

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ИННОВАЦИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Сборник статей
по материалам II Международной научно-практической
конференции студентов и магистрантов,
посвященной 180-летию образования БГСХА
и 95-летию агрономического факультета
(г. Горки, 23 июня 2021 г.)

Горки
БГСХА
2021

УДК 001.895:633/635(063)

ББК 41.4я43

И 67

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

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

И 67. Инновации и пути повышения эффективности растениеводства: сб. статей по материалам II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию образования БГСХА и 95-летию агрономического факультета. – Горки : БГСХА, 2021. – 100 с.

Представлены материалы II Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. Изложены результаты исследований по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

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

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой. Ответственность за содержание статей несут научные руководители.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является вторым сборником научных работ «Инновации и пути повышения эффективности растениеводства». Сборник посвящен 180-летию образования Белорусской государственной сельскохозяйственной академии и 95-летию агрономического факультета

В сборник включены результаты исследований кафедр ботаники и физиологии растений, земледелия, растениеводства, кормопроизводства и хранения продукции растениеводства, селекции и генетики агрономического факультета и кафедры химии агроэкологического факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Эти работы написаны на основании теоретических исследований возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет. Тематики этих исследований выполняются по Государственным научно-техническим программам, по договорным научным программам с научно-исследовательскими учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями, а также по инициативным тематикам исследований.

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

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

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

Азоян Р. С. – студент

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Научный руководитель – **Филиппова Е. В.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Признаками здорового сельского хозяйства является гибкость и способность оперативно реагировать на воздействие различных факторов. Происходящие изменения в климате, экономике, технической оснащенности находят отражение и в структуре посевных площадей. Ее модернизация осуществляется постоянно. Создать условия для решения актуальных задач, стоящих перед белорусским АПК, призвана и новая структура посевных площадей [1].

Озимая пшеница предъявляет высокие требования к почве, влаге, свету, наличию питательных элементов и к подбору предшественников. Прежде всего, необходимо своевременно освободить поле от предшественника для подготовки почвы и посева, очистить поле от сорняков, сохранить и накопить влагу и на этой основе обеспечить дружность всходов и хорошее развитие озимых с осени, что будет способствовать лучшей перезимовке и получению высоких урожаев [2].

Полевой опыт по изучению влияния предшественников на урожайность озимой пшеницы проводился в ОАО «Белая липа» Сенненского района. Обработка почвы общепринятая для условий Витебской области. Почвы участка среднесуглинистые, подстилаемые моренным суглинком. Содержание гумуса в почве составляет 1,7 %. Среднее содержание P_2O_5 составляет 120 мг/кг почвы, содержание K_2O – 121 мг/кг почвы, pH 6,2.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки 500 м². Норма высева семян 4,5 млн. зерен на гектар. Озимая пшеница высевалась после горохо-овсяной смеси, кукурузы на зеленую массу и овса.

Учет и наблюдение за посевами озимой пшеницы проводились в соответствии с методикой проведения производственного опыта.

Полевая всхожесть семян озимой пшеницы незначительно зависит от предшественников. Этот показатель колебался от 82,5 до 84,2 %. Показатели выживаемости и сохраняемости растений озимой пшеницы оказались более высокие при посеве после горохо-овсяной смеси и составили 76,0 % и 90,2 % соответственно. Наиболее низкими они бы-

ли при посеве после овса – 68,9 % и 83,8 %. Кукуруза на зеленую массу по влиянию на эти показатели заняла промежуточное значение.

Масса 1000 зерен является одним из самых стабильных элементов структуры урожайности у всех озимых зерновых культур. Между массой 1000 семян и числом зерен в колосе наблюдалась обратная взаимосвязь. После ГОС масса 1000 зерен была ниже по сравнению с другими предшественниками и составила 41,0 г. Вследствие того, что зерновые культуры являются плохим предшественником для озимой пшеницы, величина элементов продуктивности растений при размещении ее после овса была наименьшей. Число продуктивных стеблей составило 403 шт/м², масса зерна одного колоса составила 1,06 г.

От правильного подбора предшественника зависит окультуренность поля, количество оставляемых питательных элементов в почве и другие факторы, влияющие на урожайность.

Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность зерна озимой пшеницы

Предшественник	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %
Горохо-овсяная смесь	54,6	12,8
Кукуруза на зеленую массу	42,1	12,6
Овес	37,3	12,4
НСР ₀₅	1,3	

Проведенные нами исследования выявили, что максимальная урожайность зерна озимой пшеницы получена при использовании в качестве предшественника горохо-овсяной смеси на зеленую массу – 54,6 ц/га. Это объясняется тем, что горохо-овсяная смесь, как предшественник, обогащает почву органическим веществом и гумусом, способствует развитию полезной микрофлоры.

Несколько меньше величина урожайности зерна получена после кукурузы на зеленую массу – 42,1 ц/га. Урожайность озимой пшеницы после овса оказалась наиболее низкая и составила 37,3 ц/га.

Качество зерна – это совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

В зоне достаточного увлажнения бобовые предшественники всегда предпочтительнее, так как позволяют формировать зерно с более высокими продовольственными свойствами. В наших опытах озимая пшеница при размещении ее после горохо-овсяной смеси, сформировала зерно с более высоким содержанием белка 12,8 %. Это связано с тем, что азот, фиксирующийся из атмосферы, значительно легче усваивается растениями и является хорошим конструктором для создания белков. При посеве озимой пшеницы после овса этот показатель

составил 12,4 %. При посеве культуры после кукурузы на зеленую массу содержание белка составило 12,6 %.

Наиболее целесообразно, с экономической точки зрения, в условиях ОАО «Белая липа», возделывание озимой пшеницы после горохово-овсяной смеси. Данный предшественник хорошо зарекомендовал себя с точки зрения величины окупаемости затрат. Возможный уровень чистого дохода в расчете на 1 га посевов составляет 512,60 руб. при уровне рентабельности 60 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Озимая пшеница. [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – 2005 г. – Режим доступа: www.brestagro.com/page/crops/winter-wheat. – Дата доступа: 12.03.2021.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/5501/ecd2253.pdf>. – Дата доступа: 23.04.2021.

УДК 633.11“321”:631.51

Барашкова Е. С., Ковалев Р. И. – студенты

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЯБЛЕВОЙ ВСПАШКИ НА ДИНАМИКУ ПОРИСТОСТИ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ, ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Научный руководитель – **Трапков С. И.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Эффективность зяблевой вспашки почвы во многом определяется сроками ее проведения. Проведения зяблевой вспашки в оптимальные сроки благоприятно влияет на динамику пористости пахотного слоя почвы, на водный, воздушный, питательный режимы почвы, создает благоприятные условия для развития микробиологической деятельности, а также значительно снижает засоренность посевов ячменя. При поздних сроках проведения зяблевой вспашки эти показатели ухудшаются, что способствует недобору урожая и снижению его качества.

В связи с этим вопрос о сроках проведения зяблевой обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться с учетом почвенно-климатических особенностей конкретного региона и гранулометрического состава почвы.

Целью наших исследований было определение влияния сроков зяблевой вспашки на изменение динамики пористости и пористости аэрации пахотного слоя почвы, засоренности посевов и в конечном итоге на урожайность ячменя.

Полевой опыт был заложен в 2020–2021 годах на территории УНЦ «Опытное поле БГСХА». Почва опытного участка дерново-

подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. характеризуется достаточно высоким содержанием гумуса, подвижного фосфора и обменного калия и пригодна для возделывания ячменя.

Схема опыта включала три срока проведения зяблевой вспашки: 1) августовская (с 29.08 по 30.08); 2) сентябрьская (с 29.09 по 30.09); 3) октябрьская (с 24.10 по 25.10).

Повторность трехкратная. На каждой повторности имелись контрольные делянки площадью 1 м², на которых определялись показатели предусмотренные программой исследований.

Объектом изучения был сорт ячменя Бурштын. Предшественник озимая рожь. Предпосевную обработку почвы, посев и уход за посевами проводили согласно технологии возделывания ячменя, рекомендуемой для условий Могилевской области. Учет урожайности проводился методом пробного снопа с последующим переводом на стандартную влажность (14 %).

Метеорологические условия 2020–2021 годов отличались, как от средних многолетних, так и между собой.

Результаты исследований показали, что изучаемые сроки проведения зяблевой вспашки оказали существенное влияние на динамику пористости и пористости аэрации пахотного слоя почвы, и соответственно на условия воздухообеспеченности растений ячменя (табл. 1).

Таблица 1. Динамика пористости и пористость аэрации пахотного слоя почвы в зависимости от сроков проведения зяблевой вспашки, среднее за два года

Вариант опыта	Сроки определения			
	Перед посевом	Через 15 дней после посева	Через 30 дней после посева	Перед уборкой
29–30 августа	57,4/29,5	46,8/22,8	42,4/18,5	41,5/18,5
29–30 сентября	56,3/29,3	46,7/20,7	42,3/17,6	40,3/17,5
20–21 октября	55,9/29,1	45,4/19,5	41,1/17,4	38,7/16,7

Примечание: в числителе общая пористость в знаменателе – пористость аэрации.

Анализ табличного материала показывает, что в течение всего вегетационного периода более благоприятные условия воздухообеспеченности растений ячменя складывались в варианте с проведением зяблевой вспашки 29–30 августа. Если перед посевом ячменя существенного различия в пористости и пористости аэрации между изучаемыми вариантами не отмечалось, то уже через 15 дней различия начинают прослеживаться, а через 30 дней становятся существенными. Более рыхлая почва отмечается при проведении зяблевой вспашки в сроки 29–30 августа и сохраняется до уборки. В этом варианте складываются и более благоприятные условия воздухообеспеченности растений ячме-

ня. Менее благоприятные условия воздухообеспеченности растений складывались при проведении зяблевой вспашки в октябре месяце, что в конечном итоге привело к созданию менее благоприятных условий для развития растений ячменя и получению более низкого урожая по сравнению с проведением зяблевой вспашки в более ранние сроки

В зависимости от сроков проведения зяблевой вспашки изменялась и засоренность посевов ячменя сорными растениями. Наименьшее количество сорняков отмечено при обработке почвы в августе. В 2020 году количество сорняков составила 125, а в 2021 году 108 шт/м². Наибольшая засоренность наблюдалась при октябрьской обработке почвы и составила 174 шт/м² в 2020 году и 156 шт/м² в 2021 году. Обработка почвы в сентябре обеспечила промежуточный уровень засоренности посевов ячменя и в среднем за два года составила 126 шт/м².

Проведение зяблевой вспашки в более ранние сроки август – сентябрь оказало положительное влияние и на формирование структуры урожая ячменя, что в конечном итоге увеличило прибавку урожая в данном варианте.

Анализ полученных данных показывает, что самая высокая урожайность в 2020 году была получена в варианте с проведением зяблевой вспашки в сроки 29–30 августа 43,2 ц/га, а самая низкая при проведении ее в сроки 24–25 октября 38,6 ц/га. В варианте с проведением зяблевой вспашки в сентябре урожайность ячменя в 2020 году была на 1,5 ц/га ниже по сравнению с августовской вспашкой, однако на 2,7 ц/га выше по сравнению с проведением основной обработки почвы в октябре. Аналогичная тенденция отмечалась и в 2021 году. Урожайность ячменя составила соответственно 38,7 ц/га при проведении зяблевой вспашки в августе и 34,5 ц/га при проведении ее в октябре. В варианте с проведением зяблевой вспашки в сентябре урожайность ячменя в 2021 году составила 35,9 ц/га.

Таким образом, проведение зяблевой вспашки как приема основной обработки почвы под посев яровых зерновых культур в конце августа или в сентябре месяце, создает более благоприятные условия воздухообеспеченности растений по сравнению с октябрьской обработкой, снижает засоренность посевов сорными растениями, оказывает положительное влияние на формирование основных элементов структуры урожая и урожайность ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность систем основной обработки почвы / В. М. Новиков [и др.] // Земледелие. – 2005. – № 2. – С. 329–331.
2. Безуглов, В. Г. Влияние обработки почвы и пестицидов на фитосанитарное состояние посевов / В. Г. Безуглов, В. Н. Шептухов, Р. М. Гафуров / Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 33–34.

Бардовская В. П. – аспирант; **Дубский Т. С.** – студент
**ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ
В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ
ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ**

Научный руководитель – **Авраменко М. Н.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Многолетние бобовые травы играют важную роль в решении проблемы кормового белка. Среди многолетних бобовых трав, возделываемых в Республике Беларусь, все больший интерес представляет собой галега восточная [1, 2, 3].

Галега восточная (*Galega orientalis* Lam.) способна произрастать во всех почвенно-климатических зонах Беларуси. Сформированные травостои галеги восточной могут давать ежегодную урожайность зеленой массы на уровне 500–750 ц/га и семян – 2,0–6,0 ц/га на одном месте до 20 и более лет [4, 5]. Качество и питательность кормов из нее высокое. В 100 кг зеленой массы содержится 20–21 корм. ед. В сухом веществе зеленой массы содержится от 16 до 25 % сырого протеина, в состав которого входят все аминокислоты, в том числе и незаменимые [4].

В связи с этим целью наших исследований было дать оценку сортообразцам галеги восточной по урожайности зеленой, содержанию сухого вещества и облиственности в конкурсном сортоиспытании и выделить среди них лучшие по продуктивности.

Объектами исследований служили 13 сортов и сортообразцов галеги восточной, созданных на кафедре селекции и генетики УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»: Нестерка, БГСХА-2, Московская-17, Гале-5, Эстонская-14, КБ-2, БГСХА-2-16, БГСХА-Г, БГСХА-М, БГСХА-Б, БГСХА-3, СЭГ-1 и СЭГ-2. В качестве стандарта служил сорт БГСХА-2.

Оценка сортов и сортообразцов проходила в конкурсном питомнике, заложенном 11 мая 2020 г. Исследования проводились на первый и второй год жизни травостоя. Площадь делянки 9 м², повторность двукратная. Посев проводился рядовым способом с шириной междурядий 30 см. Размещение делянок рендомизированное. Наблюдения и учеты за сортообразцами проводились в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Семена перед посевом подвергались скарификации и инокуляции специфичным для галеги восточной микробным препаратом Ризофос. Всходы отмечены 25 мая.

В первый год жизни травостоя проводился уход за посевами. За месяц до конца вегетации была проведена оценка сортообразцов по облиственности, а также провели измерения высоты растений, учет урожайности зеленой массы и содержания сухого вещества. Стоит отметить, что к моменту укоса растения достигли фазы бутонизации, а единичные растения фазы цветения.

Таким образом, облиственность растений в первый год жизни была высокой и в зависимости от сортообразца находилась в пределах от 66,0 до 71,6 %. Облиственностью 70,0 % и более характеризовались сортообразцы КБ-2 (70,0 %), БГСХА-Г (70,9 %) и СЭГ-1 (71,6 %) у сорта-стандарта БГСХА-2 данный показатель был на уровне 71,1 % (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортообразцов галеги восточной по облиственности, высоте растений, содержанию сухого вещества и урожайности зеленой массы

Сортообразец	Облиственность, %	Высота растений, см.	Содержание сухого вещества, %	Урожайность зеленой массы, кг/м ²
Нестерка	66,1	55	24,4	0,70
БГСХА-2	71,1	53	23,6	0,65
Московская-17	66,3	48	26,3	0,60
Гале-5	67,0	45	22,9	0,58
Эстонская-14	68,8	42	29,8	0,57
КБ-2	70,0	43	25,4	0,50
БГСХА-2-16	67,3	47	25,0	0,53
БГСХА-Г	70,9	52	26,7	0,70
БГСХА-М	67,9	49	26,7	0,60
БГСХА-Б	69,8	45	22,2	0,50
БГСХА-3	66,0	47	25,6	0,50
СЭГ-2	69,1	43	28,6	0,55
СЭГ-1	71,6	48	24,5	0,60

Варьирование по высоте растений было от 42 до 55 см. Наибольшая высота растений отмечена у сорта Нестерка (55 см), который был на 2 см выше, чем сорт-стандарт БГСХА-2 (53 см). Наименьшей высотой характеризовались сортообразцы Эстонска-14 (42 см), КБ-2 и СЭГ-2 (43 см).

Наибольшее содержание сухого вещества отмечено у сортообразцов СЭГ-2 (28,6 %) и Эстонская-14 (29,8 %). Наименьшее содержание сухого вещества имели сортообразцы БГСХА-2 (22,2 %) и Гале-5 (22,9 %). Размах варьирования по данному показателю составил 7,6 %.

Урожайность зеленой массы была в пределах от 0,50 до 0,70 %. Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у сортообразца БГСХА-Г и сорта Нестерка (0,70 кг/м²).

На второй год жизни облиственность растений была на уровне 51,4–58,5 % (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика сортообразцов галеги восточной по облиственности, высоте растений, содержанию сухого вещества и урожайности зеленой массы на второй год жизни

Сортообразец	Облиственность, %	Высота растений, см	Содержание сухого вещества, %	Урожайность зеленой массы, кг/м ²
Нестерка	54,9	87,5	25,5	6,8
БГСХА-2	53,9	90,0	26,8	7,2
Московская17	55,8	88,5	29,6	6,4
Гале-5	57,5	83,0	28,4	5,9
Эстонская-14	57,9	78,5	27,8	6,3
КБ-2	52,2	81,5	25,3	5,8
БГСХА-2-16	52,4	92,0	26,3	5,9
БГСХА-Г	50,3	97,5	24,1	6,7
БГСХА-М	56,7	95,0	26,9	6,9
БГСХА-Б	52,7	88,5	27,7	6,0
БГСХА-3	58,5	85,0	25,0	5,7
СЭГ-2	57,6	76,0	29,3	4,8
СЭГ-1	51,4	80,0	26,5	5,0
НСР ₀₅				0,7

Наибольшей облиственностью характеризовались сортообразцы Гале-5 (57,5 %), СЭГ-2 (57,6 %), Эстонская-14 (57,9 %) и БГСХА-3 (58,5 %), которые превысили стандартный сорт БГСХА-2 соответственно на 3,6; 3,7; 4,0 и 4,6 %. Наименьшая урожайность отмечена у сортообразца БГСХА-Г, уступив сорту стандарту БГСХА-2 на 3,6 %.

Урожайность зеленой массы учитывался в сумме за два укоса. Перед скашиванием зеленой массы проводилась оценка растений по высоте. В среднем высота растений находилась в пределах от 76,0 (СЭГ-2) до 97,5 см (БГСХА-Г).

Содержание сухого вещества варьировало от 24,1 до 29,6 %. Наибольшее содержание сухого вещества отмечено у сортообразцов СЭГ-2 (29,3 %) и Гале-5 (29,6 %), которые превысили сорт-стандарт на 2,5 и 2,8 %. Меньше всего содержание сухого вещества отмечено у сортообразцов БГСХА-Г (24,1 %), БГСХА-3 (25,0 %), КБ-2 (25,3 %) и у сорта Нестерка (25,5 %).

Урожайность зеленой массы в сумме за два укоса составила 5,0–7,2 кг/м². Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у сортообразцов БГСХА-Г (6,7 кг/м²), БГСХА-М (6,9 кг/м²) и сорт Нестерка (6,8 кг/м²). Однако, данные сортообразцы и сорт уступили сорту стандарт БГСХА-2 с урожайностью зеленой массы 7,2 кг/м², на 0,3–

0,5 кг/м², т. е. по данному показателю они находились на уровне стандарта.

Таким образом, проведенная оценка показала, что для повышения урожайности зеленой массы целесообразно провести внутрисортовой отбор более продуктивных растений. Также использовать в качестве источников с целью получения нового исходного материала с высоким качеством продукции сортообразцы галеги восточной такие как Гале-5, СЭГ-2, Эстонская-14 и БГСХА-3, облиственность которых на уровне 57,5–58,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прудников, А. Д. Сравнительная оценка сортов козлятника восточного в чистом виде и в составе травосмеси / А. Д. Прудников, А. Г. Лучкин // Кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 18–20.
2. Бугаенко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав: Учеб. пособие/ Н. М. Бугаенко, С. В. Янушко, В. И. Петренко [и др.]. под общ. ред. А. А. Бойко. – Могилев: Могилев. обл. укрупн. тип., 2007. – 256 с.
3. Бушуева, В. И. Значение и эффективность использования галеги восточной в кормопроизводстве / В. И. Бушуева // Вестник Бел. гос. с.-х. академии. – 2006. – № 4. – С. 61–64.
4. Бушуева, В. И. Галега восточная Монография / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.
5. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный: монография / А. Н. Кшникаткина. – Пенза, 2001. – 287 с.

УДК 635.21:631.524.86.01:631.527.8

Башко Д. В. – магистрант

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ В ИЗУЧЕНИИ НАЛИЧИЯ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

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

Картофель занимает четвертое место в мире по значимости среди продовольственных культур (пшеница, рис, кукуруза картофель). Большие потери в урожайности наблюдаются из-за повреждения вредоносных и повсеместно распространенных болезней – картофельные цистообразующие нематоды, фитофтороз, вирусы.

Лаборатория генетики картофеля РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» ведёт активную работу по созданию на основе культурных, диких видов, дигиплоидов, межвидовых и соматических гибридов исходного материала картофеля, устойчивого к фитофторозу, вирусным и бактериальным болезням.

риальным болезням, с высокой продуктивностью, повышенным содержанием крахмала, пригодного к промышленной переработке.

Создание сортов картофеля, устойчивых к болезням и вредителям, является основным методом борьбы с ними. Поэтому современные селекционные программы ориентированы на получение сортов, сочетающих высокую продуктивность и устойчивость к наиболее опасным патогенам, в том числе и нематодам. Устойчивость к возбудителю рака является обязательным требованием для включения в Государственный реестр сортов Республики Беларусь [1].

В настоящее время большую роль в селекционном процессе играет молекулярный скрининг перспективных гибридов на наличие генов устойчивости к нематодам, раку картофеля и фитофторозу. Использование результатов скрининга позволит усовершенствовать процесс отбора перспективных образцов и сократить время создания новых сортов [2]. Считается, что наиболее эффективную защиту от картофельных чистообразующих нематод обеспечивают гены *H1*, *Gro1-4* и *Gpa2*. В лаборатории генетики картофеля Центра для определения устойчивости к *Globodera rostochiensis* используются SCAR-маркеры N146₅₀₆, N195₃₃₇ и 57R₄₅₀ для идентификации гена *H1*, SCAR-маркер Gro1-4₆₀₂ сцепленный с геном *Gro1-4*. Устойчивость к *Globodera pallida* определяем только одним STS-маркер Gpa2-2₄₅₂ для идентификации гена *Gpa2* [3, 4].

Один из основных доминантных генов иммунитета к патотипу 1 *Synchytrium endobioticum* является ген *Sen1*. Присутствие доминантной аллели данного гена диагностируем с помощью SCAR-маркера NL25₁₄₀₀, созданного на основе сиквенса RFLP-фрагмента с таким же названием [5].

Для оценки образцов на наличие генов устойчивости к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary проводим молекулярное маркирование со SCAR-маркером Blb1-820, позволяющим установить наличие гена *Rpi-blb 1* устойчивости от дикого вида *S. bulbocastanum* и SCAR-маркерами R1₁₂₀₅ и R3b₃₇₈, которые позволяют определить одноименные гены устойчивости от *S. demissum* [6].

В результате проведенного молекулярного скрининга с использованием 9 ДНК-маркеров на гены устойчивости к золотистой и бледной картофельным нематодам, раку картофеля и фитофторозу была установлена различная частота встречаемости.

Наибольший процент встречаемости наблюдаем у гена *Sen1* (96,5 %). На данный ген было протестировано 114 межвидовых гибридов (табл. 1).

Таблица 1. Результаты молекулярного скрининга межвидовых гибридов картофеля на наличие генов устойчивости к болезням и вредителям

Межвидовые гибриды	ДНК-маркеры на наличие генов устойчивости								
	к <i>Phytophthora infestans</i>			к <i>Globodera rostochiensis</i>				к <i>Globodera pallida</i>	к <i>Synchytrium endobioticum</i>
	BLB 1-820 (<i>Rpi-blb 1</i>)	R1 ₁₂₀₅ (<i>RI</i>)	R3b ₃₇₈ (<i>R3b</i>)	N146 ₅₀₆ (<i>HI</i>)	N195 ₃₃₇ (<i>HI</i>)	57R ₄₅₀ (<i>HI</i>)	Gro1-4 ₆₀₂ (<i>Gro1-4</i>)	Gpa 2-2 ₄₅₂ (<i>Gpa2</i>)	NL25 ₁₄₀₀ (<i>Sen1</i>)
Всего протестировано	51	51	51	112	112	93	45	112	114
С наличием гена устойчивости	7	19	31	59	53	35	0	24	110
Частота встречаемости, %	13,7	37,3	60,8	52,7	47,3	37,6	0	21,4	96,5

Частоту встречаемости 60,8 % показал ген *R3b*, в данном случае работали с 51 образцом. Ген *HI* исследуем тремя ДНК-маркерами N146₅₀₆, N195₃₃₇ и 57R₄₅₀. Их частота встречаемости соответственно 52,7 % (112 образцов), 47,3 % (112 образцов) и 37,6 % (93 образца). Работая с ДНК-маркерами на наличие генов устойчивости к *Phytophthora infestans*, выборка определилась 51 межвидовым гибридом. Частота встречаемости гена *RI* составляет 37,3 %, а гена *Rpi-blb 1* – 13,7 %. Ген *Gpa2* является редко встречающимся в наших межвидовых гибридах, и его частота встречаемости составляет 21,4 %. Среди протестированных межвидовых гибридов на данный момент, ген *Gro1-4* в исследуемой выборке не обнаружен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чашинский, А. В. Изучение нового исходного материала по устойчивости к золотистой и бледной нематодам, раку картофеля и биохимическим показателям клубней / А. В. Чашинский [и др.] // Состояние, проблемы и перспективы развития отраслей картофелеводства, плодовоовощеводства и бахчеводства : Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию д-ра с.х. наук, проф., академика АСХН РК Бабаева Сайлау Ахметовича. Алматы, Республика Казахстан, 9 июля 2021 г.; редкол.: С. Т. Садыков [и др.]. – Алматы : Казахский НИИ плодовоовощеводства, 2021. – С. 220–227.
2. Башко, Д. В. Оценка селекционных образцов картофеля по устойчивости к раку картофеля, цистообразующим нематодам и содержанию крахмала с использованием молекулярных маркеров / Д. В. Башко, [и др.] // Состояние и перспективы защиты картофеля от вредителей, болезней и сорняков в системе инновационного картофелеводства: тез. докладов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения член-корреспондента НАН Беларуси В. Г. Иванюка, Самохваловичи, 13–15 июля 2021 г. / редкол.: В. Л. Маханько [и др.]; НАНБ, НПЦ по картофелеводству и плодовоовощеводству. – Минск : Беларуская Навука, 2021. – С. 22–23.

3. Takeuchi, T. DNA marker for efficient selection of disease and pests resistance genes in potato (in Japanese) / T. Takeuchi [et al] // Hokkaido Nogyo-Shiken-Kaigi-Shiryo, 2009. – P. 1-26.

4. Asano, K. DNA marker-assisted evaluation of potato genotypes for potential resistance to potato cyst nematode pathotypes not yet invading into Japan / K. Asano [et al] // *Breeding Sci.* – 2012. – Vol. 62, No 2. – P. 142-150.

5. Hehl, R. TMV resistance gene *N* homologues are linked to *Synchytrium endobioticum* resistance to potato / R. Hehl [et al] // *Theor. Appl. Genet.* – 1999. – Vol. 98. – P. 379-386.

6. Potato resistance to late blight as related to the *R1* and *R3* genes introgressed from *Solanum demissum* / E. Khavkin [et al] // PPO-Special Report. - 2010. - No. 14. P. 231-238.

УДК 635.9:582.683.2

Божко А. Л. – студентка

ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА ДЛЯ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР

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

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Продуктивное использование земли возможно при правильном размещении посевов и их чередовании, т. е. при использовании севооборотов. Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров в пространстве и во времени или только во времени.

Необходимость чередования культур вызывается главным образом следующими факторами: 1) биологическими (отношение культурных растений к вредителям, возбудителям болезней и сорнякам, накопление токсических веществ в почве); 2) агрофизическими (влияние растений и особенностей их возделывания на структуру почвы, влажность, аэрацию, плотность и др.); 3) агрохимическими (различный вынос питательных веществ растениями, накопление в почве азота и корневых остатков, особенности поступления питательных веществ); 4) экономическими причинами (различие в количестве и распределении во времени труда, техники и транспортных средств при возделывании различных сельскохозяйственных культур, получение продукции с низкой ее себестоимостью) [1].

Хорошими предшественниками крестоцветных культур на семена являются культуры, рано освобождающие поле: однолетние травы на зеленый корм, многолетние травы после первого укоса, ранобуриаемые зерновые, ранний картофель, оборот пласта многолетних трав. В условиях, когда уборка зерновых предшественников под крестоцветные культуры задерживает его посев, необходимо предусмотреть внесение 30–40 кг д. в/га азота.

Не следует размещать крестоцветные после крестоцветных культур. Нежелательно выращивать недалеко друг от друга семенные посевы рапса и клевера, так как период цветения этих культур совпадает, и насекомые-опылители охотнее посещают цветки рапса.

Озимый рапс размещают после предшественников, которые исключили бы такое опасное заболевание растений, как некроз шейки.

Севооборот является основной предпосылкой хорошего подбора предшественника для крестоцветных культур [2].

Правильное размещение сельскохозяйственных культур в севообороте позволяет повысить их урожайность без дополнительных экономических затрат, что в итоге сказывается на себестоимости полученной продукции.

Так, по данным Д. Шпаара [3] лучшие условия для получения высоких урожаев создаются при возделывании озимого рапса после раннего картофеля, зернобобовых, клевера, люцерны и однолетних кормовых культур. Размещение рапса по рапсу приводит к значительному недобору урожая. Яровой рапс не рекомендуется высевать после сахарной и кормовой свеклы из-за распространения свекловичной нематоды, а также в изреженные посевы озимого рапса.

В исследованиях Я. Э. Пиллюк [4] посев озимого и ярового рапса после ярового ячменя снижал урожайность семян на 17–19 % по сравнению с размещением их по чистому пару, однолетним и многолетним травам.

В опытах В. В. Харчевникова [5] урожайность редьки масличной варьировала от 13,1 ц/га до 16,2 ц/га с посевом ее по разным предшественникам. Максимальная урожайность семян была получена в варианте с чистым паром, где она составила 16,2 ц/га. Минимальная урожайность семян была получена в варианте с предшественником однолетние травы, где она составила 13,1 ц/га.

В опытах Д. И. Романцевича [6] размещение посевов редьки масличной после клевера и гороха способствовало увеличению периода вегетации. После бобовых предшественников растения редьки масличной имели наибольшую высоту и накопили наибольшее количество сухого вещества по фазам развития культуры. Наибольшие показатели индивидуальной продуктивности и урожайность семян редьки масличной были получены при размещении ее после клевера и гороха, обеспечив биологическую урожайность редьки в среднем за три года на уровне 390,3 и 413,5 г/м². Среди изучаемых предшественников, в среднем за три года исследований наибольшая урожайность получена при размещении редьки масличной после клевера и гороха – 31,4 и

32,0 ц/га. При размещении редьки масличной после рапса было выявлено снижение посевных показателей убранных семян.

Правильное размещение сельскохозяйственных культур в севообороте позволяет повысить их урожайность без дополнительных экономических затрат, что в итоге сказывается на себестоимости полученной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Что посеять перед рапсом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrotechnology.com/klassicheskaya/teoriya/chto-poseyat-pered-rapsom>. – Дата доступа: 02.06.2021.
3. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. В. А. Щербакова. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 288 с.
4. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 239 с.
5. Харчевников, В. В. Основные элементы технологии возделывания редьки масличной на семена и зеленую массу в лесостепи Новосибирского Приобья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / В. В. Харчевников. – Новосибирск, 2012. – 12 с.
6. Романцевич, Д. И. Семенная продуктивность редьки масличной в зависимости от предшествующей культуры / Д. И. Романцевич, А. С. Мастеров // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 27–28 июня 2018 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 183–187.

УДК 631.84:631.633.1.004.12:633.112.9«324»(476.7)

Боричевская Е. С. – студентка

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЛАСИЦК» ПИНСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Филиппова Е. В.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Несомненным достоинством тритикале является возможность ее использования в двух направлениях – продовольственном и кормовом. Главными элементами технологии возделывания озимых зерновых культур, в том числе тритикале, являются выбор оптимальных доз удобрений и сроков их внесения.

Проблему качества зерна в некоторой степени можно решить выведением и возделыванием новых сортов, однако основным агротехническим приемом, регулирующим качество производимой продукции, является научно обоснованная система применения удобрений с учетом биологических и физиологических особенностей сельскохозяйст-

венных культур, почвенных условий, степени кислотности и запасов элементов питания в почве [1].

Ценность зерна хлебных злаков, прежде всего, определяется его химическим составом. От наличия белков, углеводов, жиров и других веществ зависят полноценность, усвояемость, калорийность, т. е. основные показатели пищевых и кормовых достоинств зерна.

Как известно, азотные удобрения, и, в частности, третья подкормка, оказывают влияние на качество зерна, поэтому за счет внесения азотных удобрений на более поздних фазах развития культуры можно повысить содержание белка и клейковины в зерне [2].

Полевой опыт по изучению влияния азотных подкормок на качество зерна озимого тритикале сортов Прометей и Импульс проводился в ОАО «Лафицк» Пинского района. Обработка почвы общепринятая для условий Брестской области.

Почвы участка среднесуглинистые, подстилаемые моренным суглинком. Содержание гумуса в почве составляет 1,8 %. Среднее содержание P_2O_5 составляет 130 мг/кг почвы, содержание K_2O – 121 мг/кг почвы, рН 6,0.

Азотные удобрения вносились дробно в три срока: в фазу весеннего возобновления вегетации растений, в фазу выхода растений в трубку и в начале колошения.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки 60 м², учетная площадь – 35 м². Норма высева семян 4 млн. зерен на гектар. Перед посевом на участке проведения полевого опыта поделяночно производился забор почвенных образцов для последующего агрохимического анализа. В течение вегетации проводились фенологические наблюдения для определения наступления фаз развития растений.

Внесение КАС в соответствующие фенофазы осуществлялось ранцевым опрыскивателем Жук-112. Причем, во избежание ожогов растений при применении КАС, его вносили в вечерние часы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) $N_{20}P_{80}K_{100}$ – фон; 2) $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в фазу кушения; 3) $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу кушения; 4) $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу кушения + N_{30} в фазу выхода в трубку; 5) $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу кушения + N_{30} в фазу выхода в трубку + N_{30} в фазу колошения.

Учет и наблюдение за посевами озимого тритикале проводились в соответствии с методикой проведения производственного опыта.

Одним из важнейших показателей при оценке качества зерна является его белковость. Основные качественные показатели зерна тритикале зависят от количества содержащихся в ней белковых веществ.

Содержание белка в зерне – сортовой признак, однако реализация этого генетически детерминированного признака зависит, прежде всего, от содержания в питательной среде основного строительного элемента белка – азота.

В наших опытах содержание белка в зерне озимого тритикале зависело от уровня азотного питания. Уровень содержания белка в зерне у изученных сортов колебался от 11,6 до 14,1 %

При внесении азотной подкормки в дозе N_{30} в фазе кущения содержание белка увеличилось по сравнению с фоном и составило 12,0 % у сорта Прометей и 12,8 % у сорта Импульс. Азотные подкормки в фазу кущения N_{60} и в фазу выхода в трубку N_{30} повысили содержание белка в зерне озимого тритикале до 13,3 и 13,7 % соответственно по сортам. Внесение азота в фазу колошения способствовало образованию зерна с наибольшим содержанием белка и составило 13,9 и 14,2 %.

Изменение содержания клейковины при внесении азотных удобрений, в некоторой степени, подобна варьированию содержания белка. Наиболее высоким оно оказалось с применением трех подкормок азотом – в фазу кущения, начало выхода в трубку, начало колошения 19,0 % у сорта Прометей и 19,6 % у сорта Импульс. При использовании только фонового удобрения этот показатель составил 16,2 и 16,5 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимого тритикале, %

Вариант опыта	Белок	Клейковина	Жир	Клетчатка
Прометей				
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ – фон	11,6	16,2	1,27	2,58
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$	12,0	16,6	1,40	2,60
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$	12,5	17,4	1,48	2,63
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60} + N_{30} + N_{30}$	13,3	18,9	1,56	2,69
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60} + N_{30} + N_{30}$	13,9	19,0	1,50	2,67
Импульс				
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ – фон	12,1	16,5	1,30	2,61
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$	12,8	17,0	1,42	2,62
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$	12,9	18,2	1,48	2,62
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60} + N_{30} + N_{30}$	13,7	19,2	1,60	2,70
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60} + N_{30} + N_{30}$	14,2	19,6	1,57	2,69

Также, азотные подкормки способствовали увеличению содержания жира в зерне озимого тритикале. При повышении их доз с 30 до 120 кг д. в/га этот показатель изменялся от 1,40 до 1,56 % у сорта Прометей и от 1,42 до 1,60 % у сорта Импульс. Несколько выше содержание жира в зерне озимого тритикале оказалось у сорта Импульс.

Содержание клетчатки в зерне озимого тритикале не зависело от доз азотных удобрений. Несколько выше этот показатель оказался также у сорта Импульс – 2,61–2,70 %, тогда как у сорта Прометей он был на уровне 2,58–2,69 %.

Таким образом, азотные подкормки повышали содержание белка, клейковины и жира в зерне озимого тритикале, и в несколько меньшей степени – клетчатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гесь, Г. А. Влияние предшествующих культур и способов основной обработки на урожайность озимого и ярового тритикале / Г. А. Гесь, Е. В. Сидунова / Сельское хозяйство – проблемы и перспективы // Сб. науч. тр. – Т. 3., ч. 2. – Гродно. – 2004. – С. 270–272.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2021.

УДК 633.13:631.527

Глазко И. В. – студентка

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ПЛЕНЧАТОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ОАО «ПЛЕМЗАВОД ТИМОНОВО» КЛИМОВИЧСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Нехай О. И.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства

Современная технология возделывания овса основана на совокупности новейших достижений науки и техники, приемов и средств, позволяющих получать высокий урожай при минимальных производственных затратах. Обязательными элементами ее в условиях Беларуси являются: высокопродуктивные сорта, эффективные гербициды для борьбы с сорняками, средства защиты урожая от болезней и вредителей, научно обоснованные нормы минеральных и органических удобрений, комплексная механизация всех работ по возделыванию данной культуры с использованием сельскохозяйственной техники, позволяющей качественно проводить все технологические операции в оптимальные сроки [1].

В настоящее время в Государственном реестре сортов в Республике Беларусь зарегистрировано 18 сортов овса, допущенных к использованию в производстве. За последние 5 лет в Госреестр включено пять высокоурожайных сортов овса, три из них селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Королек, Мирт, Шанс) [1].

Исследования проводились в 2021 году в условиях ОАО «Племзавод Тимоново» Климовичского района. Почвы участка, на котором проводились исследования, дерново-подзолистые легкосуглинистые. Глубина пахотного горизонта 20–22 см, пахотные почвы характеризуются кислотностью близкой к нейтральной (рН 6,22), средним содержанием фосфора (200 мг/кг почвы) и калия (182 мг/кг почвы). Площадь делянки 1 га, повторность – трехкратная.

Овес возделывали в соответствии с агротехникой принятой в условиях Могилевской области. Объектами исследований были три сорта пленчатого овса, возделываемые в условиях хозяйства: Запавет, Лидия Эрбграф. Сорта Запавет и Эрбграф включены в перечень сортов зерновых, крупяных и зернобобовых растений, имеющих наиболее ценные показатели качества по Республике Беларусь на 2021 год.

Полегание хлебов наносит огромный вред сельскохозяйственному производству. На устойчивость растений к полеганию оказывают влияние почвенные условия и различные агротехнические факторы: предшественник, система удобрения, подготовка семян к посеву, сроки и способы посева, норма высева, уход за посевами. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах.

Анализ высоты растений показал варьирование признака в пределах 92–102 см. Наибольшая высота стеблестоя отмечена у сорта Эрбграф (102 см), наименьшей высотой растений характеризовались растения сорта Запавет (92 см).

Не всегда короткостебельность зерновых культур указывает на устойчивость к полеганию, и наоборот, не все сорта, имеющие высокий стеблестой обладают полегаемостью. В ходе наших исследований выявлено, что в условиях вегетационного периода 2021 года устойчивостью к полеганию на уровне 4 баллов характеризовались все изучаемые сорта овса.

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

Важнейшим количественным признаком является длина метелки. Данный признак в значительной степени влияет на урожайность и чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность колеблется при разных условиях вегетации. В год проведения исследований длина метелки у растений колебалась от 15,0 см до 18,2 см. Максимальное значение признака выявлено у растений сорта Лидия. Сорта Запавет и Эрбграф уступали по проявлению изучаемого признака.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна, а также длительность самого периода. В наших опытах значения данного признака варьировали в пределах 30,4–34,4 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Лидия, наименьшее – у сорта Эрбграф.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. В наших опытах урожайность зерна изучаемых сортов овса колебалась в пределах от 25,4 до 33,1 ц/га. Наивысшая урожайность в условиях хозяйства в год проведения исследований выявлена у сорта Лидия, минимальная у сорта Эрбграф.

Пищевая промышленность предъявляет повышенные требования к качеству овса. Натурная масса является производной от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна. Наивысшее значение изучаемого показателя выявлено у сорта Лидия и составило 452 г/л.

Пленчатость зерна – это отношение количества оболочек к общему количеству необрушенного зерна, выраженное в процентах. Пленчатость влияет на пищевую ценность зерна: чем она выше, тем меньше в нем питательных веществ. Кроме того, она создает дополнительные трудности при переработке зерна, а также повышает стоимость готового продукта. Пленчатость изучаемых сортов колебалась в пределах 22,2–24,0 %. Максимальной пленчатостью характеризовался сорт Лидия, минимальная пленчатость зерна выявлена у сорта Эрбграф.

Зерно овса служит основным сырьем для корма животным. Одним из главных признаков качества зерна является содержание протеина. У изучаемых сортов содержание протеина варьировало в пределах 10,1–12,3 %. Наивысшее значение признака отмечено у сортов Эрбграф и Запавет, наименьшее – у сорта Лидия.

Таким образом, в условиях ОАО «Племзавод Тимоново» Климовичского района, наивысшая урожайность зерна получена у сорта Лидия. Однако сорта Запавет и Эрбграф отмечены более высокими показателями качественных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технологии возделывания овса для получения запрограммированного урожая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://stud.wiki/agriculture2c0b65635b2ad68b4c43a88421306c36_0.html. – Дата доступа: 16.09.2021.

2. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sorttest.by/img/gosudarstvennyy_reyestr_2021.pdf. – Дата доступа: 17.09.2021.

Горбунов В. В., Бугрова Е. А. – студенты

ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Научный руководитель – **Мыхлык А. И.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Урожайность овса посевного (*Avena sativa* L.), как и других культур, зависит от индивидуальной потенциальной продуктивности растений, их реакции на условия произрастания. Для зерновых культур первоочередное значение имеют морфологические признаки обеспечивающие продуктивность: высота растения, продуктивная кустистость, длина метелки, количество колосков, масса зерна с растения и масса тысячи семян. Эти признаки должны учитываться комплексно, поскольку они тесно взаимосвязаны.

Цель работы – провести оценку сортов овса посевного по хозяйственно-полезным признакам в коллекционном питомнике.

Исследования проводились на опытном поле УО БГСХА. Почвы опытного участка дерново-среднеподзолистые развивающиеся на лесовидном суглинке, подстилаемом мореной. Содержание гумуса в почве 1,52–1,81 %. Подвижных форм фосфора 180–190 мг/кг почвы, калия 152–176 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды слабокислая (рН_{KCl} 5,6–6,1). В работе были использованы 30 сортов овса посевного выращенные в коллекционном питомнике. Коллекционный питомник высевался в трехкратной повторности на делянках площадью 1 м², с междурядьями 15 см. В качестве контроля использовался сорт Запавет.

Таблица 1. Устойчивость сортов овса посевного к полеганию

Сорт	Высота растения, см	Кустистость		Длина метелки, см	Количество колосков, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/м ²
		общая	продуктивная					
С-156	105,2	4,0	1,9	27,3	50,2	3,1	39,2	474,9
Dasix	104,3	3,1	2,0	24,3	57,1	3,9	47,0	607,9
Факир	103,3	3,7	2,3	20,1	50,4	3,2	39,2	508,7
Факс	95,4	3,2	2,1	20,9	50,8	3,6	39,1	559,4
Буг	84,6	2,7	1,8	16,8	44,0	2,1	40,0	317,4
Запавет	92,4	2,2	2,0	19,2	49,7	3,7	38,9	520,0
Black Cats	132,3	3,2	2,1	22,3	56,2	2,5	35,5	392,9

На основании данных из табл. 1 видно, что наибольшую урожайность имеет сорт Dasix, на что указывают его высокие показатели массы тысячи семян (47,0), массы зерна с 1 растения (3,9) и количество колосков (57,1).

Кроме сорта Dasix урожайность сорта Факс так же превышает урожайность контрольного сорта Запавет. На урожайность этого сорта влияет сравнительно высокий показатель массы зерна с одного растения (3,6) и массы 1000 (39,1). Самый большой показатель продуктивной кустистости наблюдается у сорта Факир (2,3), не смотря на это его урожайность уступает урожайности контрольного сорта, что связано меньшей массой зерна с 1 растения (3,2). Наименьшая урожайность отмечена у сорта Буг (317,4), это связано с тем, что абсолютно все его показатели, кроме массы 1000 (40,0), на порядок уступают другим сортам. Количество колосков у сорта Blak Cats выше, чем у большинства сортов, в том числе и у контрольного. Не смотря на это его урожайность одна из самых низких (392,9). Это связано со щуплостью зерна, на что указывает невысокая масса зерна с 1 растения (2,5) и масса 1000 зерен (35,5). Сорт С-156 уступает контрольному сорту по урожайности, не смотря на то, что у этого сорта самый большой показатель длины метелки (27,3).

Сравнительная оценка урожайности сортов проводилась относительно контрольного сорта Запавет. В результате исследований установлено, что наиболее урожайными сортами овса посевного являются: Dasix его средняя урожайность составила 607,9 г/м² и сорт Факс средняя урожайность которого составила 520,0 г/м². В целом сорта Dasix и Факс, превосходят контрольный сорт по всем показателям и являются перспективными, а так же могут быть использованы в селекции овса посевного на урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Биология и генетика овса / Г. А. Баталова, Е. М. Лисицин, И. И. Русакова. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 44–49.
3. Мыхлык, А. И. Влияние развития вегетативных органов на продуктивность сортообразцов овса посевного / А. И. Мыхлык // Современные технологии производства: сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14 марта 2014 г. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно : ГГАУ, 2014. – С. 127–128.

Гордун Т. В., Левшукова У. А. – студенты

АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

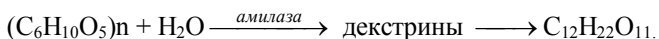
Научный руководитель – **Поддубная О. В.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

На качество картофеля существенное влияние оказывает не только содержание питательных веществ, но и наличие физиологически активных соединений, в частности – ферментов. Сохранение картофеля возможно лишь на основе правильного учета сложных биохимических процессов, происходящих в клубнях на протяжении всего периода хранения. От интенсивности и направления этих процессов зависит пригодность картофеля к употреблению, а также выхода клубней из состояния покоя [1, 2].

Основной формой запасных углеводов в клубнях является крахмал. Ферментативные превращения крахмала лежат в основе многих пищевых технологий. Поэтому ферменты амилалитического комплекса растительного, животного и микробного происхождения интенсивно изучаются со времени их открытия Кирхгофом в 1814 году. Распад крахмала в клубнях картофеля может происходить двумя путями: гидролитическим – с участием амилазы и фосфорилитическим – с участием фосфорилазы. Второй путь обычно рассматривается как основной, так как активность фосфорилазы в хранящихся клубнях очень высока. Анализ научной литературы, показывает, что в период покоя клубней амилаза принимает лишь очень небольшое участие в гидролизе крахмала. Распад крахмала в это время происходит преимущественно фосфорилитическим путем. Но после выхода из состояния покоя и прорастания наблюдается резкое усиление активности амилазы. В связи с этим распад крахмала при прорастании клубней имеет более гидролитический, чем фосфоролитический характер [4].

Цель работы – изучить активность амилаз в клубнях картофеля разных сроков созревания.

Ферменты α - и β -амилаз относятся к классу гидролаз и широко распространены в растениях. При их совместном действии гидролиз крахмала идет в основном до дисахарида мальтозы по следующей схеме:



Дальнейший гидролиз мальтозы до глюкозы катализирует фермент α -глюкозидаза (мальтаза).

β -Амилазы – это ферменты в основном растительного происхождения. Хорошо известными источниками являются зерно пшеницы, а так же клубни картофеля. В отличие от α -амилазы, β -амилаза менее термостабильна, но проявляет большую устойчивость к кислым значениям pH, сохраняя свою активность при pH 3,3[4].

Объекты исследований: сорта картофеля разного срока созревания: Лилея – ранний столовый сорт и Скарб – среднеспелый столовый сорт [3].

Предмет исследования – активность амилазы с учетом периода хранения (до 10 апреля при температуре 5–7 °С). Активность амилазы характеризуется количеством (мл) крахмального клейстера, которое полностью гидролизует 1 мл раствора амилазы за один час при температуре 40 °С.

Для анализа взвесили по 3 г в четырехкратной повторности предварительно измельченных на терке клубней картофеля и растирали до однородной массы с 10 мл воды. Полученную массу отцентрифугировали 5 мин при 4–5 тыс. об/мин. Надосадочную жидкость перенесли в пробирки и использовали как ферментативную вытяжку амилазы. Затем для определения гидролитической активности амилазы, в каждую пробирку добавили по 2 мл 0,1 %-ного раствора крахмального клейстера. Перемешав содержимое пробирок, поставили на водяную баню с температурой 40 °С. Через час вынули, долили в каждую по 7 мл воды, 4 капли раствора иода и перемешали.

После добавления иода растворы в пробирках окрасились по-разному. Исследования показали, что разные сорта картофеля отличаются активностью амилаз. Пробирки с ферментативной вытяжкой амилазы картофеля раннего срока созревания: Лилея имели соломенный цвет, а пробирки с вытяжкой амилазы картофеля среднеспелого сорта Скарб – сине-зеленый цвет.

Ранний сорт Лилея характеризуется большей активностью амилаз 38 мл и накоплением сахаров. Для более позднего сорта Скарб этот показатель в 1,5 раза меньше. Очевидно, интенсивность гидролиза крахмала в клубнях картофеля определяется взаимодействием многих факторов. В том числе и сортовые различия способствуют быстрому накоплению в клубнях сахаров.

Большое значение имеет и фракционный состав крахмальных гранул, соотношение мелких и крупных зерен, а также содержание поврежденных зерен крахмала, которые легче поддаются действию ферментов.

Таким образом, исследования показали, что сорта картофеля имеют разную активность амилаз. Ранний сорт Лилея характеризуется

большей активностью амилазы, что является предпосылкой для выхода из состояния покоя и прорастания.

Для обеспечения более или менее согласованного прохождения в клубнях основных звеньев углеводного обмена и предупреждения заметных потерь и накоплению сахаров картофель для продовольственных целей целесообразно в течение всей зимы хранить при 3–4 °С, а весной для сохранения запасов на летний период снизить температуру до 1 °С [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты : материалы Всеросс. науч.-практ. конфер. с междунар. участием, 10–13 апреля 2018 г. / отв. ред. М. В. Ефимова. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 280 с
2. Маханько, В. Л. Современное состояние селекции, семеноводства и переработки картофеля в Беларуси / В. Л. Маханько, С. А. Примаченко // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. Наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 27. – С. 213–219.
3. Поддубная, О. В. Сравнительный анализ содержания крахмала в клубнях картофеля / О. В. Поддубная, О. А. Поддубный // Эпоха науки. – 2020. – № 24. – С. 72–77.
4. Сальников, А. И. Физиология и биохимия растений: практикум / А. И. Сальников, И. Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. – 300 с.

УДК 631.16:658.155:633.15(476.4)

Гусарова Ю. А., Лозовой В. Ю. – студенты

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ ОАО «ОБИДОВИЧИ» БЫХОВСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Таранова А. Ф.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Повышение эффективности и дальнейшая интенсификация растениеводства становятся реальностью с переходом на индустриальную технологию возделывания, при которой сокращается число почвообработок, применяются высокопроизводительные агрегаты и техника, используются высокопродуктивные сорта и гибриды разных сроков созревания, перспективные, научно обоснованные приемы агротехники.

Цель исследования – определить эффективность выращивания гибридов кукурузы разных групп спелости на зеленую массу в условиях ОАО «Обидовичи» Быховского района.

Объектами исследования были гибриды кукурузы которые вклю-

чены в государственный реестр Республики Беларусь Джекпот, Корифей, КВС Нестор, Залещицкий 191 СВ, Белкос 250 МВ и Бестселлер 287 СВ.

Почвы опытного участка до закладки опыта имели слабокислую реакцию почвенного раствора, среднее содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия.

По механическому составу почвы дерново-подзолистые, подстилаемые песком. Производственный участок 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 2020 году фосфорно-калийные удобрения вносились с осени вразброс под зяблевую вспашку в дозе P_2O_5 60–80 кг д. в/га и K_2O 120–140 кг д. в/га. Предшественником было озимое тритикале. Также с осени под вспашку вносили органику в дозе 50 т/га в виде навоза.

Азотные удобрения вносились весной в основную заправку под культивацию в дозе 90 кг д. в/га (аммиачная селитра), в подкормку в фазу 3–5 листьев в дозе 30 кг д. в/га (КАС), в подкормку в фазу 7 листьев в дозе 20 кг д. в/га (КАС).

Перед посевом применяли гербицид Примэкстра голд, 72 % к. с. (3,0–3,5 л/га) с немедленной заделкой в почву. Протравленные семена заделывали на глубину 3–4 см. Использовали пневматические сеялки СУПН-8. Норма высева составила 130 тыс. зерен на гектар, при ширине междурядий 70 см, соответственно 9–12 шт. семян на 1 погонный метр. Посев проводился 10 мая. Каждый гибрид высевался в четырехкратной повторности, длина рядка 7,15 м, ширина междурядья 70 см. Два рядка высевались на площади 10 м². Площадь, занимаемая одним гибридом – 20 м². Гибриды высевались блоками по скороспелости, площадь одного блока 60 м². Площадь, занимаемая тремя блоками – 180 м². Ширина дорожек между блоками 1,5 м. Ширина междурядья 70 см достигалась путем удаления лишних сошников. Система обработки почвы общепринятая. Учет урожая зеленой массы в опыте проводили сплошным методом путем поделяночного взвешивания всей массы.

Интенсификация сельского хозяйства в республике, в прошлом ориентированная на неограниченное потребление энергоресурсов, на современном этапе должна быть переориентирована на энергосберегающие технологии, которые являются своего рода противозатратным механизмом, ориентируя сельскохозяйственное производство на ресурсосбережение.

Внедрение в земледелии различных мероприятий требует дополнительных затрат, связанных с внедрением новых агротехнических

приемов, использованием минеральных удобрений, химических средств по защите растений от сорняков, вредителей и болезней и т.д. Причем одни мероприятия требуют больше затрат, другие – меньше; одни мероприятия позволяют получить больше дополнительной продукции, другие – меньше. Поэтому важным моментом при внедрении любых мероприятий и приемов является определение экономической эффективности их внедрения. Производство растениеводческой продукции в необходимых для республики объемах должно достигаться только путем интенсификации производства, за счет ресурсосбережения, сокращения удельных затрат, трудовых и материально-энергетических ресурсов.

Под экономической оценкой следует понимать определение экономической целесообразности применения различных мероприятий. В нашем случае это экономическая целесообразность выращивания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Быховского района (табл. 1).

Таблица 1. Экономическая оценка результатов конкурсного испытания различных по скороспелости гибридов кукурузы

Показатель	Гибрид					
	Джекпот	Корифей	КВС Нестро	Залещицкий 191 СВ	Белкос 250 МВ	Бестселлер 287 СВ
Урожайность, ц/га	483,0	490,0	484,0	495,0	508,0	520,0
Выход к. ед. с 1 га	96,6	98,0	96,8	99,0	101,6	104,0
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	1399,73	1420,02	1402,63	1434,51	1472,18	1506,96
Затраты труда на 1 га, чел-ч.	27,0	24,5	27,6	28,2	32,0	33,2
Затраты труда 1ц к. ед.	0,28	0,25	0,29	0,28	0,31	0,32
Производственные затраты на 1 га, руб.	984,00	991,67	982,44	1002,60	1010,30	1020,30
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	10,19	10,12	10,15	10,13	9,94	9,81
Условный чистый доход с 1 га, руб.	415,73	428,35	420,192	431,91	461,88	486,66
Рентабельность, %	42,25	43,19	42,77	43,08	45,72	47,70

Для экономической оценки используется целая система экономических показателей: урожайность с 1 га в натуральном и стоимостном выражении, затраты труда на производство 1 ц продукции, производственные затраты на 1 га, прибыль или убыток с 1 га, окупаемость затрат, уровень рентабельности. В настоящее время такая методика определения экономической эффективности мероприятий применяется

экономистами при разработке различных форм планов и проектно-сметной документации.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что в условиях ОАО «Обидовичи» Быховского района возделывание на зеленую массу всех анализируемых гибридов кукурузы экономически целесообразно.

Вместе с тем следует отметить, что лучше всех зарекомендовал себя гибрид Бестселлер 287 СВ. Преимущества отмечены не только с точки зрения возможности получения более высокой урожайности (520 ц/га), но и с точки зрения величины окупаемости затрат. Как показали расчеты, возможный уровень чистого дохода в расчете на 1 га посевов составляет 486,66 руб. при уровне рентабельности 47,7 %.

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, 2017. – 48 с.
3. Шпаар, Д. Кукуруза / Шпаар Д. [и др.]; под общ. ред. В. А. Щербакова. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 192 с.
4. Шпаар, Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Москва : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2006. – 390 с.

УДК 633.111.1

Денисов Е. О. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗЕРНО В ОАО «МСТИСЛАВСКИЙ РАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Камасин С. С.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Важнейшей составляющей получения стабильно высокой урожайности зерновых культур является правильный подбор сортов для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяющих более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства [1]. В связи с этим, целью наших исследований при выполнении дипломной работы являлось определение эффективности возделывания сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб» Мстиславского района Могилевской области. В ходе проведения исследований необходимо было решить задачи: дать характеристику сортам озимой пшеницы, возделываемым в хо-

зяйстве; дать оценку сортам озимой пшеницы по элементам структуры урожайности; дать оценку сортам озимой пшеницы по урожайности зерна; рассчитать экономическую эффективность возделывания сортов озимой пшеницы.

Опыты по сравнительной оценке сортов озимой пшеницы проводились в 2019–2020 годах, в полевом севопольном севообороте ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб». Мощность пахотного горизонта на опытном участке составляет 20–22 см. По гранулометрическому составу почва представлена легким суглинком, развивающимся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемым на глубине 90–105 см рыхлым песком.

Результаты агрохимического анализа показали, что рН солевой вытяжки 6,09, гумуса 1,95 %, содержание P_2O_5 – 214 мг/кг, K_2O – 247 мг/кг почвы.

Объектами наших исследований служили три сорта озимой пшеницы: Августина, Ода, Сюита, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. При этом сорт Сюита выступал в роли контроля, так как этот сорт традиционно выращивается в хозяйстве.

Закладка опытов проводились в производственных посевах механизировано. Предшественник пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в Могилевской области в соответствии с технологическим регламентом 2014 года. Минеральные удобрения вносили в виде аммонизированного суперфосфата (N_8P_{33}) и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета N – 20, P_2O_5 – 90, K_2O – 120 кг д. в/га. При возделывании озимой пшеницы проводилось две подкормки: 1-ая подкормка (в начале вегетации): 70 кг д. в/га, 2-ая подкормка (в начале выхода в трубку): 40 кг д. в/га.

Площадь учетной делянки 90 м². Повторность четырехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемым посевным агрегатом. Посев производился посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6, поэтому ширина делянки составила 6 м, а длина 15 м. Посев опыта проводили в один день (8 сентября). Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставили дорожки шириной 1 м.

Перед посевом проводили протравливание семян озимой пшеницы препаратом Виал-ТТ, ВСК (0,4 л/т) на самопередвижной установке – ПСШ-5. Норма расхода рабочей жидкости 10 л/т семян.

Осенью после посева до всходов против однолетних двудольных и злаковых сорняков применяли гербицид Куница, КС (1,0 л/га).

Весной проводили опрыскивание посевов озимой пшеницы против однолетних двудольных гербицидом Балерина, СЭ (0,5 л/га).

Также весной проводили опрыскивание посевов озимой пшеницы против комплекса болезней (мучнистая роса, ринхоспориоз, бурая жвачина, фузариоз колоса) фунгицидом Страж, КС (0,6 л/га).

Обработку посевов проводят опрыскивателем Мекосан-2000. Норма расхода рабочей жидкости 300 л/га.

Определение структуры урожайности озимой пшеницы проводили путем отбора пробных снопов перед уборкой с каждого варианта с определением густоты стояния растений. По растениям пробного снопа учитывали количество продуктивных стеблей, общую выживаемость, продуктивную кустистость, число зерен в колосе и массу 1000 зерен. Массу 1000 зерен определяли путем взвешивания двух навесок по 500 зерен каждая, которые отбирали из среднего образца.

Урожайность учитывалась сплошным методом, зерно с делянки взвешивали после сушки до стандартной влажности и очистки.

Полученные экспериментальные данные урожайности сортов обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа.

Урожайность зерновых культур формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится количество растений к уборке, шт/м², продуктивная кустистость, число зерен в колосе, и масса 1000 зерен, представленных в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Общая выживаемость, %	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Сюита – контроль	251	50,2	454	1,7	30,4	30,3	41,8
Августина	270	54	446	1,65	33,3	31,1	46,1
Ода	262	52,4	450	1,7	31,8	29,9	42,8

Из данных табл. 1 видно, что в 2020 году изучаемые сорта к уборке имели 251–270 растений на 1 м². Более высокий показатель отмечен у сорта Августина (270 шт/м²), а самый низкий (251 шт/м²) у контрольного сорта Сюита. У сорта Ода к уборке сохранилось 262 шт/м².

Продуктивная кустистость в зависимости от сорта практически не различалась и составляла 1,65–1,7 шт. Число зерен в колосе составило по сортам 30,4–33,3 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Августина (33,3 шт.), наименее озерненным – у контрольного сорта Сюита (30,4 шт). В колосе сорта озимой пшеницы Ода среднее число зерен составило 31,8 шт. Таким образом, показатель озерненности колоса у сорта Августина превышал аналогичный показатель контрольного сорта Сюита на 2,9 шт. или на 9,5 %, а сорта Ода – на 1,6 шт. или на 4,7 % соответственно.

Самые высокие показатели массы 1000 зерен отмечены у сорта Августина – 31,1 г, что на 1,4 г или на 4 % выше, чем у сорта Ода и на 0,8 г или на 2,6 % выше, чем у контрольного сорта Сюита.

В конечном итоге биологическая урожайность у сорта Августина превышала таковую сорта Ода на 3,3 ц/га или на 7,7 %, а биологическую урожайность контрольного сорта Сюита – на 4,3 ц/га или на 10,3 %.

Хозяйственная урожайность оказались ниже биологической в среднем на 20,8–17,0 % (табл. 2). Более урожайным в 2020 году был сорт Августина. Хозяйственная урожайность данного сорта составила 39,5 ц/га, что на 3,4 ц/га или на 9,4 % достоверно выше, чем у сорта Ода и на 4,9 ц/га или на 14,1 % достоверно выше, чем у контрольного сорта Сюита.

Таблица 2. Урожайность зерна различных сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность	
	Хозяйственная, ц/га	± к контролю, ц/га
Сюита – контроль	34,6	–
Августина	39,5	+4,9
Ода	36,1	+1,5
НСР ₀₅	1,675	

Хозяйственная урожайность сорта озимой пшеницы Ода в исследуемый период недостоверно превышала таковую контрольного сорта Сюита на 1,5 ц/га или на 4,3 %.

Таким образом в условиях ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб» Мстиславского района Могилевской области наилучшим сортом озимой пшеницы в 2020 году была сорт Августина, который обеспечил наиболее высокие показатели выживаемости и наибольшую хозяйственную урожайность зерна.

При оценке эффективности выращивания того или иного сорта важно соизмерить получаемые прибавки не только в натуральном, но и

в стоимостном выражении, для чего служит экономическая оценка, данные которой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы

Показатель	Сорт		
	Сюита	Августина	Ода
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	31,4	28,78	30,48
Чистый доход на 1 га, руб.	253,45	382,89	295,14
Окупаемость затрат, руб/руб.	1,26	1,37	1,29

На основании и полученных данных мы видим, что возделывание всех сортов озимой пшеницы экономически выгодно, но наиболее эффективным являлось возделывание сорта Августина. При этом себестоимость 1 ц зерна наименьшая и равна 28,78 руб/ц, чистый доход наибольший и равен 382,89 руб/га, окупаемость затрат составила 1,37 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грив, С. И. Высокопродуктивные сорта – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур / С. И. Грив [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – приложение к № 3. – С. 5–23.

УДК 631.811.98:633.844.3+633.15

Джумов С. В., Божко А. Л. – студенты

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ И РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ

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

Горчица белая дает возможность увеличить производство растительного масла и другой продукции, без ухудшения состояния почв. Ко всему прочему, динамика продаж горчицы свидетельствует о повышении на нее спроса на протяжении последних лет.

Горчица белая, или как ее еще называют – английская, относится к роду однолетних трав семейства крестоцветных. Соцветие – кисть. Плод – стручок. Стержневая корневая система глубоко проникает в почву. Семена массой в 4 грамма имеют цвет от желтого до темно-коричневого и небольшую шероховатость. Содержит в семенах от 35 до 45 % масла. Его применяют в пищевой, мыловаренной, фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Кроме того, это хороший медонос. Порошок после отжима масла используют для выработки приправы и горчичников. Белую горчицу можно скармливать скоту до образования стручков. Агрэкологическими преимуществами возделывания горчицы являются ее медико-биологические показатели и высокая рентабельность производства продукции – более 110 %. Все это способствует дальнейшему развитию рынка сбыта горчицы, ее переработки и повышению прибыльности культуры. Чтобы собирать стабильно высокие урожаи с высокой рентабельностью, нужно тщательно исполнять технологию выращивания культуры [1].

В целях повышения урожая в современном сельском хозяйстве применяют интенсивные технологии, предусматривающие использование регуляторов роста растений – физиологически активных веществ биогенного происхождения или синтезированных искусственно. С появлением фиторегуляторов появилась возможность направленной регуляции жизнеобеспечивающих процессов растительного организма, мобилизации потенциальных возможностей, заложенных в геноме природой и селекцией. Одной из характерных особенностей регуляторов роста растений является применение в чрезвычайно низких дозах – на уровне граммов или миллиграммов действующего вещества на гектар. Такая высокая биологическая эффективность обусловлена тем, что фиторегуляторы действуют как гормональные или гормоноподобные вещества [2].

Исследования проводились в 2017–2020 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Основной целью была оценка влияния регуляторов роста на урожайность семян горчицы белой и редьки масличной.

Схема опыта с горчицей белой и редькой масличной включала следующие варианты: 1) $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – фон; 2) фон + Зеребра Агро – обработка семян (0,2 л/т); 3) фон + Экосил – обработка семян (0,1 л/т); 4) фон + Гидрогумат – обработка семян (1,0 л/т); 5) фон + Зеребра Агро – обработка семян (0,2 л/т) + Зеребра Агро в фазе начала бутонизации (0,2 л/га); 6) фон + Экосил – обработка семян (0,1 л/т) + Экосил в фазе начала бутонизации (0,08 л/га); 7) фон + Гидрогумат – обработка семян (1,0 л/т) + Гидрогумат в фазе начала бутонизации (0,75 л/га).

Зеребра Агро (500 мг/л коллоидного серебра + 100 мг/л полигексаметиленбигуанид гидрохлорида). Водный раствор. Разработка международной инновационной компании Grand Harvest Research. В настоящее время ГК «АгроХимПром» является эксклюзивным дистрибьютором препарата Зеребра® Агро.

Гидрогумат – биотехническое средство со стимулирующим эффектом и фунгицидной активностью, продукт переработки низинного торфа, в котором гуминовые кислоты из нерастворимых переведены в растворимые одновалентные соли. Производитель ЗАО «Белнефте-сorb» (Житковичский район, Гомельская область).

Экосил – полифункциональный регулятор роста и фитоактиватор физиологических и биохимических процессов в растении, иммуномодулятор, антидепрессант с четко выраженными фунгицидными свойствами. Производитель, регистрант, поставщик в Беларуси – УП «Бел-УниверсалПродукт» [3].

Исследования проводились с горчицей белой сорта Елена и редькой масличной сорта Сабина. Общая площадь делянки 36 м², учетная 25 м² повторность четырехкратная [1]. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (30 % N).

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

Урожайность горчицы белой была выше в 2020 году, чем в 2018 и 2019 годах, что связано с наиболее благоприятными условиями возделывания. При обработке семян регуляторами в 2018 и 2019 годах исследований не была получена прибавка урожайности семян горчицы белой. Только в 2020 году от применения Экосила была отмечена достоверная прибавка урожайности семян – 1,8 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние регуляторов роста на хозяйственную урожайность семян горчицы белой

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к фону, ц/га
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	В среднем	
1. N ₂₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀ – фон	13,5	8,2	16,2	12,6	–
2. Фон + Зеребра Агро (ос*)	13,8	9,6	17,1	13,5	0,9
3. Фон + Экосил (ос)	13,6	10,0	18,0	13,9	1,3
4. Фон + Гидрогумат (ос)	13,8	9,8	16,8	13,5	0,9
5. Фон + Зеребра Агро (ос) + Зеребра Агро (нб**)	14,2	10,1	17,4	13,9	1,3
6. Фон + Экосил (ос) + Экосил (нб)	14,6	10,5	18,1	14,4	1,8
7. Фон + Гидрогумат (ос) + Гидрогумат (нб)	15,0	10,3	18,4	14,6	2,0
НСР ₀₅	1,3	1,1	1,6		

Примечание: *ос – обработка семян; **нб – внесение в начале фазы бутонизации

При обработке семян и внесении в начале фазы бутонизации Зеребра Агро только в 2019 году отмечена была прибавка урожайности семян – 1,9 ц/га.

Экосил при двойной обработке положительно влиял на урожайность семян горчицы белой в 2019 и 2020 годах. Прибавка урожайности составила 2,3 ц/га и 1,9 ц/га соответственно. Примечательно, что действие Экосила наблюдалось как в экстремальном, так и в благоприятном по метеорологическим условиям годам.

Обработка семян и посевов Гидрогуматом позволила повысить урожайность семян горчицы белой во все года исследований. В среднем за три года прибавка урожайности семян составила 2,0 ц/га, что было максимальным по опыту.

Хозяйственная урожайность семян редьки масличной как в варианте без регуляторов роста, так и с ними была выше в 2017 году.

Хозяйственная урожайность семян редьки масличной при обработке семян регуляторами роста не изменялась как в 2017 году, так и в 2018 и 2019 годах. Только в 2019 году обработка семян Экосилом обеспечила прибавку урожайность в 1,5 ц/га.

При внесении дополнительно к обработке семян в фазу бутонизации регуляторов роста увеличивало урожайность семян по сравнению с фоновым вариантом на 2,1–3,1 ц/га в 2017 году, на 2,5–3,1 ц/га – в 2018 году и на 2,5–3,1 ц/га в 2019 году. Причем различий между самими регуляторами роста не отмечено (табл. 2).

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на хозяйственную урожайность семян редьки масличной

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к фону, ц/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	В среднем	
1. N ₂₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀ – фон	24,8	18,3	15,2	19,4	–
2. Фон + Зеребра Агро (ос*)	25,8	19,0	16,0	20,3	0,9
3. Фон + Экосил (ос)	26,1	19,4	17,1	20,9	1,5
4. Фон + Гидрогумат (ос)	26,0	19,0	17,0	20,7	1,3
5. Фон + Зеребра Агро (ос) + Зеребра Агро (нб**)	26,9	20,8	17,9	21,9	2,5
6. Фон + Экосил (ос) + Экосил (нб)	27,9	21,0	18,5	22,5	3,1
7. Фон + Гидрогумат (ос) + Гидрогумат (нб)	27,0	21,4	18,0	22,1	2,7
НСР ₀₅	1,50	2,01	1,40		

Примечание: *ос – обработка семян; **нб – внесение в начале фазы бутонизации

В среднем за три года прибавка урожайности семян от двойного применения регулятора роста Зеребра Агро составила 2,5 ц/га, Экосила – 3,1 ц/га, Гидрогумата – 2,7 ц/га по сравнению с вариантом, где вносились только минеральные удобрения в дозе $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$.

Максимальная урожайность семян редьки масличной 27,9 ц/га получена в 2017 году в варианте опыта с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{20}P_{40}K_{60} +$ обработка семян Экосилом (0,1 л/т) + N_{70} в начале фазы бутонизации + Экосил (0,08 л/га) в начале фазы бутонизации.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно рекомендовать вариант с обработкой семян и внесением в фазу бутонизации одним из регуляторов роста – Экосил и Гидрогумат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белая горчица: технология производства и хранения семян. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svetich.info/publikacii/zernovoe-oborudovanie/belaja-gorchica-tehnologija-proizvodstva.html>. – Дата доступа: 02.06.2021.

2. Медико-биологические аспекты безопасного применения фиторегуляторов [Электронный ресурс]. Л. А. Наджарян. – Режим доступа: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/user/Мои%20документы/Downloads/2012120415070121.pdf>. – Дата доступа: 02.06.2021.

3. Джумов, С. В. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании горчицы белой на семена / С. В. Джумов, А. С. Мастеров // Актуальные проблемы агрономии: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию образования БГСХА и 95-летию агрономического факультета. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 14–17.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) [по агр. спец.] / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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

УДК 631.559:633.14«324»:631.84(476.6)

Еремейчик А. С., Ковалев А. С. – студенты

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ РЖИ В КСУП «МИХАЛИШКИ» ОСТРОВЕЦКОГО РАЙОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Научный руководитель – **Таранухо В. Г.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Озимая рожь традиционно является одной из основных зерновых культур в сельскохозяйственном производстве Беларуси. На её долю приходится 10–12 % пашни и около 20 % валовых сборов государственных заказов зерна. На данный момент происходит сокращение посевов озимой ржи, в результате увеличивается площадь под другие

сельскохозяйственные культуры, что ведет к вытеснению этой ценной культуры на самые низкоплодородные песчаные и супесчаные почвы, к её размещению по худшим предшественникам, ограничивает внесение минеральных удобрений. Это, несомненно, сказывается на величине и качестве урожая. Поэтому чрезвычайно важными аспектами повышения урожая зерна этой культуры в настоящее время являются внедрение новой, более продуктивной по сравнению с районированными сортами гибридной озимой ржи, а также разработке эффективного азотного питания этих требовательных растений [1, 2, 3].

В связи с этим основной задачей наших исследований было провести сравнительную оценку продуктивности гибридов озимой ржи при различных уровнях азотного питания в производственных условиях КСУП «Михалишки» Островецкого района Гродненской области. Опыты проводились в 2019–2020 годах, в полевом шестипольном севообороте, в качестве предшественника использовалась горохово-овсяная смесь на зеленную массу. По гранулометрическому составу почвы представлены средними и легкими суглинками, развивающиеся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемом на глубине 80–90 см рыхлым песком. По результатам агрохимического анализа обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия находятся в пределах 185–219 мг/1 кг почвы, содержание гумуса в почве составило 1,6–1,8 %, реакция почвенного раствора колеблется в пределах от 5,9 до 6,1 (рН в КС1).

Объектами наших исследований являлись два гибрида озимой ржи Зу Драйв и Пикассо, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Сема опыта: 1) $P_{80}K_{100}$ – фон (контроль); 2) Фон + N_{40+30} (первая подкормка 40 кг д. в/га азота в фазу кущения; вторая подкормка 30 кг д. в/га азота в фазу выхода в трубку); 3) Фон + $N_{40+30+30}$ (первая подкормка 40 кг д. в/га азота в фазу кущения; вторая подкормка 30 кг д. в/га азота в фазу выхода в трубку; третья подкормка 30 кг д. в/га азота в фазу молочной спелости зерна).

После посева проводили определение полевой всхожести семян путем подсчета появившихся всходов по отношению к высеванным семенам, перед уборкой определяли сохраняемость и общую выживаемость растений, а также структуру урожайности гибридов озимой ржи.

В 2020 году продуктивная кустистость во всех вариантах без исключения составила 1,6 шт. Длина колоса у гибрида Зу Драйв варьировала в зависимости от варианта опыта от 10,2 см до 10,7 см. Число колосков в колосе наибольшим было в варианте с двумя подкормками

азотными удобрениями (27,6 шт.), в контрольном варианте наименьшим (24,9 шт.) (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности гибридов озимой ржи

Вариант опыта	Количество растен- ний, шт/м ²	Продук- тивная кусти- стость, шт.	Количе- ство продук- тивных стеблей, шт/м ²	Длина коло- са, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в коло- се, шт.	Масса зерна, г	
							с 1 колоса	1000 шт.
Зу Драйв								
Р ₈₀ К ₁₀₀ – фон	277	1,6	443	10,2	24,9	28,8	0,94	32,7
Фон + N ₄₀₊₃₀	288	1,6	461	10,7	27,6	31,8	1,24	38,9
Фон + N ₄₀₊₃₀₊₃₀	282	1,6	451	10,6	27,4	30,1	1,09	36,2
Пикассо								
Р ₈₀ К ₁₀₀ – фон	280	1,6	448	10,3	25,1	30,8	1,08	35,0
Фон + N ₄₀₊₃₀	294	1,6	470	10,6	28,2	33,9	1,34	39,6
Фон + N ₄₀₊₃₀₊₃₀	290	1,6	464	10,5	27,9	32,2	1,25	38,7

В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями число колосков в колосе составило 27,4 шт. Число зерен в колосе у гибрида Зу Драйв по вариантам опыта составило 28,8–31,8 шт. Наиболее озерненным колос был в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями (31,8 шт.), менее озерненным – в контрольном варианте (28,8 шт).

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен у гибрида Зу Драйв отмечены в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями 1,24 и 38,9 г соответственно. В контрольном варианте масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,94 и 32,7 г. В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями масса 1000 зерен составила 36,2 г, а масса зерна с колоса 1,09 г.

При возделывании гибрида озимой ржи Пикассо длина колоса варьировала в зависимости от варианта опыта от 10,3 см до 10,6 см. Число колосков в колосе наибольшим было в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями (28,2 шт.), в контрольном варианте наименьшим (25,1 шт.). В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями число колосков в колосе составило 27,9 шт. Число зерен в колосе у гибрида Пикассо по вариантам опыта составило 30,8–33,9 шт. Наиболее озерненным колос был вариант с двумя подкормками азотными удобрениями (33,9 шт.), менее озерненным – в контрольном варианте (30,8 шт.). В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями число зерен в колосе составило 32,2 шт. Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен у гибри-

да Пикассо отмечены в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями 1,34 и 39,6 г соответственно. В контрольном варианте масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 1,08 и 35,0 г. В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями масса 1000 зерен составила 38,7 г, а масса зерна с колоса 1,25 г.

Изучаемые гибриды зимой ржи и варианты внесения азотных удобрений значительно различались между собой по урожайности зерна (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна гибридов озимой ржи

Вариант опыта	Урожайность	
	ц/га	± к контролю
Зу Драйв		
P ₈₀ K ₁₀₀ – фон (контроль)	39,6	–
Фон + N ₄₀₊₃₀	54,3	14,7
Фон + N ₄₀₊₃₀₊₃₀	46,7	7,1
НСР _{0,05, ц/га}		2,54
Пикассо		
P ₈₀ K ₁₀₀ – фон (контроль)	46,0	–
Фон + N ₄₀₊₃₀	59,9	13,9
Фон + N ₄₀₊₃₀₊₃₀	55,1	9,1
НСР _{0,05, ц/га}		3,71

В 2020 году при возделывании гибрида озимой ржи Зу Драйв наибольшая фактическая урожайность получена в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями (54,3 ц/га). Наименьшая фактическая урожайность получена в контрольном варианте (39,6 ц/га). В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями фактическая урожайность составила 46,7 ц/га. Превышение над контролем в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями составило 14,7 ц/га при урожайности 54,3 ц/га, в варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями – 7,1 ц/га при урожайности 46,7 ц/га.

На основании анализа табл. 2 можно отметить, что при возделывании гибрида озимой ржи Пикассо наибольшая фактическая урожайность получена в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями (59,9 ц/га). Наименьшая фактическая урожайность получена в контрольном варианте (46,0 ц/га). В варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями фактическая урожайность составила 55,1 ц/га. Превышение над контролем в варианте с двумя подкормками азотными удобрениями составило 13,9 ц/га при урожайности 59,9 ц/га, в варианте с внесением трех подкормок азотными удобрениями – 9,1 ц/га при урожайности 55,1 ц/га

Таким образом, наибольшая урожайность озимой ржи в 2020 году в условиях КСУП «Михалишки» Островецкого района Гродненской области получена при возделывании гибрида озимой ржи Пикассо с двумя подкормками азотными удобрениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 232 с.
2. Шекунова, С. Ф. Агрехимия и система применения удобрений: учеб.-метод. пособие / С. Ф. Шекунова [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2016. – 258 с.
3. Урбан, Э. П. Интенсивная технология возделывания озимой ржи / Э. П. Урбан // Белорусское сельское хозяйство. – № 6. – 2006. – С. 23–25.

УДК 633.16:631.559

Зобачев Р. А. – студент

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ
ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**
Научный руководитель – **Шершнева Е. И.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Использование сортов сельскохозяйственных культур способных реализовывать высокий потенциал урожайности в производственных условиях за счет комплексной устойчивости к болезням и вредителям, неблагоприятным условиям окружающей среды, эффективного использования почвенного плодородия и т. д. имеет важное значение в результативности выращивания той или иной культуры, в том числе и картофеля [1, 2, 3].

Целью наших исследований было изучение эффективности возделывания среднеранних сортов картофеля в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». В процессе исследований планировалось определить урожайность сортов и качество клубней картофеля и дать экономическую оценку их возделывания.

Объектами исследований были среднеранние сорта картофеля: Манифест, Ред Леди, Люцилла, Вентана.

В 2020 году урожайность клубней картофеля варьировала в пределах 33,6–47,3 т/га, при наименьшей существенной разнице 5,75. Максимальная урожайность картофеля была получена у сорта Люцилла (47,3 т/га). Данная урожайность на 7,1 т/га была больше, чем та которую получили при выращивании контрольного сорта Манифест. (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля, 2020 год

Сорт	Урожайность, т/га	± к контролю, т/га
Манифест – контроль	40,2	–
Ред Леди	43,0	+2,8
Люцилла	47,3	+7,1
Вентана	33,6	–6,6
НСР _{0,5}	5,75	

Урожайность клубней сортов Ред Леди и Манифест составила соответственно – 43,0 и 40,2 т/га. При выращивании сорта Вентана получена минимальная урожайность из всех выращиваемых сортов – 33,6 т/га.

Если рассматривать урожайность клубней картофеля по фракциям, то надо отметить что урожайность наиболее ценных фракций 30–60 мм и более 60 мм, которые составляют товарные клубни отмечена у сортов Ред Леди и Люцилла. В данных вариантах опыта урожайность товарных клубней составила 35,17 и 38,5 т/га. Несколько меньше урожайность товарных клубней была у контрольного сорта Манифест – 32,5 т/га. Наименьшая урожайность товарных клубней отмечена у сорта Вентана (24,83 т/га) (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность клубней картофеля различных фракций, 2020 год

Сорт	Урожайность, т/га	Урожайность клубней по фракциям, т/га			Урожайность товарных клубней, т/га
		< 30 мм	30–60 мм	> 60 мм	
Манифест – контроль	40,2	7,7	19,1	13,4	32,50
Ред Леди	43,0	7,83	20,9	14,27	35,17
Люцилла	47,3	8,8	22,8	15,7	38,50
Вентана	33,6	8,77	13,93	10,9	24,83

Содержание крахмала в среднеранних сортах картофеля в наших исследованиях варьировало в пределах 11,4–12,9 %. Наивысшее значение данного показателя отмечено у сорта Манифест (12,9 %), минимальное значение показателя было выявлено у сорта Вентана (11,4 %) (табл. 3).

Таблица 3. Содержание крахмала в клубнях картофеля, 2020 год

Сорт	Содержание крахмала в клубнях, %	Сбор крахмала, т/га
Манифест – контроль	12,9	5,19
Ред Леди	12,4	5,30
Люцилла	12,6	5,95
Вентана	11,4	3,83

Чем выше процентное содержание крахмала в клубнях картофеля, тем выше показатель сбор крахмала в т/га. Самый высокий выход крахмала отмечен при возделывании сорта Люцилла. Он составил 5,95 т/га. Минимальное получение крахмала отмечено в варианте с сортом Вентана – 3,83 т/га.

Важным вопросом при внедрении любых мероприятий, в том числе и новых сортов, является определение экономической эффективности. Под экономической оценкой следует понимать определение экономической целесообразности применения различных мероприятий.

Экономическая эффективность выращивания среднеранних сортов картофеля представлена в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания сортов картофеля

Сорта	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб.	Производственные затраты, руб.	Чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Манифест	402	19296	13458,96	5837,04	43,3
Ред Леди	430	20640	13932,00	6708,00	48,1
Люцилла	473	22704	15206,95	7497,05	49,3
Вентана	331	1588	11114,98	4773,02	42,9

Из таблицы видно, что самый рентабельный сорт картофеля Люцилла, его рентабельность составила 49,3 %. Менее рентабельным сортом является Вентана, его рентабельность составила 42,9 %. В целом производство среднеранних сортов картофеля, представленных в наших исследованиях можно назвать экономически эффективным.

Таким образом, при исследовании различных среднеранних сортов в условиях ГСХУ «Горечкая сортоиспытательная станция» выявлено, что наибольшая урожайность клубней и сбор крахмала получен при выращивании сорта Люцилла – 47,3 т/га и 5,95 т/га, соответственно. Так же при использовании данного сорта получены и наилучшие экономические показатели – 7497,05 руб чистого дохода и 49,3 % рентабельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук проф. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 304 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Беларусь. наука, 2013. – 476 с.

Коржов М. М. – студент

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научный руководитель – **Романцевич Д. И.**, к. с.-х. н.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Одной из знаковых проблем современного сельского хозяйства является медленный переход к инновационным технологиям (точному земледелию). Это происходит по ряду объективных и субъективных причин.

1. Новые технологии зачастую подразумевают покупку или переоборудования сельскохозяйственной техники и машин, а это несет большие финансовые затраты. Даже с учетом хорошей окупаемости не каждое хозяйство может позволить себе современное высокотехнологичное оборудование.

2. Сложность в понимании и работе с новым оборудованием и программными продуктами. В сельской местности не так-то просто найти специалистов, способных не то, что внедрить, а хотя бы обслуживать девайсы систем используемых в современных технологиях.

3. Отсутствие практического опыта применения таких систем. Почти все современные технологии быстро меняются и совершенствуются. Столь быстрый технический прогресс создает большой недостаток практики применения данных систем, а, следовательно, невозможно адекватно оценить эффективность их применения в тех или иных условиях.

4. Нежелание руководства предприятий что-то менять, и работать по привычной устоявшейся технологии.

Однако все новые технологии, к которым относится и точное земледелие направлены на повышение производительности труда, уменьшение себестоимости получаемой продукции, и сохранение окружающей среды.

Немаловажным значением внедрения технологии точного земледелия, является повышение престижа сельскохозяйственных профессий. За счет новых систем и программ работники в сельском хозяйстве приобретают навыки программистов, геодезистов, активно повышают свои знания и умения в работе с современными девайсами.

Точное земледелие является одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий.

Знаковой проблемой для продвижения точного земледелия в Республике Беларусь является, отсутствие в современных сельскохозяйственных машинах, выпускаемых на местных предприятиях, возможности установки на них оборудования для точного земледелия. В большинстве своем, новая техника, выпускаемая на местных заводах, имеет большое количество ручных настроек, что сразу делает ее невозможной к применению в точном земледелии.

В точном земледелии нужна не только электроника для регулирования и управления рабочими процессами самого трактора (управление двигателем, регулировка гидравлики и т. д.). Необходима также и возможность электронного управления навесными или прицепными орудиями, а также обратного приема данных от датчиков на этих орудиях.

Для этих целей производителями иностранной техники используется универсальный протокол ISOBUS – это стандартный, международный протокол, через который взаимодействует сельхозтехника. С его помощью трактор понимает прицепное орудие, а прицепное орудие понимает команды трактора. Благодаря ISOBUS управление техникой осуществляется простыми действиями прямо из кабины трактора. За счет применения таких интерфейсов увеличивается эффективность применения информационной техники и позволяет облегчить принятие решения при той или иной задаче.

Данная система хорошо зарекомендовала себя на посеве сельскохозяйственных культур сеялками точного высева, где возможно по сошниковое отключения, а также на дифференцированном внесении минеральных удобрений согласно картам предписаний.

Следует отметить, и те проблемы, которые всплывают постоянно при внедрении электронных карт полей предприятия. Зачастую размеры полей и урочищ хозяйства имеют разбежку с картами хозяйства, в среднем на 5–10 га иногда разница может достигать нескольких десятков гектаров, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. При этом списывать семена, средства защиты растений и горюче-смазочных материалов специалистам приходится на старые площади.

Однако следует отметить и позитивные шаги в данном направлении, уже сегодня можно купить трактор «Беларус» с завода уже с системой автономного управления. Также гомельский завод сельхозтехники, выпускает зерноуборочные комбайны, которые на конвейере оборудуются системами картирования урожайности и системами автономного управления. Данные системы обеспечивают максимально точное вождение техники по полю в условиях любой видимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труфляк, Е. В. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко; 2-е изд., 2021. – 512 с.

2. AGRONEWS первая multifunctional web-платформа для бизнеса в АПК [Электронный ресурс] / Эксперт: Когда IT-специалисты придут в сельское хозяйство, мы увидим колоссальный прорыв – Режим доступа: <https://agronews.com/by>. – Дата доступа: 28.05.2021.

УДК 631.811.98:631.559:633.853.494«321»

Кунаховец А. В. – студент

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ЭНЕРГЕН «ЭКСТРА» И РОСТОМОМЕНТ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

Научный руководитель – **Соломко О. Б.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Рапс является основной масличной культурой Республики Беларусь. Урожайность ярового рапса в среднем по Беларуси составляет 10–15 ц/га, что значительно ниже генетического потенциала культуры. Повышение урожайности рапса возможно при совершенствовании приемов технологии возделывания и оптимизации условий для формирования урожая [1, 2].

В последнее время в Беларуси повышенным вниманием пользуются регуляторы роста, являющиеся природными стимуляторами роста растений. Эти биологически активные вещества, безвредны для экологии, стимулируют образование и рост корневой системы, надземной массы, повышают иммунитет растений, и, в конечном итоге, способствуют увеличению урожайности различных культур. В связи с этим, актуальным является вопрос изучения эффективности влияния природных стимуляторов роста на рапсе, их воздействие на элементы структуры урожайности [3].

Цель исследований: изучить влияние регуляторов роста Энерген «Экстра» и Ростомомент на семенную продуктивность ярового рапса.

Опыты проводили в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2020 году. Почва участка на опытном поле дерново-подзолистая среднеокультуренная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубины около одного метра.

Для посева использовали семена гибрида ярового рапса ИНВ 110 КЛ.

Технология возделывания ярового рапса – общепринятая для условий северо-восточной части Республики Беларусь.

Согласно метеорологическим данным на протяжении всего периода вегетации отмечались повышенные температуры воздуха и нехватка влаги в летние месяцы.

Схема опыта: 1) Контроль – без обработки регулятором роста; 2) Энерген «Экстра», 150 г/га; 3) Ростомомент, 3 кг/га.

Препараты применяли в фазу цветения растений.

Регулятор роста Энерген «Экстра» является природным стимулятором роста и развития растений. В состав препарата входят натриевые соли: гуминовой, фульвовой, кремниевой кислот, а также макро- и микроэлементы.

Ростомомент – биорегулятор и стимулятор жизнедеятельности растений на основе дрожжей (хлебопекарных, пивных, винных, спиртовых), который содержит в себе 20 аминокислот, а также моно- и полисахариды; макро- и микроэлементы.

Действие этих препаратов основано на нормализации биохимических процессов в клетках, улучшении обмена веществ, повышении стойкости жизненных процессов растений.

Учетная площадь делянок 30 м², повторность трехкратная. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с методикой полевого опыта [4].

В результате проведенных исследований установлено, что полевая всхожесть составила 84,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Изменение количества растений ярового рапса от посева до уборки

Показатель	Фактическое значение
Количество высеянных семян, шт/м ²	100,0
Густота всходов, шт/м ²	84,0
Полевая всхожесть, %	84,0
Количество растений к уборке на 1 м ² , шт.	72,0
Число продуктивных растений на 1 м ² к уборке, шт.	68,0
Сохраняемость растений к уборке, %	85,7
Общая выживаемость, %	72,0

Повышенная температура воздуха на протяжении периода вегетации и нехватка влаги в летние месяцы в сравнении со средними многолетними наблюдениями повлияли на снижение густоты растений к уборке. Их количество составило 72 шт/м², из которых 68 шт/м² были продуктивными, т. е. сформировали стручки и семена

Сохраняемость растений к уборке составила 85,7 %, общая выживаемость – 72,0 %.

Регуляторы роста вносили при наступлении фазы цветения рапса, поэтому различий в количестве всходов, густоте стояния растений по вариантам опыта не наблюдалось.

Согласно полученным результатам отметим, что число продуктивных ветвей 1 порядка при использовании регуляторов роста составило 4,1 шт/растение, что выше в сравнении с вариантом без обработок на 0,4 шт/растение (табл. 2).

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на формирование элементов структуры урожайности ярового рапса

Вариант опыта	Число продуктивных ветвей 1 порядка, шт/раст.	Число стручков, шт/раст.	Число семян в стручках, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га
Контроль	3,7	72,8	15,0	3,98	29,6
Энерген «Экстра», 150 г/га	4,1	79,0	15,0	3,98	32,1
Ростомомент, 3 кг/га	4,1	75,9	15,7	3,94	31,9
НСР _{0,05}					1,8

Большее количество стручков на растении сформировалось с применением препарата Энерген «Экстра» – 79,0 шт/растение, что превышало на 3,1 шт/растение количество плодов в варианте опыта с применением Ростомомента и на 6,2 шт/растение по сравнению с контрольным вариантом.

Ростомомент способствовал увеличению числа семян в стручках – 15,7 шт., в то время как применение регулятора роста Энерген «Экстра» не повлияло на увеличение числа семян в плоде, его значение было на уровне контрольного варианта – 15,0 шт.

Масса 1000 штук семян в варианте без обработок и при использовании Энергена «Экстра» составила 3,98 г, что на 0,04 г больше в сравнении с применением препарата Ростомомента.

Урожайность семян не существенно отличалась между вариантами опыта с применением регуляторов роста и составила 31,9–32,1 ц/га, что подтверждается математической обработкой данных, но была больше контрольного варианта на 2,3–2,5 ц/га.

Таким образом, установлено, что применение регуляторов роста Энерген «Экстра», 150 г/га и Ростомомент, 3 кг/га в фазе цветения способствовало увеличению числа продуктивных ветвей первого порядка на 0,4 шт./растение, количества стручков на 3,1–6,2 шт/растении в сравнении с контрольным вариантом. При внесении дрожжевого препарата количество семян в стручках увеличилось на 0,7 шт. в срав-

нении с вариантом без обработок. При применении препаратов Энерген «Экстра» и Ростомомент урожайность семян увеличилась на 2,3–2,5 ц/га в сравнении с контрольным вариантом и составила 31,9–32,1 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Клочкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь ; ред. И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2021. – 178 с.
3. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии : учеб. пособие / В. А. Гушина, А. А. Володькин. – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 206 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.16:658.155:633"324"(476-18)

Куприенко Н. В. – студент

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Научный руководитель – **Пугач А. А.**, к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

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

При экономической оценке результатов исследований следует охарактеризовать применяемые показатели оценки, методику их исчисления. На практике чаще всего имеют дело с производственной эффективностью, которую подразделяют на агрономическую и экономическую.

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

Экономическая эффективность и отражается в сопоставлении результата стоимости продукции (дополнительной продукции) со стоимостью всех затрат на ее производство. Экономическую эффектив-

ность агротехнических мероприятий более полно характеризуют основные показатели производительности труда, себестоимости всей продукции, себестоимости дополнительной продукции, экономики прямых затрат, окупаемости капитальных вложений.

Цель работы состояла в изучении вопроса о формировании урожайности зерна озимого тритикале в зависимости от предшественников в условиях северной части Беларуси.

Исследования проводились в производственных посевах в условиях ОАО «Балины» Верхнедвинского района в 2019–2020 годах. Объектом исследования был сорт озимого тритикале Импульс. В качестве предшественников использовались – рапс озимый, клевер 1,5 г. п., овес. Посев озимого тритикале проводили в первой декаде сентября с нормой высева 4,0 млн. всхожих зерен на гектар. Учетная площадь составляла один гектар при четырехкратной повторности.

Полученные результаты исследований показали, что использование в качестве предшественника различные культуры оказывают влияние на формирование элементов структуры урожайности озимого тритикале.

Производственные затраты по возделыванию тритикале складываются из следующих статей затрат: заработная плата, семена, удобрения, работы и услуги, затраты на содержание основных средств, затраты по организации производства и управления (табл. 1).

Таблица 1. **Производственные затраты по возделыванию и уборке озимого тритикале, руб.**

Вид затрат	Предшественник		
	Клевер	Озимый рапс	Овес
Затраты на оплату с начислениями	84,24	79,76	55,07
Семена	165,83	165,83	165,83
Удобрение и средства защиты растений	140,59	140,59	140,59
Работы и услуги	159,58	151,08	104,32
Затраты на содержание основных средств	38,36	36,31	25,07
Затраты по организации производства и управлению	78,76	74,57	51,49
Прочие затраты	434,92	411,75	284,30
ГСМ	273,96	259,37	179,09
Всего	1376,25	1319,25	1005,75

Данные таблицы показывают, что самый низкий уровень производственных затрат на возделывание и уборку озимого тритикале отмечен по варианту, где в качестве предшественника выступал овес и составил 1005,75 руб/га. Производственные затраты в расчете на 1 га посе-

вов озимого тритикале после клевера и озимого рапса были соответственно 1376,25 и 1319,25 руб.

Для объективной оценки эффективности различных элементов возделывания озимого тритикале целесообразно использовать экономический анализ. В нем сопоставляются стоимость полученной товарной продукции при выращивании с затратами на ее возделывание, что имеет важное значение в условиях рыночной экономики (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимого тритикале

Показатель	Предшественник		
	Клевер	Озимый рапс	Овес
Урожайность, ц/га	46,4	35,1	27,2
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1603,42	1517,99	1048,14
Производственные затраты на 1 га - всего, руб.	1376,25	1319,25	1005,75
в том числе отнесено на зерно, руб.	1238,62	1187,33	905,18
Производственные затраты на 1 ц, руб.	25,38	25,70	28,38
Чистый доход на 1 га, руб.	227,17	198,74	42,38
Уровень рентабельности (убыточности), %	16,51	15,06	4,21

На основании полученных данных можно сделать заключение, что в условиях ОАО «Балины» наиболее целесообразно, с экономической точки зрения, возделывание озимой тритикале после клевера.

Данный предшественник хорошо зарекомендовал себя не только с точки зрения возможности получения более высокой урожайности, но и с точки зрения величины окупаемости затрат. Как показали расчеты, возможный уровень чистого дохода в расчете на 1 га посевов составляет 227,17 руб. при уровне рентабельности 16,51 %.

Урожайность, при использовании в качестве предшественника озимого рапса и овса, может также обеспечить анализируемому предприятию безубыточное производство озимой тритикале. При выходе продукции 35,1 ц/га и 27,2 ц/га, расчетный уровень рентабельности составляет 15,06 % и 4,21 %, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галиевский, А. А. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ: методические указания / А. А. Галиевский, А. С. Тихоненко, Т. Л. Хроменкова. – Горки: БГСХА, 2006. – 56 с.
2. Годовой отчет ОАО «Балины» Верхнедвинского района.
3. Горфинкель, И. И. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях: учебник / И. И. Горфинкель, Н. М. Тищенко, Э. А. Петрович. – Минск : Ураджай, 1997. – 399 с.

Лабковская Т. И. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕПРОДУКЦИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Научный руководитель – **Рылко В. А.**, к. с.-х. н., доцент

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

В процессе размножения и производственного использования картофеля хозяйственно полезные признаки и свойства сортов ухудшаются в результате механического засорения, увеличения распространенности и степени поражения грибными, бактериальными, вирусными и другими болезнями и вредителями. Общеизвестной стала теория экологического вырождения картофеля в неблагоприятных условиях вегетации, объясняющая необходимость быстрого сортообновления. Накоплено много сведений о том, что посадочный материал с высокими урожайными свойствами может давать прибавку урожая до 100 %, что происхождение семян оказывает большее влияние на качество и урожай клубней картофеля, чем сортовые отличия [1].

Актуальностью данной проблемы обусловлена цель наших исследований: оценка эффективности производства картофеля в зависимости от репродукции посадочного материала в условиях хозяйства.

Исследования проводились в 2020–2021 годах в СРУП «Совхоз «Рачковичи» Белорусской железной дороги» Слуцкого района. Агротехническая характеристика почвы соответствует требованиям культуры. Объектом наших исследований служил сорт картофеля среднеспелой группы спелости Скарб. По репродукционному составу посадка осуществлялась суперэлитой, элитой, 1 и 2 репродукцией. Агротехника – общепринятая для условий региона. Оценивалась не только урожайность и качество урожая, но и пригодность его к длительному хранению.

Продуктивность растений картофеля формируется за счет основных элементов ее структуры: число растений на 1 га, число клубней на одном растении и средняя масса 1-го клубня (табл. 1).

Важным элементом структуры урожая картофеля является среднее число клубней с одного куста. Этот показатель практически не отличался по вариантам опыта. Но наибольшее число клубней с одного куста сформировалось при использовании посадочного материала 2 репродукции (9,2 шт. при средней массе 1 клубня 58,1 г), у суперэли-

ты 9,1 шт. при средней массе 1 клубня 86,1 г, у элиты и 1 репродукции по 9,0 шт. при средней массе 1 клубня 83,0 и 70,6 г, соответственно).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности картофеля

Репродукция семенного материала	Число клубней, шт/раст	Масса клубней, г/раст.	Средняя масса 1 клубня, г	Удельный вес клубней по фракциям, %			Товарность, %
				< 40 мм	40–60 мм	> 60 мм	
Суперэлита	9,1	783,5	86,1	23,1	38,5	38,5	77,0
Элита	9,0	747,0	83,0	24,4	44,4	31,1	75,5
1 репродукция	9,0	635,4	70,6	27,5	39,6	31,9	71,5
2 репродукция	9,2	534,5	58,1	31,5	37,0	31,5	68,5

Наибольшая масса клубней куста получена от суперэлиты (783,5 г/раст.) и элиты (747,0 г/раст.), наименьшая у 2 репродукции (534,5 г/раст.). При использовании первой репродукции масса клубней с одного растения составила 635,4 г.

В структуре урожайности удельный вес клубней семенной фракции (40–60 мм) составляет 37,0–44,4 %. Это говорит о том, что большая часть урожая формировалось за счет клубней данной фракции, что полностью соответствует схеме посадки картофеля. Удельный вес клубней <40 мм, хотя было и достаточно большим – 23,1–31,5 %, но они существенного влияния на урожайность не оказали. Удельный вес клубней >60 мм, используемых на продовольственные цели, составил – 31,1–38,5 %. При этом больше было крупных клубней в варианте с использованием на посадку суперэлиты. Товарность в варианте с суперэлитой соответственно была максимальной и составила 77,0 %.

Наибольшая биологическая урожайность получена при использовании на посадку суперэлиты – 358,7 ц/га (табл. 2). Однако этот показатель существенно не отличался от урожайности во втором варианте, где для посадки использовалась элита (350,0 ц/га).

Таблица 2. Урожайность картофеля

Репродукция семенного материала	Урожайность, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
Суперэлита	358,7	341,6
Элита	350,0	324,1
1 репродукция	302,7	275,2
2 репродукция	264,3	229,8
НСР ₀₅	27,33	

Урожайность картофеля в 3-м варианте с посадочным материалом 1-й репродукции достоверно уступала первым двум вариантам (302,7 ц/га), но в то же время превосходила показатель 4-го варианта, с

семенами 2-й репродукции 264,3 ц/га). Хозяйственная урожайность клубней картофеля также варьировала в зависимости от репродукции и составляла 229,8–341,6 ц/га.

В табл. 3 представлены потери массы клубней картофеля при хранении в зависимости от репродукции посадочного материала, от которого они получены.

Таблица 3. Потери массы клубней картофеля при хранении

Репродукция семенного материала в 2020 г.	Убыль, %					Выход товарной продукции, %
	естественная	абсолютный отход	технический брак	ростки	общая	
Суперэлита	2,8	0	0	0	2,8	97,2
Элита	3,1	1,3	0,4	0	4,8	95,2
1 репродукция	3,5	2,6	2,1	0	8,2	91,8
2 репродукция	4,2	3,9	3,3	0	11,4	88,6

Можно отметить, что лучше всего сохранились клубни, полученные в 2020 году от суперэлиты и элиты. Общие потери в данных вариантах составили 2,8 и 4,8 % соответственно. Общие потери при использовании на посадку первой репродукции составили 8,2 %, у 2 репродукции они были наибольшими и составили 11,4 %. Выход товарной продукции в варианте с суперэлитой составил 97,2 %, с элитой – 95,2 %, по 1 репродукции – 91,8 %, 2 репродукции – 88,6 %.

Расчет экономической эффективности показал, что максимальную рентабельность производства картофеля обеспечивает использование на посадку семенного материала репродукции «суперэлита» – 57,03 %, минимальную – семян 2 репродукции – 0,08 %.

Таким образом, использование на посадку клубней картофеля высоких репродукций, несмотря на разницу в стоимости посадочного материала, обеспечивает не только более высокую урожайность, но и лучшие результаты его хранения, и в конечном счете повышенную рентабельность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банадысев, С. А. Семеноводство картофеля: организация, методы, технологии / С. А. Банадысев. – Минск, 2003. – 324 с.

Луя А. А. – студентка

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОСА НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА**

В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Научный руководитель – **Нестерова И. М.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Просо – одна из важнейших культур мирового земледелия, но не получившая до настоящего времени должного внимания в сельском хозяйстве Беларуси. В большей мере оно возделывается как крупяная культура, в меньшей – как кормовая с высокими кормовыми достоинствами зеленой массы [1].

Особого внимания заслуживает питательность и хорошая поедаемость не только зеленой массы, но и соломы в виде грубого корма, при этом его можно возделывать при весенних и летних сроках сева. Помимо скороспелости просо посевное имеет ряд свойств и особенностей, выделяющих его среди культур ярового сева. Это отсутствие специфических вредителей и болезней в условиях Беларуси, высокая засухоустойчивость, мелкосемянность, скороспелость, длительность хранения семян. К достоинствам проса следует также отнести и растянутость периода сроков сева, что позволяет ей выполнять функции страховой культуры, которой можно пересевать погибшие на поздних этапах онтогенеза посева озимых и яровых зерновых культур [2, 3, 4].

Поэтому в последние годы в республике больше внимания стали уделять селекции и выращиванию именно кормовых сортов проса. К таким сортам можно отнести сорта белорусской селекции Галинка, Днепроовское, Довское, включенные в Государственный реестр сортов в 2004, 2009, 2012 годах. Эти сорта могут обеспечивать от 60,5 ц/га (сорт Галинка), до 79,3 ц/га (сорт Днепроовское) и до 89,6 ц/га (сорт Довское) урожайности сухого вещества в зеленой массе [5].

Одним из таких агроприемов является срок сева культуры, который можно считать, как свидетельствуют результаты исследований, одним из наиболее эффективных [6].

Чтобы провести энергетическую и экономическую оценку возделывания проса на зеленую массу в зависимости от одного из элементов технологии возделывания – сроков сева, нами были проведены исследования в условиях северо-восточной части Беларуси.

Научные исследования проводились в 2018–2020 годах на территории УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м. В качестве объекта исследований использовался сорт проса Галинка, внесенный в Государственный реестр сортов Республики Беларусь.

Характеристика сорта: Скороспелый холодостойкий сорт. Период вегетации 79–98 дней. Пригоден для возделывания, как на зерно, так и на зеленую массу. Максимальная урожайность сухого вещества зеленой массы 85,2 ц/га. Масса 1000 семян 6,0–6,7 г. Отличается хорошим отрастанием, что позволяет получать два укоса зеленой массы – 47–50 ц/га в первый укос и 22–25 ц/га в пересчете на сухое вещество – во второй укос.

Схема опыта. Влияние сроков сева на урожайность зеленой массы проса сорта Галинка (1 декада мая – 1 декада июня), интервал 10 дней.

Агротехника опыта общепринятая, согласно отраслевому регламенту [7]. Норма высева семян 4,0 млн/га всхожих семян. Способ посева сплошной рядовой, глубина заделки семян 2–3 см. Предшественник – озимая пшеница. Под основную обработку почвы перед закладкой опытов вносились минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$. Уборку проводили в фазу выметывания, так как именно в эту фазу энергетическая и протеиновая питательность однолетних трав, в том числе и проса, на зеленую массу, является наивысшей.

Для определения целесообразности возделывания проса на зеленую массу с учетом сроков его сева, как одного из элементов технологии возделывания культуры, были рассчитаны энергетические и экономические показатели, так как именно они позволяют объективно оценить, как отдельные агроприемы, так и новые технологии возделывания культуры.

Энергетическую эффективность возделывания проса на зеленую массу определяли по содержанию в полученном урожае сухой массы, совокупной и обменной энергии, выраженных в энергетических показателях (джоулях). Для оценки концентрации обменной энергии использовали формулу Аксельсона в модификации Н. Г. Григорьева и Н. П. Волкова [8].

Рассчитав выход валовой, обменной, совокупной энергии, была определена энергетическая эффективность возделывания данной культуры на зеленую массу в зависимости от сроков сева (табл. 1).

Таблица 1. Энергетическая эффективность возделывания проса сорта Галинка на зеленую массу в зависимости от сроков сева, среднее за 2018–2020 годы

Показатель	Вариант опыта (сроки сева)			
	1 срок сева	2 срок сева	3 срок сева	4 срок сева
Урожайность зеленой массы, т/га	18,0	18,4	19,1	19,3
Урожайность, т/га в сухой массе	3,67	3,75	3,90	3,94
Сбор обменной энергии, ГДЖ/га	35,60	36,38	37,83	38,22
Затраты совокупной энергии, ГДж/га	9,62	9,33	9,23	9,10
Удельные затраты энергии, МДж на 1 ГДж/га ОЭ	270	256	244	238
Агроэнергетический коэффициент (АК)	3,7	3,9	4,1	4,2

Данные расчетов показали, что с изменением сроков сева менялись все показатели энергетической эффективности возделывания проса сорта Галинка на зеленую массу в сторону их улучшения. Минимальными значениями анализируемых показателей характеризовались два первых срока сева, третий и четвертый сроки уже имели более высокие показатели. Так выход сухой массы в третий и четвертый срок на 6,3 и 7,4 % превышал аналогичный показатель, полученный при первом сроке сева. Аналогичная тенденция наблюдалась и по сбору обменной энергии, когда в третий и четвертый сроки сева сбор обменной энергии, полученной с урожаем, повышался с 35,60 ГДЖ/га – при первом сроке сева, до 37,83 ГДЖ/га – при третьем, и до 38,22 ГДЖ/га – при четвертом.

С увеличением количества обменной энергии от первого до четвертого варианта сокращаются удельные затраты, приходящиеся в расчете на 1 ГДж/га Обменной энергии с 270 (первый срок сева), до 238 МДж (четвертый срок сева), или на 12,0 %. Агроэнергетический коэффициент возрастал: от 3,7 – при первом, до 4,2 – при четвертом сроке посева.

Состав и структура производственных затрат по возделыванию и уборке проса на зеленую массу сорта Галинка были рассчитаны на основании составленной технологической карты, с использованием действующих на период исследований нормативно-справочных материалов в стоимостном выражении.

Рассчитав сумму производственных затрат и определив стоимость полученного после уборки на зеленую массу урожая в стадии выметывания, были рассчитаны (по средним данным за 2018–2020 годы) показатели экономической эффективности возделывания проса на зеленую массу сорта Галинка в зависимости от сроков сева (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания проса сорта Галинка на зеленую массу в зависимости от сроков сева, среднее за 2018–2020 годы

Показатель	Вариант опыта (сроки сева)			
	1 срок сева	2 срок сева	3 срок сева	4 срок сева
Выход т. к. ед/га	3,24	3,31	3,44	3,47
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	469,44	479,59	498,42	502,77
Себестоимость, тыс. руб/га	397,88	405,58	415,79	416,12
Себестоимость 1 т к. ед., тыс. руб.	122,80	122,53	120,89	119,92
Условно чистый доход с 1 га, тыс. руб.	71,56	74,01	82,63	86,65
Рентабельность, %	14,24	14,43	15,70	16,38

Сопоставив стоимость полученной с одного гектара продукции, с суммой пошедших на ее производство затрат, следует отметить, что с изменением сроков сева, размер чистого дохода увеличивается, так как стоимость продукции растет быстрее, чем затраты на ее производство. Наибольшая стоимость продукции получена при посеве в четвертый срок (502,77 тыс. руб/га), наименьшая – в первый срок (469,44 тыс. руб/га). При проведении сева проса сорта Галинка в третий и четвертый сроки отмечается самая низкая себестоимость 1 т кормовых единиц (120,89 и 119,92 тыс. руб.), содержащихся в зеленой массе в период ее уборки в фазу выметывания, более высокая окупаемость производственных затрат (1,20 и 1,22 тыс. руб. на 1 тыс. руб., вложенных в производство продукции), и самый высокий по вариантам опыта уровень рентабельности (15,17 и 16,38 %).

В результате проведенной энергетической и экономической оценки возделывания проса на зеленую массу, убираемую в фазу выметывания, в зависимости от сроков его сева в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Беларуси установлено, что в зависимости от сроков сева не только повышается урожайность зеленой массы, но и повышается энергетическая и экономическая эффективность от данного агрономического приема.

Оптимальным сроком сева проса сорта Галинка на зеленую массу в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Беларуси следует считать посев с третьей декады мая (третий срок) по первую декаду июня (четвертый срок), когда обеспечивается более высокая урожайность зеленой массы – 19,0–19,3 т/га, сухой массы 3,90–3,94 т/га; кормовых единиц – 3,44–3,47 т к. ед/га; больший сбор обменной энергии – 37,83–38,22 ГДж/га; наивысшее значение агроэкологического коэффициента – 4,1–4,2, которые превышают аналогичные показатели, полученные при посеве в первый (первая декада мая) и второй сроки (вторая декада мая). Также в третий и четвертый сроки сева получены лучшие показатели экономической эффективности: са-

мая высокая стоимость продукции – 498,42–502,77 тыс. руб/га; более низкая себестоимость кормовых единиц – 120,89–119,92 тыс. руб/т; большой размер чистого дохода – 82,63–86,65 тыс. руб/га; выше уровень рентабельности – 15,17–16,38 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифорова, И. Ю. Просо – высокодоходная культура / И. Ю. Никифорова, М. Г. Хамитов // Слагаемые эффективного агробизнеса: обобщение и рекомендации. – Казань, 2005. – Ч. 1: Земледелие и растениеводство. – 281 с.
2. Анохина, Т. А. О целесообразности использования проса в качестве страховой культуры / Т. А. Анохина // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 6.
3. Особенности возделывания многоукосных однолетних пшенов и сорговых культур / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 44 с.
4. Кадыров, Р. М. Возделывание проса / Р. М. Кадыров [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отрасл. регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; под общ. Ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск : Беларус. Навука, 2012. – С. 138–145.
5. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 688 с.
6. Тарасенко, П. Л. Экономическая эффективность зерновых и пожнивных культур в звене севооборота / П. Л. Тарасенко // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т.1 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2006. – С. 305–308.
7. Возделывание проса: типовые технологические процессы: отраслевой регламент введ. 02.06.2005. – Минск, 2005. – С. 91–98.
8. Шелюто, А. А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве / А. А. Шелюто: метод. пособие. – Горки : ред.-издат. отдел БГСХА – 2003. – 48 с.

УДК 633.367.3:631.527

Маковский В. Д., Бугрова Е. А. – студенты
УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО
К ПОЛЕГАНИЮ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Научный руководитель – **Мыхлык А. И.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений.

При возделывании зерновых культур большое внимание уделяется снижению потерь зерна вследствие полегания посевов.

Полегание приводит к потерям 20–60 % урожая, ухудшению качества зерна и соломы, значительному удлинению сроков уборки, увеличению расходов топлива и затрат на ремонт техники. Полегание хлебов связано с изменениями в обмене веществ в стебле. С фазы цветения или молочной спелости зерна и до созревания наблюдается частичный распад компонентов клеточной оболочки растения. За этот

период содержание целлюлозы, ксилана и лигнина в стебле уменьшается на 20–30 %. Устойчивость к полеганию зависит от толщины и грубости соломины, длины нижних междоузлий, формы метелки (развесистая устойчива к полеганию). Генетически эти положения недостаточно проверены. Также влияние на устойчивость к полеганию оказывает норма высева. Оценку полегания проводили по пятибалльной шкале, где пять баллов присваивалось неполегающим сортам

Цель работы – провести оценку сортов овса посевного к полеганию в коллекционном питомнике. Исследования проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной. Содержание гумуса в почве 1,52–1,81 %. Подвижных форм фосфора 180–190 мг/кг почвы, калия 152–176 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды слабокислая (pH_{KCl} 5,6–6,1). В работе были использованы 30 сортов овса посевного выращенные в коллекционном питомнике. Коллекционный питомник высевался в трехкратной повторности на делянках площадью 1 м², с междурядьями 15 см. В качестве контроля использовался сорт Запавет.

Из данных табл. 1 видно, что сорта овса посевного в 2019 и 2020 году отличались по устойчивости к полеганию.

Таблица 1. Устойчивость сортов овса посевного к полеганию

Сорт	Устойчивость к полеганию (балл)	
	2019 г.	2020 г.
1	2	3
Piral	3,5	4,0
Стендская Мара	4,5	5,0
C-156	4,0	4,5
Unisignum	2,5	3,0
Newmar Ket	2,5	3,0
Dasix	4,5	5,0
Стендская Дарта	4,5	5,0
Салацкий ранний	4,5	5,0
Факир	4,5	5,0
Zeanda	4,5	5,0
Arta	4,5	5,0
Righiner	2,5	3,0
Альф	3,5	4,0
Figliner 929	2,5	3,0
Богач	3,5	4,0
Фристайл	4,5	5,0
Дукат	2,5	3,0
Стралец	4,5	5,0

1	2	3
Факс	4,5	5,0
Золак	4,0	4,5
Sth-815	4,5	5,0
Panter	3,5	4,0
Figliner	2,5	3,0
Melus	4,5	5,0
Полонез	2,5	3,0
Буг	3,0	3,5
Запавет (к)	4,5	5,0
Фауст	4,5	5,0
Королевский	2,5	3,0
Blak Cats	3,0	3,5

В 2019 году слабоустойчивыми являлись сорта Unisigrum, Newmar Ket, Reghiner, Figliner 929, Дукат, Figliner, Полонез, Королевский; среднеустойчивыми Piral, Blak Cats, Буг, Panter, Богач и Альф.

Наиболее устойчивыми к полеганию в 2019 году оказались сорта Dasix, Стендская Дарта, Салацкий ранний, Факир, Zeanda, Arta, Фри-стайл, Стралец, Факс, Sth-815, Melus, Запавет и Фауст балл устойчивости их был равен 4,5.

В 2020 году все сорта оказались более устойчивы к полеганию, что связано с метеорологическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терентьев, В. М. Физиология устойчивости растений к полеганию и методы ее оценки / В. М. Терентьев. – Физиология растений в помощь селекции. – Москва : Наука, 1974. – С. 108–123.
2. Мыхлык, А. И. Сортовые особенности анатомического строения стебля овса посевного (*Avena sativa* L.) и их использование в селекции: дис.: 2016 / А. И. Мыхлык. – Горки, 2016.
3. Мыхлык, А. И. Влияние удобрений и регуляторов роста на строение и продуктивность растений овса посевного / А. И. Мыхлык, С. В. Лазаревич // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 73–77.

УДК 633.11"324":631.56

Машкова Е. Р. – студентка

СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

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

Качество зерна и семян в основном зависит от того, насколько своевременно и правильно проведена их послеуборочная обработка и

хранение. На современном этапе производство сельскохозяйственной продукции предполагает использование различных технических средств. Современная техника позволяет минимизировать ручной труд, способствует совершенствованию технологий возделывания культур и получению высокого качества продукции, однако при протекании технологических процессов зерно неоднократно подвергается ударам, что приводит к травмированию семян. Травмированность у мягкой пшеницы может достигать 50–80 %. Повреждения оболочек тканей зерна приводят к интенсивной физиологической активности и изменению химического состава зерна, способствуют проникновению в зерновки плесневых грибов и бактерий, ускорению развития вредителей. На современном этапе производства, транспортирования, обработки и хранения зерна механические повреждения его являются неизбежными, однако ущерб от травмирования может быть сведен до минимума путем выбора правильных сроков и технологий уборки, транспортирования, послеуборочной обработки и хранения.

Основной целью проводимых исследований было изучение влияния основных этапов послеуборочной обработки на травмированность семян такой ценной зерновой культуры как озимая пшеница. Для этого в 2020 году на зернотоку ОАО «Горецкое» был проведен анализ степени повреждения семян озимой пшеницы. В качестве объектов исследований были использованы зерновые массы возделываемых в хозяйстве сортов озимой пшеницы: Августина, Канвеер и Ядвися. Анализ качества зернового вороха и обработанной зерновой массы проводился в опыте в образцах, отобранных после доработки на технологической линии комплекса КЗСВ-40. Макроповреждения определяли визуальным способом путем выделения из навески зерна массой 50 г дробленое, раздавленное, расплющенное и травмированное зерно. Затем его взвешивали и определяли в процентах к первоначальному весу зерновой массы. Определение микроповрежденности производили в целом зерне, путем осмотра под лупой окрашенных анилиновыми красителями 400 зерен.

Для характеристики травмированности семян при проведении опытов определяли общее количество семян с наиболее опасными травмами после сушки. Данные, полученные при определении различного рода травм семян озимой пшеницы представлены в табл. 1.

В ходе уборки зерновые массы сортов озимой пшеницы имели достаточно большое количество семян, имеющих механические повреждения. В 2020 году в обрабатываемых партиях содержалось 43,8–52,5 %, травмированных семян.

Таблица 1. Травмирование семян озимой пшеницы

Сорт	Всего травм	В том числе:					
		Макротравм			Микротравм		
		Всего	Из них		Всего	Из них	
			битые	деформированные		поврежденные зародыша	поврежденные эндосперма
Ядвися	43,8	5,5	3,4	2,1	38,3	32,2	6,1
Канвеер	52,5	7,4	4,9	2,5	45,1	35,9	9,2
Августина	46,9	4,0	2,2	1,8	42,9	35,8	7,1

Из общего количества травм в поступающих на обработку партиях исследуемых сортов микроповреждения составили большую часть, их было значительно больше чем макротравм. В зерна с микроповреждениями наибольший процент приходился на повреждения зародыша. Количество этих повреждений варьировало у семян различных сортов озимой пшеницы от 32,2 % до 35,8 %. Повреждение эндосперма в общей массе микротравм семян озимой пшеницы составляло не более 9,2 %. Среди макроповреждений семян в партиях озимой пшеницы преобладали битые семена. Они составляли у сорта Августина 2,2 %, у сортов Канвеер и Ядвися 4,9 и 3,4 % соответственно.

Таким образом, в партиях семян озимой пшеницы, прошедших послеуборочную обработку отмечается значительная степень повреждения. В общей структуре поврежденных семян наблюдалось преобладание микротравм. Из всего количества невидимых повреждений наибольший процент приходилось на травмирование зародыша семени. По результатам проведенных исследований меньшее количество травмированных семян озимой пшеницы было отмечено у сорта Ядвися.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анискин, В. И. Повреждение семян зерновых культур при машинной обработке / В. И. Анискин, В. М. Дринча, И. А. Пехальский // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 1. – С. 97–105.
2. Вобликов, Е. М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, Б. К. Маратов, А. С. Прокопец. – Ростов на Дону : Изд. центр «Март», 2001. – 220с.
3. Тарасенко, А. П. Влияние влажности зерна при уборке и послеуборочной обработке на посевные качества семян // А. П. Тарасенко, В. И. Оробинский, М. Э. Мерчалова [Электронный ресурс], 2011. – Режим доступа: <http://www.lol.org.uah>. – Дата доступа: 21.02.2018.

Минаева А. В. – магистрант

СТИМУЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОБЕГОВ У НИЗОВЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

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

Наиболее распространенными низовыми злаковыми травами являются райграсс пастбищный и овсяница красная, они широко применяются в кормопроизводстве, создании газонов, спортивных площадок и озеленении территорий, однако в настоящее время ощущается дефицит семян низовых трав из-за низкой их продуктивности. Повысить урожайность семян низовых трав представляется возможным путем стимулирования их кушения, одним из способов повышения кушения трав является своевременная подкормка семенников азотными удобрениями в летне-осенний период кушения. Однако, конкретные сроки осенней подкормки азотными удобрениями семенников требуется изучить. Для изучения образования и формирования вегетативных побегов у низовых злаковых трав, в год посева, под влиянием азотных удобрений был заложен полевой опыт.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений в летне-осенний период развития растений. Посев овсяницы красной и райграсса пастбищного проводился 7 июля 2020 года, доза внесения азота составила 46 кг д. в/га. Подсчет вегетативных побегов проводился через два месяца после посева.

Схема опыта:

Фактор А – виды трав: 1) Овсяница красная; 2) Райграсс пастбищный.

Фактор Б – сроки внесения азота: 1) Без азота – контроль; 2) 1-я декада августа; 3) 2-я декада августа; 4) 3-я декада августа.

Овсяница красная в год посева развивается медленно, особенно при летнем способе посева, азотные подкормки в осенне-летний период способствуют лучшему развитию овсяницы и повышают ее кушения.

Азотные удобрения стимулируют кушения овсяницы, количество вегетативных побегов в вариантах с внесением азотных удобрений образовалось больше, чем на контрольном варианте на 192–817 шт/м². Выгодно отличались варианты при внесении азотных удобрений в первой и во второй декаде августа, а максимальное количество побегов 817 шт/м² образовалось при внесении азота в первой декаде августа. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1. Количество вегетативных побегов у овсяницы красной через два месяца после посева, 2020 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Количество всходов, шт/м ²	Количество вегетативных побегов, шт/м ²	± к контролю, шт/м ²
Без азота – контроль	8	596	1072	–
1-декада августа	8	596	1889	817
2-декада августа	8	596	1705	633
3-декада августа	8	596	1264	192

Сроки внесения азота и подсчет вегетативных побегов райграса пастбищного проводились в сроки и по методике, как и овсяницы красной. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. Количество вегетативных побегов у райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2020 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Количество всходов, шт/м ²	Количество вегетативных побегов, шт/м ²	± к контролю, шт/м ²
Без азота – контроль	12	664	1262	–
1-декада августа	12	664	2290	1028
2-декада августа	12	664	2085	823
3-декада августа	12	664	1786	524

Анализ табл. 2 показал, что райграсс пастбищный отзывчив на азотные подкормки в летне-осенний период вегетации. Растения райграсса развиваются быстро и эффективно используют азот для роста и развития, что способствует лучшему кущению растений. В вариантах с внесением азота кущение проходило более эффективно, так в вариантах с внесением азота вегетативных побегов образовалось значительно больше, чем на контрольном варианте без азота. А максимальное количество вегетативных побегов образовалось в варианте при внесении азота в первой декаде августа 2290 шт/м², что на 1028 шт. больше по отношению к контролю.

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений для формирования вегетативных побегов, при возделывании овсяницы красной и райграсса пастбищного на семенные цели, является осеннее внесение в первой декаде августа, при таком сроке внесения азота образуется значительно большее количество вегетативных побегов по отношению к контрольному варианту без азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность применения удобрений / В.И. Босак. – Минск : БелНИВНФХв АПК, 2005. – 44 с.
2. Методика определения агрономической и экономической эффективности применения минеральных и органических удобрений / Богдевич И. М. [и др.] / РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 24 с.

УДК 635.21:631.526.32

Пашкевич С. С. – студент

ОЦЕНКА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Научный руководитель – **Рылко В. А.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Сорта картофеля сильно различаются между собой по качественным характеристикам урожая. Поэтому, в связи с возросшим количеством разнообразных продуктов, получаемых из клубней, возрастает и потребность в «специализации» сортов. Опыт возделывания различных по хозяйственным показателям сортов картофеля указывает на относительную их недолговечность: с годами понижается уровень характеристик качества, но особенно теряется урожайный потенциал. У многих сортов проявляется четко выраженная реакция на изменение почвенных и климатических условий выращивания. Поэтому, несмотря на усилия семеноводов, производству постоянно нужны новые сорта, несущие рост урожайных возможностей, необходимые качественные характеристики, экологическую пластичность. Высокий уровень требований к качеству сортов, их неоднозначная реакция на экологические факторы предполагают в селекционной работе с картофелем возрастающую роль экологического испытания [1].

Целью наших исследований стала оценка новых образцов картофеля белорусской селекции по хозяйственно-полезным признакам в экологическом испытании в условиях центральной части Беларуси. Исследования проводились в 2020 году в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Полевые опыты закладывались на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с агрохимическими характеристиками, подходящими для возделывания картофеля. В качестве объектов исследований выступали сорта-стандарты и новые образцы картофеля, проходившие экологическое испытание в 2020 году. Закладку опытов, проведение наблюдений, учетов и анализов выполняли в соответствии с методикой экологического испытания.

В табл. 1 приведены данные по урожайности сортов и гибридов в клубнях нового урожая.

Таблица 1. Урожайность сортов и гибридов

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га					
	повторности				среднее	НСР ₀₅
	1	2	3	4		
Лиляя	33,5	49,3	49,2	42,3	43,6	10,322
123056-6	51,5	54,5	63,3	47,4	54,2	
Манифест	38,7	57,0	61,5	48,5	51,4	7,077
123036-9	47,7	62,3	71,3	52,3	58,4	
123119-4	58,2	62,3	67,6	52,0	60,0	
Скарб	61,9	68,8	69,5	62,6	65,7	5,123
Янка	39,2	55,8	59,9	55,3	52,6	
3469-3	42,9	57,2	61,7	49,5	52,8	
3346-18	51,5	63,8	61,3	55,1	57,9	
8875-11	51,7	58,9	67,9	54,3	58,2	
Рагнеда	42,7	46,5	58,4	43,9	47,9	7,672
Вектар	56,9	63,1	71,9	65,0	64,2	
9065-16	58,5	62,2	58,3	56,3	58,8	

Раннеспелый гибрид 123056-6 существенно превзошел по урожайности сорт-стандарт Лиляя – на 10,6 т/га. В среднеранней группе гибрид 123036-9 превзошел стандарт Манифест на 7 т/га, однако, согласно математической обработке, для достоверности результата не хватило всего 0,77 т/га. Второй гибрид данной группы – 123119-4 – обеспечил существенно более высокую урожайность по отношению к стандарту. Среди среднеспелых испытываемых образцов ни один не превзошел по урожайности стандарт Скарб. В то же время два из них – 3346-18 и 8875-11 – превысили показатель второго стандарта – сорта Янка. Среднепоздний гибрид 9065-16 превзошел по продуктивности только сорт-стандарт Рагнеда.

Результаты дегустационной оценки клубней приведены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка столовых качеств образцов

Сорт, гибрид	Дегустационные показатели								
	консистенция	мучнистость	водянистость	запах	вкус	развариваемость	потемнение мякоти		кулинарный тип
							сырой	вареный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лиляя	6	5	6	7	5	7	9	9	BC
123056-6	4	5	7	6	5	1	7	9	BC
Манифест	5	5	6	6	7	5	7	9	BC
123036-9	7	5	6	6	6	5	3	9	BC
123119-4	5	6	8	6	6	5	7	7	C
Скарб	6	5	5	7	6	3	7	9	B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Янка	6	4	7	7	6	5	7	7	BC
3469-3	6	7	7	4	4	1	7	9	BC
3346-18	5	5	6	5	5	1	7	9	B
8875-11	4	9	8	6	5	7	9	9	CD
Рагнеда	6	7	7	5	5	5	7	7	BC
Вектар	6	7	8	6	6	7	7	9	CD
9065-16	7	4	6	6	7	5	7	7	BC

Самой мягкой консистенцией мякоти обладали клубни среднераннего гибрида 123036-9 и среднепозднего 9065-16. Максимальной мучнистостью характеризовались клубни среднеспелого гибрида 8875-11. Высоким этот показатель был у сортов-стандартов Янка, Рагнеда и Вектар. Слабоводянистыми были клубни новых гибридов 123119-4 из ранней группы и 8875-11 из среднеспелой. Наиболее приятным запахом отличались клубни сортов Лилея, Скарб, Янка. Низкую оценку по этому показателю, а также по вкусу, получил гибрид 3469-3. Высокие оценки по вкусовым качествам получили сорт Манифест и среднепоздний гибрид 9065-16. Сильную разваримость клубней показали сорта Лилея, Вектар, а также среднеспелый гибрид 8875-11. Не разваривались клубни раннего гибрида 123056-6 и среднеспелых 3469-3 и 3346-18. Практически все образцы продемонстрировали высокую или очень высокую устойчивость к потемнению мякоти клубней – как в сыром, так и в вареном виде. Исключение – среднеспелый гибрид 123036-9 в сыром виде. Таким образом, в условиях 2020 г., из новых испытываемых образцов 1 можно предварительно отнести к кулинарному типу В (3346-18), 4 – к промежуточному типу BC (123056-6, 123036-9, 3469-3 и 9065-16), 1 – к типу С (123119-4) и 1 – к типу CD (8875-11).

Дегустационные качества клубней картофеля обусловлены их биохимическим составом: содержанием крахмала, сахаров, белка, витаминов и т.п. Важное значение также имеет склонность сортов к накоплению нитратов. Пригодность клубней к переработке также определяется особенностями их биохимического состава. Так для производства картофелепродуктов (сухое картофельное пюре, картофель фри, чипсы, вакуумированный картофель и др.) среди комплекса биохимических показателей решающее значение имеют содержание в клубнях сухого вещества (20–24 %) и редуцирующих сахаров (до 0,2–0,4 %), а также накопление редуцирующих сахаров в процессе хранения и их ресинтез при програвании.

Биохимический состав клубней изучаемых образцов представлен в табл. 3.

Таблица 3. Биохимический состав клубней

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг %	Редуцирующие сахара, %	Нитраты, мг/кг
Лилея	21,7	14,8	1,08	15,8	0,27	248,9
123056-6	20,3	14,5	1,24	15,1	0,18	376,9
Манифест	22,6	12,0	1,00	14,9	0,18	293,0
123036-9	21,4	13,5	1,05	14,2	0,14	111,2
123119-4	23,6	13,7	0,93	14,8	0,24	125,0
Скарб	21,3	13,1	0,84	14,8	0,50	157,3
Янка	20,4	14,5	0,79	19,3	0,34	42,5
3469-3	23,5	15,0	0,90	14,9	0,81	55,8
3346-18	22,0	15,1	0,93	15,6	1,03	127,6
8875-11	24,2	16,1	1,07	15,5	0,33	109,0
Рагнеда	21,5	14,9	0,88	17,5	0,72	84,6
Вектар	24,7	15,3	1,07	17,3	0,24	121,8
9065-16	18,9	12,8	1,04	16,0	0,78	157,3

Максимальным содержанием сухого вещества отличались клубни гибрида 8875-11 и сорт Вектар (24,2 и 24,7 %), минимальным – клубни гибрида 9065-16 (18,9 %). Содержание сухого вещества и крахмалистость клубней определяют их питательную ценность и разваримость.

Максимальное содержание белка было получено у гибрида 123056-6 (1,24 %), минимальное – у сортов Скарб и Рагнеда (0,84 и 0,88 % соответственно). По содержанию витамина С лидерами были сорта Рагнеда и Вектар (17,5 и 17,3 мг%), минимальное количество отмечено в клубнях образца 123036-9 (14,2 мг%).

Низкое содержание редуцирующих сахаров было отмечено в клубнях гибрида 123036-9 (0,14 %). Это позволяет рассматривать его как сырье для производства картофелепродуктов.

Высоким содержанием крахмала отличился гибрид 8875-11 (16,1 %).

Предельно допустимая концентрация нитратов в картофеле составляет 250 мг/кг продукции. Минимальным накоплением отличился гибрид 3469-3 – 55,8 мг/кг, максимальным – гибрид 123056-6 – 376,9 мг/кг.

Таким образом, предварительно можно выделить следующие образцы, претендующие на передачу в последующем в государственное сортоиспытание: 123056-6, 123119-4, 3346-18, 8875-11 и 9065-16 как превосшедшие сорта-стандарты по урожайности. Также в дальнейшей

работе с образцами необходимо учесть биохимические и кулинарные особенности их клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук, Д. И. Эффективность приемов интенсификации производства картофеля на связных почвах северо-востока Беларуси / Д. И. Мельничук, М. Н. Старовойтов, В. А. Рылко // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2018. – Т. 26. – С. 102–123.

УДК 635.21:631.816

Рыбачёнок В. П. – студент

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Научный руководитель – **Рылко В. А.**, к. с.-х. н., доцент.

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

В настоящее время на рынке удобрений представлено много новых форм комплексных минеральных и органоминеральных удобрений, в том числе и для картофеля. Применение комплексных удобрений взамен простых их форм оправдано с хозяйственной и экономической точек зрения, т.к. позволяет более равномерно внести питательные вещества по площади поля, снизить уплотненность почвы за счет уменьшения количества проездов техники по полю, уменьшить потребность в технике, а также гарантировать внесение элементов питания в заданном соотношении. В то же время наукой и практикой установлено, что отдача от удобрений зависит не только от дозы и соотношения между элементами питания, но и от способа их внесения. Локальное внесение исключает многие недостатки, присущие традиционному разбросному способу. Размещение туков концентрированными очагами на заданной глубине во влагообеспеченном слое почвы, с ориентацией относительно корневой системы растений, создает условия для более рационального использования элементов питания и повышения их эффективности [1, 2].

Цель наших исследований – определение влияния способов внесения комплексных удобрений на продуктивность и качество картофеля. Полевые опыты проводились в 2020 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» со среднеспелым картофелем сорта Скарб. Лабораторные анализы проводились в лаборатории кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства.

Почва опытного участка по своим агрофизическим и агрохимическим характеристикам в целом соответствуют требованиям культуры, однако низким является содержание гумуса (1,6 %), что требует дополнительного обеспечения азотом. Предшественником в опыте являлась яровая пшеница. После нее поле засевалось редькой масличной, которая была запахана в качестве сидерата.

Удобрения вносили весной в соответствии со схемой опыта: 1) Контроль – без удобрений; 2) $N_{100}P_{100}K_{150}$ (стандартные формы удобрений) вразброс; 3) $N_{100}P_{100}K_{150}$ (комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30) локально (+ компенсирование азота); 4) $N_{100}P_{100}K_{150}$ (комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30) вразброс (+ компенсирование азота); 5) $N_{100}P_{100}K_{150}$ (комплексное органоминеральное гранулированное удобрение марки 10-10-15) локально; 6) $N_{100}P_{100}K_{150}$ (комплексное органоминеральное гранулированное удобрение марки 10-10-15) вразброс.

В качестве стандартных форм удобрений использовались мочевины, аммофос и хлористый калий. Мочевина также использовалась для компенсации дозы азота в вариантах 3 и 4, для которых применялось гранулированное азотно-фосфорно-калийное комплексное удобрение марки 7-20-30 производства ОАО «Беларуськалий». В вариантах 5 и 6 применялось комплексное органоминеральное удобрение пролонгированного действия «ИПАН», состоящее на 30–50 % из торфа и 50–70 % минеральных удобрений. Изготовитель – филиал «Экспериментальная база Свислочь» Института природопользования НАН Беларуси.

Посадка клубней осуществлялась в 3 декаде мая по схеме 70×30 см. В период вегетации проводились фенологические наблюдения, оценка биометрических показателей растений и промежуточный учет их продуктивности (в конце фазы цветения). Уборка проводилась механизировано, поделано. На каждой делянке предварительно подсчитывалось количество растений и стеблей. Урожай с делянки взвешивался и сортировался на фракции (>60 мм, 40–60 мм и <40 мм) для оценки структуры урожайности. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней с использованием аналога весов Парова. Показатели урожайности обработаны методом дисперсионного анализа.

Существенных различий в фенологическом развитии между вариантами с разными видами и способами внесения удобрений отмечено не было. Однако наступление фаз бутонизации и цветения в контрольном варианте (без удобрений) задерживалось на 2–4 дня.

Сложившиеся в августе климатические условия (первая декада была теплой и засушливой, вторая и третья – умеренно теплая и дождливая) способствовали развитию фитофтороза. Следует отметить, что его

развитие протекало более интенсивно в варианте без внесения удобрений (контроль), нежели в остальных.

В табл. 1 приведены данные биометрической оценки развития растений и промежуточного учета продуктивности в конце цветения. Растения в контрольном варианте отличались менее мощным морфологическим развитием вегетативной части и минимальной массой клубней с одного куста.

Таблица 1. **Морфологическое развитие и промежуточный учет продуктивности растений**

Вариант опыта	Длина стебля, см	Высота стеблестоя, см	Число стеблей, шт/куст	Масса ботвы, г/куст	Число клубней, шт/куст		Масса клубней, г/куст	
					всего	товарных	всего	товарных
1	42,0	48	4,2	246	13,0	4,4	420	294
2	60,2	60	5,6	600	19,6	7,2	614	472
3	57,6	63	6,6	436	14,0	7,0	538	420
4	58,6	62	4,6	430	11,0	5,8	536	492
5	56,8	62	4,0	496	12,4	6,0	554	482
6	57,0	60	6,0	424	13,8	5,4	564	442

На данном этапе трудно обнаружить какую-либо четкую закономерность в реакции растения по способам внесения удобрений. Можно только отметить большее количество образуемых клубней при внесении стандартных форм удобрений вразброс (вариант 2). Об эффективности того или иного варианта можно судить по результатам учета конечного урожая (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность и качество урожая картофеля**

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Товарность, %	Содержание крахмала в клубнях, %
	1 повторность	2 повторность	3 повторность	В среднем		
1	21,16	23,17	24,32	22,88	85	14,0
2	35,11	31,35	33,19	33,22	82	13,7
3	37,50	37,84	35,54	36,96	93	12,8
4	35,07	34,57	38,23	35,96	85	13,3
5	34,55	35,63	36,22	35,47	93	12,7
6	30,43	31,59	30,64	30,89	92	12,5
НСР ₀₅				2,786		

Наиболее низкой урожайностью отличался контрольный вариант (№ 1). Также урожайность в варианте с использованием стандартных форм удобрений, вносимых вразброс (№ 2), была достоверно ниже по сравнению с вариантами, где применялись комплексные удобрения (№ 3–5), за исключением варианта с внесением органоминерального

удобрения вразброс (№ 6). Отмечается преимущество локального внесения комплексных удобрений по сравнению с внесением вразброс, хотя в вариантах 3 и 4 разница по средним показателям не была математически доказуемой. Внесение удобрений снижало крахмалистость клубней по сравнению с контрольным вариантом.

Характеристика структуры урожайности картофеля по вариантам представлена в табл. 3.

Таблица 3. Структура урожайности картофеля

Вариант опыта	Число стеблей, шт/куст	Число клубней, шт/куст	Масса клубней, г/куст	Удельный вес клубней по фракциям, %		
				> 60 мм	40–60 мм	< 40 мм
1	5,0	7,6	481	27,4	58,0	14,6
2	5,5	9,8	698	36,8	45,4	17,8
3	5,3	9,3	777	44,3	48,4	7,2
4	5,3	10,2	755	40,3	44,6	15,1
5	4,6	8,8	745	50,6	42,6	6,8
6	4,9	9,0	649	44,1	47,7	8,2

Минимальное количество клубней и их общую массу в расчете на куст формировали растения контрольного варианта. Больше всего клубней растения образовывали при разбросном внесении комплексных удобрений, но продуктивность одного куста была выше при локальном. Больше крупных клубней в процентном соотношении было сформировано при локальном способе внесения, а больше семенных – в варианте с применением стандартных форм удобрений вразброс (№ 2).

Таким образом, можно сделать вывод, что локальное внесение комплексных удобрений обеспечивает прибавку урожайности картофеля сорта Скарб по сравнению с разбросным внесением: при использовании удобрения АФК (7-20-30) – 1,0 т/га; при использовании органико-минерального гранулированного удобрения (10-10-15) – 4,6 т/га. При этом растения картофеля формируют больше крупных клубней при внесении комплексных удобрений по сравнению со стандартными формами, независимо от вида и способа внесения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Локальное внесение минеральных удобрений эффективнее разбросного / А. Э. Шабанов [и др.] // Картофель и овощи. – 2011. – № 6. – С. 13.
2. Мельничук, Д. И. Предварительная нарезка гребней с локальным внесением удобрений как прием интенсивной технологии возделывания картофеля / Д. И. Мельничук, П. И. Панасюга, М. Н. Старовойтов // Биологические основы интенсивных технологий полевых культур: сб. науч. тр. – Горки, 1990. – С. 32–37.

Соц С. Л., Миронова М. А. – студентки

АЗОТИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА КАРТОФЕЛЯ

Научный руководитель – **Поддубная О. В.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

Особенности обмена веществ живых организмов определяют все разнообразие признаков и свойств данного вида, в том числе и белков, синтезируемых его клетками. Картофель содержит почти все основные, необходимые для человека и животных ферменты и витамины, важнейшим из которых является витамин С. В его клубнях находится до 25 % сухих веществ и жизненно важных минеральных солей, а также микроэлементы [2]. В клубнях содержится в среднем 76–78 % воды и от 13 до 36 % сухих веществ, из которых 12–15 % приходится на крахмал, 1–3 % – на белок и около 1 % – минеральных соединений. Белки картофеля отличаются очень высокой биологической ценностью, т. к. содержат комплекс незаменимых аминокислот, которые не синтезируются в организме человека и животных и должны быть получены с пищей.

Белок картофеля отличается исключительно биологической ценностью благодаря оптимальному соотношению незаменимых аминокислот, превосходя горох и бобы по содержанию метионина, а зерно – по содержанию лизина [3].

Цель работы – проанализировать содержание различных форм азотистых веществ в картофеле с учетом практического приложения для оценки качества клубней.

Одна из основных особенностей картофеля заключается в том, что большую часть продуктов ассимиляции растение запасает в клубнях. Информационное поле научных исследований показывает азотистые вещества картофеля имеют существенное значение для формирования питательных и органолептических свойств продукта, стойкости при хранении и сохранности витаминов [1].

Хотя общее содержание белков в картофеле сравнительно невелико (2 % на сырую массу), во многих районах страны из-за высокого его потребления (150 кг и более на человека в год) картофель имеет значение как источник белков. Для сортов белорусской селекции характерно следующее соотношение основных форм азотистых веществ в картофеле (мг%): белковый азот/небелковый азот как 854-846/356-527. Сортовые различия в содержании небелкового азота оказались сильнее выраженными, чем в содержании белкового азота. В целом белкового

азота обнаружено в 1,5–2,5 раза больше, чем небелкового. Это совпадает с данными, полученными в других странах, согласно которым количественное соотношение белкового, аминного и амидного азота в картофеле представляется соотношением 6:3:1 [3].

В клубнях раннеспелых сортов скорость образования небелкового азота в конце периода вегетации опережает образование белкового азота. Запаздывание с уборкой раннего картофеля может привести к ухудшению его качества по содержанию белка, так как по составу аминокислот белковый азот более полноценный, чем небелковый, который состоит из свободных аминокислот. У среднеспелых и позднеспелых сортов максимум содержания небелкового азота, наоборот, наступает несколько ранее максимума белкового азота. Около половины всего небелкового азота составляет аминный азот. В различных сортах его содержание варьирует от 67 до 130 мг%. По отношению к общему азоту это составляет 18–31%, а к небелковому – 40–42 %. Содержание свободных аминов колеблется от 71 до 151 мг% (по сумме азота амидов). Количество нитратного азота и аммиака очень мало: в пределах 1–15 % общего азота. Накопление аммиака может вызвать отравление клетки.

Содержание свободных аминокислот в картофеле разных сортов колеблется от 973 до 2329 мг%. Обнаружено преобладание аланина – 96–248 мг%, гистидина + лизина – 84–228, глутаминовой кислоты – 88–376, фенилаланина – 63–282 мг% сухой массы. Среднее содержание аминокислот в белках картофеля характеризуется следующими данными (в мг на 100 мг белка): аланин – 5,0, аргинин – 5,9, аспарагиновая кислота – 12,9, валин – 4,1, глицин – 4,9, глутаминовая кислота – 12,7, лейцин – 12,9, лизин+гистидин – 10,1, метионин – 2,0, пролин – 5,0, серин – 4,9, тирозин – 5,0, треонин – 4,7, триптофан – 1,6, фенилаланин – 5,6 [1,3].

Существует мнение, что содержание азотистых веществ в картофеле во время хранения мало изменяется. Действительно, в опытах содержание общего азота в паренхимных тканях клубня за 10 месяцев хранения при температуре около 3 °С мало изменилось. Однако в меристематических тканях (глазки) оно увеличилось почти вдвое, причем главным образом за счет белкового азота, что связано с подготовкой этих тканей к активному росту. В паренхимных тканях больше возрастает содержание небелкового азота, и хотя возрастание в общем незначительное, оно может явиться одной из причин почернения сердцевин клубней, что наносит большой ущерб при хранении картофеля. Это заболевание проявляется через 2–3 месяца после уборки урожая и совпадает по времени с накоплением в клубнях тирозина [1].

Качество картофеля часто сильно ухудшается при термической обработке и последующем хранении готового продукта. Одна из основных причин этого заключается в повышении содержания в клубнях сахаров, которые вступают в реакцию с аминокислотами и образуют темноокрашенные продукты. Тем не менее, довольно часто отсутствует прямая зависимость между интенсивностью потемнения продукта при нагревании и количеством содержащихся в нем аминокислот и сахаров. Модельными опытами установлено, что интенсивность потемнения зависит не столько от количества сахаров и аминокислот, сколько от их качественного состава. Так, при испытании 14 аминокислот в растворе глюкозы наиболее интенсивное потемнение вызвал лизин, меньшее триптофан и аргинин и наименьшее – глутаминовая кислота и пролин. В присутствии разных аминокислот отдельные сахара ведут себя по-разному. Например, в присутствии лизина более темную окраску дала глюкоза, а в присутствии триптофана – лактоза. Следовательно, регулируя содержание и состав аминокислот, можно предупредить почернение сердцевин клубня при хранении картофеля и потемнение продукта при его термической обработке [2, 3].

Поскольку белки картофеля содержат все незаменимые аминокислоты, то для повышения полноценности его как источника белка первостепенное значение приобретает повышение содержания доли белка.

Таким образом, в целях улучшения качества клубней при выращивании картофеля желательно добиваться увеличения доли белков и снижения концентрации свободных аминокислот, тем более что, свободные аминокислоты участвуют в реакциях меланоидинообразования, снижающих качество пищевых продуктов, получаемых при переработке картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты : материалы Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 10–13 апреля 2018 г. / отв. ред. М. В. Ефимова. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 280 с
2. Поддубная, О. В. Сравнительный анализ содержания крахмала в клубнях картофеля / О. В. Поддубная, О. А. Поддубный // Эпоха науки. – 2020. – № 24. – С. 72–77.
3. Сальников, А. И. Физиология и биохимия растений: практикум / А. И. Сальников, И. Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. – 300 с.

Тарлецкий М. А. – студент

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ОАО «КОШЕЛЕВО-АГРО» НОВОГРУДСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Цыркунова О. А.**, старший преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

В условиях Республики Беларусь новые гибриды позволили значительно расширить посевы кукурузы и создали предпосылки для эффективного развития животноводства. Залогом получения качественного урожая кукурузы в той или иной зоне республики является грамотный подбор гибридов. Правильно используя селекционный прогресс, воплощенный в новых гибридах, на практике можно очень выгодно воспользоваться их преимуществом, потому что на использование специальных свойств гибридов не требуется дополнительных затрат. Таким образом, исследования по испытанию гибридов кукурузы в конкретных условиях весьма актуальны и представляют практический интерес.

Цель исследований: оценка гибридов кукурузы в условиях ОАО «Кошелево-Агро» Новогрудского района Гродненской области. Объектом исследований являются 5 гибридов кукурузы: Полесский 212СВ, Стесси, Револьвер, Клифтон, Рикардино. В качестве контроля использовали гибрид Стесси, занимающий наибольшую площадь в нашем хозяйстве. Предмет исследования: морфологические и хозяйственно-ценные признаки гибридов кукурузы.

Испытание закладывалось в один день для лучшей визуальной оценки. Норма высева 10 семян на 1 погонный метр. Во время посева этикетками отмечали каждый ряд делянки. Начиная с фазы 4–5 листьев на каждом гибриде отбирали по 4 рядка 14,3 погонных метра каждый (т. е. 10 м²) в разных местах делянки. В фазе 5 листьев на учетной площадке проводим прореживание посевов с целью формирования заданной густоты – 80 тыс. растений на гектар. На протяжении всего вегетационного периода во всех учетных площадках проводились фенологические наблюдения. Перед уборкой замерялась высота растений и высота прикрепления початка, подсчитывалось количество початков на 100 растений. Учет урожайности проводился по каждому гибриду. Фазы спелости определяли согласно методике сортоиспытания гибридов кукурузы. Содержание сухого вещества определялось в целом растении.

Все технологические операции и процессы при данном опыте соответствовали современной технологии возделывания кукурузы.

Косвенным показателем оценки скороспелости гибридов является продолжительность периода от всходов до цветения метелок и початков. Чем меньше число дней от всходов до цветения початка, тем более скороспелый гибрид. Восковой спелости в 2020 году достигли гибриды Револьвер (112 дней) и Стесси (115 дней). По всем гибридам цветение метелок наступило через 73 дня после всходов, початков – на 82 день. Наилучший результат среди гибридов показал раннеспелый гибрид Револьвер, который превзошел все анализируемые гибриды. Продолжительность периода от всходов до появления метелки составила 61 день, до цветения початка – 69 дней, до молочной спелости – 91 день, до молочно-восковой спелости – 105 дней, до восковой спелости – 112 дней.

Высота растений играет большую роль для получения зеленой массы. Она должна быть наибольшей для получения большого количества зелёной массы. Самым низкорослым оказался гибридом Стесси, его средняя высота растений к уборке испытываемых гибридов составила 225 см. Самым высокорослым был гибрид Краснодарский 194МВ – 270 см.

Высота прикрепления початков – важный технологический признак современных гибридов. Наиболее высоко расположены початки в наших исследованиях у гибридов Полесский 212СВ (100), Рикардинио (85 см), Краснодарский 194МВ (80 см).

Двухпочатковые гибриды кукурузы в большей степени оказывают влияние на качество зеленой массы и особенно на содержание в ней сухого вещества. В наших опытах все гибриды образовали не менее одного початка на одно растение. В среднем на 100 растениях кукурузы образовано 140 початков или 1,4 початка на одно растение. У гибридов Рикардинио и Стесси ярче выражено наличие генов двухпочатковости, они на 100 растениях сформировали 162 и 160 початка соответственно.

Урожайность зеленой массы у изучаемых гибридов колебалась от 372 ц/га у гибрида Стесси до 447 ц/га у гибрида Краснодарский 194МВ. Близкую к лучшему варианту урожайность 445 ц/га показал гибрид Рикардинио. Гибриды, обеспечившие высокую урожайность зеленой массы, обладали такими же качествами и по урожайности початков. Так, гибриды Стесси и Рикардинио сформировали початков без оберток по 123,8 и 162,9 ц/га соответственно.

Раннеспелый гибрид Стесси, не имевший преимуществ по урожайности зеленой массы, показал хороший результат по доле початков

в зеленой массе, она составила 33,3 %. Лидировал по данному показателю гибрид Рикардинио – 34,2 %.

Длина початка – один из главных показателей, влияющих на урожайность кукурузы. Гибрид Рикардинио превысил длину початков контроля на 2 см, что будет свидетельствовать о повышении урожайности зерна, а вот гибриды Полесский 212СВ, Револьвер имели более короткий початок (на 2 и 1 см соответственно) по сравнению с контролем Стесси.

В 2020 году получена хорошая урожайность зерна кукурузы в хозяйстве, в среднем по гибридам она составила 101,6 ц/га. По данному показателю лидирующие позиции занимал гибрид Рикардинио, урожайности зерна которого составила 127 ц/га (+14 ц/га к контролю).

На содержание сухого вещества в растениях оказывают влияние как погодные условия, так и скороспелость гибрида. В среднем, по всем изучаемым гибридам сухого вещества в растении содержалось 29,8 %. Этот показатель варьировал от 29,0 % у гибрида Полесский 212СВ до 31,9 % у гибрида Револьвер.

Урожайность сухого вещества зависит от содержания сухого вещества в растении и урожайности зеленой массы. Сбор сухого вещества испытываемых гибридов кукурузы колебался от 111,4 ц/га до 138,8 ц/га. Наибольшим этот показатель был у гибридов Рикардинио и Револьвер.

Исходя из результатов производственного испытания и данных по экономической эффективности, все исследуемые гибриды кукурузы экономически целесообразно возделывать. Из группы гибридов с учетом экономической эффективности был выделен для выращивания на зерно гибрид Рикардинио, рентабельность возделывания которого составляет 47,1 %, а также для выращивания на силос гибриды Краснодарский 194МВ и Рикардинио, при возделывании которых рентабельность составляет 17,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Определим скороспелость и продуктивность гибридов кукурузы / Н. Ф. Надточаев // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 24–30.
2. Растениеводство: хлеба 2 группы : учеб.-метод. пособие /С. С. Камасин, В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2018. – 103 с.
3. Сальдюмбид, М. Кукуруза: будет ли установлен мировой рекорд? / М. Сальдюмбид // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 14–19.

Темиров А. Р. – магистрант; **Любезная М. В.** – аспирант;
Сорокина Д. А., Шаплыко М. А. – студенты

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

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

Клевер луговой является одной из наиболее широко возделываемых многолетних бобовых трав в Республики Беларусь.

Его широко используют не только для кормовых целей, но и в качестве прекрасного предшественника в звене севооборота, эффективного средства для восстановления и повышения плодородия почвы, защиты ее от эрозии и даже в фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств и биологически активных добавок.

Наиболее широко клевер луговой используется в кормопроизводстве в качестве высокопитательных экологически чистых белковых кормов для животных и получения качественной и высококормительной продукции животноводства. В 100 кг сена клевера содержится 53 кг к. ед. В каждом центнере зеленой массы клевера находится до 15–20 к. ед., травяной муки – 60–65 к. ед. По количеству белка в сене (5,5 кг в 100 кг) клевер луговой уступает только люцерне (7,4 кг). На 1 к. ед. в травяной муке приходится 180 г протеина, в зеленой массе – 138 г, в сене – 138–151 г.

Эффективность возделывания клевера лугового в кормопроизводстве во многом зависит от качества возделываемых в условиях производства сортов и их потенциальной урожайности. Поэтому создание более урожайных сортов с высокими качественными характеристиками является актуальной задачей для селекционеров.

Весьма результативная селекционная работа по клеверу луговому проводится на кафедре селекции и генетики УО БГСХА, где уже созданы и включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь сорта Мерея, ТОС-870 и ГПТТ ранний и новые сортообразцы, которые в настоящий период проходят оценку в конкурсном испытании.

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортообразцов клевера лугового в конкурсном испытании по комплексу хозяйственно полезных признаков и выделение среди них наиболее высокоурожайные по зеленой массе и семенам.

Объектами исследований служили 11 сортообразцов клевера лугового, которые изучались в конкурсном испытании в 2020–2021 годах.

Закладка опытов, наблюдения и учеты проводили по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Площадь делянки 16 м², повторность четырехкратная. Способ посева черезрядный с междурядьями 30 см. Расположение делянок рендомизированное. Норма высева семян 1,0 г/м², глубина заделки 1,0–1,5 см. Контролем служил сорт ГПТТ-ранний.

Оценку сортообразцов проводили по общепринятым методикам. Учитывали высоту растений, урожайность зеленой массы и семян, содержание сухого вещества и облиственность.

Было установлено, что изучаемые сортообразцы различались по высоте растений как между собой, так и по годам. В 2020 году этот показатель варьировал по сортообразцам от 69 см у контрольного сорта ГПТТ-ранний до 90 см у сортообразца Минский-1 (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортообразцов клевера лугового по хозяйственно-полезным признакам, 2020–2021 годы

Сортообразец	Высота, см			Зеленая масса, ц/га			Средняя за два года			
	2020 г.	2021 г.	средняя	2020 г.	2021 г.	средняя	Облиственность, %	Со-держание СВ, %	Урожайность СВ, ц/га	Урожайность семян, ц/га
ГПТТ-ранний (контроль)	69	81	75	650	760	705	50,6	18,5	130,4	1,36
ГПД-3	75	70	73	500	680	590	45,8	16,1	94,9	3,03
ТОС-1	75	80	77	700	780	740	37,0	18,4	136,2	2,62
ГПТТ-4	70	80	75	770	690	730	49,9	18,2	132,9	4,08
СЛ-38-1	80	85	83	650	740	695	40,8	18,0	125,1	2,28
Т-100-5	88	75	82	520	760	640	40,5	16,0	102,7	3,14
ТОС-4	81	86	84	730	780	755	42,6	17,2	129,9	2,52
ТОС-870	75	75	75	600	730	665	45,5	17,5	116,4	1,73
Минский-1	90	73	82	450	680	565	42,0	17,2	97,2	1,84
ГПД-А-1	83	85	84	640	760	700	45,6	22,9	160,3	2,00
СП-А-3	85	91	88	640	820	730	42,5	21,0	153,3	1,83
НСР ₀₅				45	51					

В 2021 году различия по высоте растений между сортообразцами имели размах варьирования, который находился в пределах от 70 см у сортообразца ГПД-3 до 91 см у сортообразца СП-А-3. Это связано с тем, что сортообразцы характеризуются различной отзывчивостью на изменчивость метеорологических условий года.

В среднем за два года более высокорослыми по сравнению с контролем оказались сортообразцы: СЛ-38-1(83 см), Т-100-5 (82 см), ТОС-4 (84 см), Минский-1 (82 см), ГПД-А-1(84 см), и СГП-А-3 (88 см).

Уровень урожайности зелёной массы также различался как в зависимости от сортообразца, так и от года исследований. В 2020 году урожайность варьировала в зависимости от сортообразца от 450 ц/га (Минский-1) до 770 ц/га (ГПТТ-4). Достоверное превышение по сравнению с контролем отмечено у сортообразцов ТОС-1, ГПТТ-4 и ТОС 4. В 2021 году урожайность была выше по сравнению с 2020 годом и варьировала по сортообразцам от 680 ц/га (ГПД-3, Минский -1) до 820 ц/га (СГП-А-3). Лучшим, по сравнению с контролем, был сортообразец СГП-А-3.

В среднем за два года наиболее урожайными по зеленой массе были сортообразцы: ТОС-1 (740 ц/га), ГПТТ-4 (730 ц/га), ТОС-4 (755 ц/га), Среднепоздний (780 ц/га), СГП-А-3 (730 ц/га), которые превысили контрольный сорт ГПТТ ранний по данному показателю.

Следует отметить, что наиболее высокой облиственностью растений характеризовался контрольный сорт ГПТТ ранний (50,6 %).

По содержанию сухого вещества в зеленой массе лучшими оказались сортообразцы ГПД-А-1 (22,9 %) и СГП-А-3 (21,0 %) против 18,5 % у контрольного сорта ГПТТ ранний.

Значительные различия между сортообразцами отмечены по урожайности сухого вещества, которое варьировало от 94,9 ц/га у сортообразца ГПД-3, до 160,3 ц/га у ГПД-А-1. Лучшими по данному признаку оказались сортообразцы: ТОС-1 (136,2 ц/га), ГПТТ-4 (132,9 ц/га), ТОС-4 (129,9 ц/га), Среднепоздний (149,8 ц/га), ГПД-А-1 (160,3 ц/га).

Урожайность семян в среднем за два года варьировала по сортообразца от 1,36 до 4,08 ц/га. Наибольшей урожайностью семян характеризовались сортообразцы: ГПТТ-4 (4,08 ц/га), ГПД-3 (3,03 ц/га), Т-100-5 (3,14 ц/га); Среднепоздний (2,18 ц/га); ГПД-А-1 (2,50 ц/га).

Проведенная нами оценка сортообразцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании позволила по результатам двух лет испытаний выделить лучшие по урожайности зеленой массы и семян: ГПТТ-4, ГПД-А-1 и СГП-А-3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Результаты селекции клевера лугового разных групп спелости / В. И. Бушуева // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 3. – С. 25–29.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Новоселов, М. Ю. Селекция клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / М. Ю. Новоселов. – Москва, 1999. – 184 с.

Хадасевич В. А. – студент

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
В УСЛОВИЯХ РУП «ОПЫТНАЯ НАУЧНАЯ
СТАНЦИЯ ПО САХАРНОЙ СВЕКЛЕ»**

Научный руководитель – **Шершнева Е. И.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Эффективность возделывания культур существенно зависит от правильного подбора сортов. При использовании сортов обладающих максимально возможным уровнем продуктивности и высоким качеством продукции обеспечивается увеличение валовых сборов культуры [1, 2].

В связи с этим цель наших исследований – сравнительная оценка сортов сахарной свеклы по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле». В задачи исследований входило изучение формирования ценоза изучаемых сортов сахарной свеклы, проведение оценки сортов свеклы по продолжительности вегетационного периода и устойчивости к болезням и вредителям, определение отдельных элементов структуры урожайности и урожайности сортов сахарной свеклы.

Исследования осуществлялись путем закладки опыта в условиях РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» Несвижского района в 2020 году с однострочковыми гибридами сахарной свеклы Полибел, Белполь, Алиция нормально-сахаристого направления (NZ типа).

Большое значение в формировании взаимоотношений в агроценозе принадлежит культурным растениям. Они создают среду обитания для вредных и полезных организмов. Основными показателями формирования посевов гибридов сахарной свеклы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений.

Полевая всхожесть гибридов сахарной свеклы в наших исследованиях составила 87,5–91,8 %. Наивысшее значение полевой всхожести было выявлено у гибрида Белполь – 91,8 %. У гибридов Алиция и Полибел данный показатель составил соответственно – 87,5 и 91,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость гибридов сахарной свеклы, 2020 год

Гибрид	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
Алиция	87,5	84,8	81,3
Белполь	91,8	89,5	85,4
Полибел	91,5	88,4	85,2

На количество сохранившихся к уборке растений культуры оказывают значительное влияние метеорологические условия в период вегетации сахарной свеклы, степень засоренности сорными растениями, поврежденность вредителями и болезнями и ряд других факторов. В результате исследований выявлено, что показатель сохраняемости растений свеклы варьировал в зависимости от гибрида от 84,8 % до 89,5 %. Максимальное значение данного показателя отмечено при возделывании гибрида Белполь, минимальное у гибрида Алиция. Сохраняемость у Полибела имела среднее значение – 88,4 %.

Выживаемость – это отношение числа сохранившихся к уборке растений к числу высеянных семян, выраженное в процентах. По опытным данным выявлено, что показатель выживаемости у растений гибридов сахарной свеклы изменялся в пределах 81,3–85,4 %. Наивысшее значение выживаемости отмечено у гибрида Белполь (85,4 %). Несколько меньше выживаемость была у гибрида Полибел (85,2 %) и минимальное значение выживших растений выявлено у гибрида Алиция (81,3 %).

Таким образом, лучшие показатели формирования посевов гибридов сахарной свеклы, такие как полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость отмечены при возделывании гибрида Белполь. Они составили соответственно 91,8, 89,5 и 85,4 %.

Продолжительность вегетационного периода у гибридов свеклы в наших исследованиях составила от 155 до 159 дней. Самым коротким периодом вегетации характеризовался гибрид Белполь – 155 дней, несколько длиннее была вегетация у гибрида Алиция – 156 дней. Наиболее продолжительной длиной вегетационного периода характеризовался гибрид Полибел. Уборку корнеплодов свеклы начали на 159 день (табл. 2).

Таблица 2. Длина вегетационного периода гибридов сахарной свеклы и устойчивость к церкоспорозу, 2020 год

Гибрид	Продолжительность вегетационного периода, дней	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
Алиция	156	39,2	7,1
Белполь	155	25,3	2,9
Полибел	159	32,3	4,0

Таким образом, изучаемые гибриды сахарной свеклы по продолжительности вегетационного периода относятся к среднеранней группе. Самым коротким вегетационным периодом характеризовался гибрид Белполь – 155 дней.

Одной из самых опасных и повсеместно распространенных болезнью сахарной свеклы во время вегетации является церкоспороз. В 2020 году, когда проводились исследования, первые признаки церкоспороза были отмечены в конце июля. При обследовании посевов сахарной свеклы в конце августа развитие болезни носило умеренно-депрессивный характер.

Распространенность болезни на естественном инфекционном фоне на растениях различных гибридов сахарной свеклы составила 25,3–39,2 %. Согласно данным, менее всего поражен церкоспорозом был гибрид Белполь – распространенность болезни в его посевах составила 25,3 %. Так же у этого гибрида отмечалась и меньшее по сравнению с другими сортами развитие болезни – 2,9 %. Максимально из всех изучаемых сортов пораженным был сорт Алиция – распространенность составила 39,2 %, развитие – 7,1 %.

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

В 2020 году урожайность корнеплодов сахарной свеклы варьировала в пределах 61,4–68,2 т/га, при наименьшей существенной разнице 5,46.

Максимальная урожайность свеклы была получена у гибрида Белполь (68,2 т/га). В данном варианте так же было отмечено и максимальное значение такого показателя как масса корнеплода в граммах – 641 (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность гибридов сахарной свеклы, 2020 год

Гибрид	Масса корнеплода, г	Урожайность, т/га
Алиция	581	61,4
Белполь	641	68,2
Полибел	615	64,3
НСР _{0,5}		5,46

Возделывание гибрида Алиция обеспечило получение урожайности корнеплодов свеклы – 61,4 т/га, при массе одного корнеплода – 581 г. При выращивании Полибела урожайность составила 64,3 т/га с массой корнеплода 615 г.

Таким образом, максимальная урожайность выявлена у гибрида Белполь (68,2 т/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях центральной части республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук проф. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 304 с.
2. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

УДК 631.526.32:633.358

Хизанейшвили М. М. – магистрант
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ
ГОРОХА ПОСЕВНОГО**

Научный руководитель – **Витко Г. И.**, к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

С хозяйственной точки зрения сорта гороха, как и любой другой культуры, отличаются, прежде всего тем, что в одних и тех же условиях могут давать разные урожаи. Наименее затратным, но эффективным способом повышения урожайности является использование в производстве сортов с высокими посевными качествами. Для получения высоких урожаев важно получить дружные всходы культуры с оптимальной густотой стояния. Значения полевой всхожести семян всегда ниже лабораторной и составляют в среднем от 60 до 85 %. В свою очередь, полевая всхожесть влияет на формирование густоты всходов и сохранность растений к уборке, а также на элементы продуктивности растений [1, 2, 3].

Цель исследований – определение посевных качеств семян различных сортов и образцов гороха посевного.

Исследования проводились в 2021 году в лаборатории кафедры селекции и генетики и селекционно-генетической полевой лаборатории.

Пахотный горизонт опытного участка дерново-подзолистой легко-суглинистой почвы, подстилаемой лессовидным суглинком характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН=5,8, содержание гумуса – 1,8 %, подвижных форм фосфора и калия – 180–220 мг/кг почвы. Предшественник – яровая пшеница.

В лабораторных условиях на третий день после закладки семян на всхожесть определялись энергия прорастания, на 7 день – лаборатор-

ная всхожесть. Полевую всхожесть определяли после посева путем подсчета взошедших растений по отношению к высеванному количеству семян. Полученные данные обрабатывались методами вариационного и корреляционного анализа по Б. А. Доспехову [4].

Основными показателями, характеризующими посевные качества семян, являются энергия прорастания и лабораторная всхожесть.

Энергия прорастания означает долю проросших семян за короткий срок. Быстро проросшие семена всегда имеют преимущество при одинаковой всхожести. Чем более длительное время семена находятся не проросшими в почве, тем больше опасность влияния отрицательных почвенных и погодных факторов на поражение почвообитающими возбудителями болезней и вредителями.

Всхожесть является важнейшим качественным свойством семенного материала. Под лабораторной всхожестью понимают способность семян при оптимальных, стандартизированных лабораторных условиях в определенный срок образовывать здоровый, нормально развитый проросток.

Посевные качества семян и полевая всхожесть представлены в табл. 1.

Таблица 1. Посевные качества семян и полевая всхожесть гороха посевного

Сорт, образец	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %
1	2	3	4
Деревенский	88,0*	90,0*	63,3*
Голландский	92,0*	96,0	80,0
A ₂ 203-94	92,0*	92,0*	40,0*
A ₃ 93-1955	94,0*	94,0*	46,7*
Содружество	100,0**	100,0**	90,0**
Саламанка	98,0	100,0**	96,7**
Регтайм	100,0	98,0	100,0**
Бондор	94,0*	100,0**	76,7
Юниор	100,0**	100,0**	90,0**
Давид	100,0**	100,0**	76,7
Стартер	94,0*	94,0*	76,7
Мультик	98,0	100,0**	80,0
Червенский	98,0	98,0	83,3
Астронавт	100,0**	100,0**	76,7
Спартак	100,0**	100,0**	86,7
Славянка	90,0*	92,0*	76,7
Довский усатый	98,0	98,0	56,7*
Натальевский	92,0*	96,0	70,0*
Лазурный	100,0**	100,0**	90,0**

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Миллениум	98,0	100,0**	90,0**
Радимич	100,0**	100,0**	73,3
Виктор	96,0	96,0	100,0**
Оптимус	100,0**	100,0**	100,0**
Орестра	100,0**	98,0	76,7
Остинато	90,0*	82,0*	63,3*
Карпати	94,0*	100,0**	80,0
Микко	100,0**	100,0**	96,7**
Среднее	96,5±0,7	97,2±0,8	79,1±3,0
V%	4,0	4,4	19,5

Примечание: ** – достоверно превышает среднее значение по опыту; * – достоверно уступает среднему значению по опыту.

Среднее значение энергии прорастания семян сортов и образцов гороха посевного было высоким и составляло 96,5 %. Достоверно превысили среднее значение по изучаемому показателю 10 сортов – Содружество, Рэгтайм, Юниор, Давид, Астронавт, Спартак, Лазурный, Радимич, Оптимус, Орестра, Микко (100 %). 10 сортов достоверно уступали среднему значению по опыту (88,0–94,0 %), а наименьшее значение отмечено у образца Деревенский (88,0 %). Варьирование по данному показателю было слабым ($V=4,0$ %).

Показатель лабораторной всхожести семян сортов и образцов гороха посевного также был высоким и составил в среднем 97,2 %. Стопроцентная лабораторная всхожесть была присуща сортам Содружество, Саламанка, Бондор, Юниор, Давид, Мультик, Астронавт, Спартак, Лазурный, Миллениум, Радимич, Оптимус, Карпати, Микко. 6 сортов и образцов уступали среднему значению по опыту (82,0–94,0 %), а у сорта Остинато величина лабораторной всхожести семян была наименьшей (82,0 %). Коэффициент вариации по данному показателю составил 4,0 %, т. е. варьирование было слабым.

В наших опытах полевая всхожесть в среднем по сортам и образцам гороха составила 79,1 % при коэффициенте вариации 19,5 %, что говорит о средней изменчивости этого признака у гороха в 2021 году. Достаточно низкий показатель полевой всхожести у ряда сортов можно объяснить неблагоприятными погодными условиями и повреждением растений клубеньковыми долгоносиками.

Полевую всхожесть, превышающую 70 %, имело большинство сортов. Наибольшей полевой всхожестью обладали сорта посевного гороха Рэгтайм, Виктор, Оптимус (100,0 %), Содружество, Саламанка, Юниор, Лазурный, Миллениум, Микко (90–96,7 %). Перечисленные

сорта гороха достоверно превзошли среднее значение полевой всхожести по опыту.

Установлено, что между энергией прорастания и полевой всхожестью имеется средняя связь ($r=0,555$). Между лабораторной и полевой всхожестью семян гороха посевного также отмечена средняя связь ($r=0,544$) (табл. 2).

Таблица 2. **Корреляции между посевными качествами семян и полевой всхожестью**

Показатель	Полевая всхожесть, %
Энергия прорастания, %	0,555*
Лабораторная всхожесть, %	0,544*

Примечание: * – корреляция существенна на 0,05 уровне значимости.

Проведенные исследования позволяют заключить, что в условиях Беларуси можно получить семенной материал изучаемых сортов и образцов посевного гороха с высокими посевными качествами. Установлена средняя корреляция между полевой всхожестью и энергией прорастания ($r=0,555$), полевой и лабораторной всхожестью ($r=0,544$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Витко, Г. И. Влияние посевных качеств и урожайных свойств семян на урожайность узколистного и желтого люпина / Г. И. Витко, Г. И. Тарануха // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2013. – № 2. – С. 71–75.
2. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур (в двух частях) / Под общ. ред. Д. Шпаара. Книга 1. – Берлин, 2001. – 312 с.
3. Физиология семян / К. Н. Данович, А. М. Соболев, Л. П. Жданова [и др.]. – Москва : Наука, 1982. – 316 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

УДК 633.11"324":631.559:631.15(476.1)

Циманович М. А. – студентка

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА СОРТАМИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «АГРОСИМВОЛЬ» ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА

Научный руководитель – **Дробыш А. В.**, старший преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Мероприятия, направленные на повышение урожайности, не обеспечивают улучшения качества заготавливаемого зерна, и оно в основном находится на низком уровне. Поэтому обстоятельные исследова-

ния в этом направлении в условиях республики являются производственной необходимостью. Для получения высоких урожаев озимой пшеницы с хорошим качеством зерна важное значение имеет правильное размещение ее по зонам республики с учетом почвенно-климатических условий и биологических особенностей культуры.

Основой получения высоких и стабильных урожаев качественного зерна озимой пшеницы является внедрение во всех хозяйствах рекомендаций научных учреждений.

Технология возделывания озимой пшеницы должна быть экологически безопасной и предусматривать внедрение ресурсосберегающей техники, удобрений, семян и других ресурсов для получения доброкачественного зерна [1, 3].

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимой пшеницы проводилась в 2018–2020 годах, в полевом севообороте ОАО «Агросимвол» Пуховичского района Минской области.

Целью исследования являлась сравнительная характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности зерна в условиях ОАО «Агросимвол» Пуховичского района.

Объектами исследования были сорта Элегия, Мроя и Этюд. Опыты закладывались в четырехкратной повторности с учетной площадью 10000 м², контролем выступил сорт Элегия.

Почва опытных участков дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины около одного метра моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта на исследуемых участках составляет 20–30 см. Качественные показатели почвы: рН солевой вытяжки 6,1, гумуса 1,98 %, содержание Р₂О₅ – 201 мг/кг, К₂О – 226 мг/кг почвы.

Предшественником для культуры в соответствии с принятым севооборотом являлась горохоовсяная смесь на зеленую массу.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в условиях ОАО «Агросимвол» Пуховичского района в соответствии с технологическим регламентом 2014 года. Под озимую пшеницу внесли 70 кг/га фосфорных удобрений и 90 кг/га – калийных.

Перед посевом проводили протравливание семян озимой пшеницы препаратом Витарос, ВСК (3,0 л/т) на самопередвижной установке – ПС-10А. Норма расхода рабочей жидкости 10 л/т семян.

Посев производился посевным агрегатом АППА-6, поэтому ширина деланки составила 6 м, а длина 15 м. Посев озимой пшеницы в опыте проводили 6 сентября. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

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

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

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

В 2019 году изучаемые сорта к уборке имели 349–386 продуктивных стеблей на 1 м². Более высокий показатель отмечен у сорта Этюд (286 шт/м²), а самый низкий (349 шт/м²) у сорта Элегия. У сорта Мроя к уборке сохранилось 377 стеблей на 1 м².

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

Таблица 1. Элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы, 2018–2019 годы

Сорт, образец	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество колосков, шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия (st.)	349	14	24	0,9	37,5
Мроя	377	17	27	1,0	38,6
Этюд	386	17	26	1,1	40,9

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

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

На количество сохранившихся к уборке растений оказывают значительное влияние метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество продуктивных стеблей перед уборкой в 2020 году варьировало в пределах

360–383 шт/м². Лучшим по данному признаку оказался сорт Этюд, сформировавший 383 продуктивных стеблей на 1 м², худшим по данному признаку был сорт Элегия – 360 шт/м² (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожая сортов и образцов озимой пшеницы, 2019–2020 годы

Сорт, образец	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество колосков, шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия (st.)	360	15	27	1,0	37,1
Мроя	374	18	29	1,1	38,4
Этюд	383	18	28	1,1	37,9

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

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

Проведенный анализ сравнительной оценки изучаемых сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Агросимвол» Пуховичского района Минской области показал, что в 2019 году фактическая урожайность сорта Элегия составила 27,6 ц/га. Сорта Мроя и Этюд достоверно превысили по урожайности стандарт. У сорта Мроя фактическая урожайность составила 33,9 ц/га, у сорта Этюд – 36,9 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Фактическая и биологическая урожайность сортов и образцов озимой пшеницы, 2019–2020 годы

Сорт, образец	Фактическая урожайность, ц/га			Биологическая урожайность, г/м ²		
	2019 г.	2020 г.	Средняя	2019 г.	2020 г.	Средняя
Элегия (st.)	27,6	31,7	29,7	314,1	360,0	337,1
Мроя	33,9	36,6	35,3	377,0	411,4	394,2
Этюд	36,9	37,1	37,0	424,6	421,3	423,0
НСР _{0,5}	3,1	2,6				

В 2020 году были получены аналогичные результаты. Наибольшая фактическая урожайность отмечена у сорта Этюд (36,6 ц/га), наименьшая у стандартного сорта Элегия (31,7 ц/га).

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

В ходе исследований был установлен лучший сорт озимой пшеницы, при возделывании которого была получена наибольшая урожайность зерна. Таким образом, для формирования высоких урожаев озимой пшеницы в условиях ОАО «Агросимвол» Пуховичского района Минской области рекомендуется выращивать сорт Этюд, который является наиболее урожайным и высокорентабельным.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 635.21:631.8:581.14

Ярошкина Т. В. – магистрант

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОУДОБРЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ

Научный руководитель – **Рылко В. А.**, к. с.-х. н., доцент

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

Одним из главных факторов, гарантирующих достижение потенциально возможного урожая картофеля в любых почвенно-климатических условиях, является высококачественный, свободный от вирусной и бактериальной инфекции посадочный материал. Технология производства высококачественного семенного материала картофеля предусматривает получение здорового материала в культуре *in vitro* и производство первого клубневого поколения в сооружениях защищенного грунта. Поэтому разработка специальных мероприятий, обеспечивающих повышение качества и количества получаемого оригинального семенного материала – актуальная задача [1, 2]. Целью наших исследований стала оценка продуктивности растений картофеля в пер-

вом клубневом поколении при использовании в питательной среде в культуре *in vitro* наноудобрения.

Исследования проводились в 2019–2020 годах в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» методами лабораторных опытов и анализов на базе лабораторий микроклонального размножения и иммунодиагностики картофеля. Наноудобрение (Наноплант Co, Mn, Cu, Fe) было предоставлено ГНУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси». Объектом исследований служили новые сорта картофеля селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»: ранний Першацвет, среднеранний Карсан и среднепоздний Рубин.

Схема опыта: 1) Питательная среда Мурасиге-Скуга – контроль; 2) Питательная среда Мурасиге-Скуга + Наноплант (0,035мл/л); 3) Питательная среда Мурасиге-Скуга + Наноплант (0,1мл/л).

Согласно схеме опыта экспланты, выделенные из здоровых клонов, были высажены в трех вариантах на питательные среды. В процессе регенерации проростки, полученные из эксплантов на питательной среде первого этапа, были пересажены на измененную по составу питательную среду для стимуляции ризогенеза, дальнейшего роста и развития микрорастений. Образовавшиеся в процессе регенерации микрорастения дважды пересаживались на питательные среды для черенкования с целью получения полноценных материнских растений *in vitro*. В процессе каждой пересадки проводился учет биометрических данных.

Далее растения высадили в условиях защищенного грунта для получения первого клубневого поколения. Плотность посадки 30 растений/м², повторность пятикратная, размещение делянок рендомизированное. Площадь учетной делянки 1 м².

В результате фенологических наблюдений существенных различий между растениями контрольного и опытных вариантов выявлено не было. При уборке учитывался выход общего количества клубней с учетной делянки. Сравнительная оценка урожайности в защищенном грунте позволяет сделать вывод о том, что применение наноудобрения на лабораторном этапе размножения в концентрации 0,1 мл/л привело к увеличению выхода общего количества клубней не у всех изучаемых сортов. Так у сортов Першацвет и Рубин среднее количество клубней в варианте 3 (0,1 мл/л) составило 147,4 шт. и 88,6 шт. соответственно, что на 7,2 % и 11,5 % выше по отношению к контролю. Достоверная прибавка в этом варианте получена у обоих сортов (табл. 1).

Таблица 1. Выход общего количества клубней с учетной делянки, шт.

Сорт	Вариант опыта	Повторность					Среднее количество клубней
		1	2	3	4	5	
Першацвет	контроль	153	143	124	128	146	138,8
	0,035 мл/л	122	117	107	121	106	114,6
	0,1 мл/л	140	146	161	151	139	147,4
	НСР ₀₅						16,58
Карсан	контроль	335	243	256	216	273	264,6
	0,035 мл/л	280	227	202	218	241	233,6
	0,1 мл/л	237	190	214	259	264	232,8
	НСР ₀₅						41,15
Рубин	контроль	84	81	75	83	74	79,4
	0,035 мл/л	72	81	65	69	73	72,0
	0,1 мл/л	87	84	89	91	92	88,6
	НСР ₀₅						7,45

У сорта Карсан максимальное количество клубней отмечено в контрольном варианте, однако из-за значительного разброса значений по повторностям разница между вариантами была недостоверной. Применение в питательных средах нанодобрения в дозе 0,035 мл/л выраженного влияния в последствии на количество образуемых клубней не оказало.

Однако более важным показателем в семеноводстве является выход клубней семенной фракции. Нами был проведен учет структуры урожая с учетной делянки (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожая с учетной делянки

Вариант опыта	Количество клубней по фракциям, шт/м ²																	
	≤ 30 мм						30–60 мм					≥ 60 мм						
	повторности					ср. кол-во	повторности					ср. кол-во	повторности					ср. кол-во
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Першацвет																		
Контроль	52	46	34	37	49	43,6	79	77	73	74	77	76,0	22	20	17	18	20	19,4
0,035 мл/л	22	21	18	22	18	20,2	84	83	80	83	80	82,0	16	13	9	16	8	12,4
0,1 мл/л	33	34	39	37	30	34,6	94	97	101	97	96	97,0	13	15	21	17	13	15,8
НСР ₀₅						8,32						3,98						5,03
Карсан																		
Контроль	125	79	136	80	110	106,0	210	164	120	136	163	158,6	–	–	–	–	–	–
0,035 мл/л	110	67	93	78	92	88,0	170	160	109	140	149	145,6	–	–	–	–	–	–
0,1 мл/л	67	70	74	81	102	78,8	170	120	140	178	162	154,0	–	–	–	–	–	–
НСР ₀₅						24,01						30,58						–
Рубин																		
Контроль	20	17	16	19	18	18,0	60	62	56	62	55	59,0	4	2	3	2	1	2,4
0,035 мл/л	15	19	13	12	16	15,0	56	60	52	54	57	55,8	1	2	–	3	–	1,2
0,1 мл/л	29	27	30	27	32	29,0	55	53	57	60	58	56,2	3	4	2	4	2	3,0
НСР ₀₅						3,37						4,74						1,42

Анализ данных показал, что применение наноудобрения оказало положительное влияние на формирование клубней семенной фракций у сорта Першацвет. Об этом свидетельствует увеличение среднего количества клубней. Так в варианте 0,035 мл/л оно составило 82 шт/м², а в варианте 0,1 мл/л – 97 шт/м², что на 5,2 % (6 шт.) и 26,3 % (21 шт.) больше по отношению к контролю. В свою очередь это повлекло снижение количества клубней мелкой фракции на 46,3 % (23,4 шт.) варианте с дозировкой удобрения 0,035 мл/л и 7,9 % (9 шт.) в варианте 0,1 мл/л, а также крупной фракции – на 36,1 % (7 шт.) в варианте 0,035 мл/л и на 18,5 % (3,6шт.) в варианте 0,1 мл/л соответственно по отношению к контролю.

У сортов Карсан и Рубин применение препарата в лаборатории не увеличило на выход клубней семенной фракции в теплице. Но у сорта Рубин прослеживается значительное увеличение клубней мелкой фракции (≤ 30 мм) в варианте 0,1 мл/л – на 11 шт. больше по сравнению с контролем, что в процентном выражении составляет 57 %.

Важным показателем для семеноводства картофеля также является удельный вес клубней семенной фракции (табл. 3).

Таблица 3. Удельный выход клубней различных фракций

Сорт	Вариант опыта	Удельный вес клубней по фракциям, %		
		≤ 30 мм	30–60 мм	≥ 60 мм
Першацвет	контроль	31,4	54,7	14,0
	0,035 мл/л	17,6	71,6	10,8
	0,1 мл/л	23,5	65,8	10,7
Карсан	контроль	40,0	60,0	–
	0,035 мл/л	37,6	62,4	–
	0,1 мл/л	39,1	60,9	–
Рубин	контроль	22,8	74,6	2,6
	0,035 мл/л	20,8	77,8	1,4
	0,1 мл/л	32,9	63,6	3,5

У сорта Першацвет растения, полученные с применением наноудобрения, обеспечили выход семенной фракции на 11,1–16,9 % больше по сравнению с контролем. По сорту Карсан это превышение составило 0,7–2,4 %. В варианте с сортом Рубин положительный эффект отмечен только во втором варианте (доза 0,035 мл/л) – преимущество над контрольным вариантом составило 3,2 %.

Таким образом, применение в питательной среде наноудобрения Наноплант Со, Мп, Сц, Фе в концентрации 0,1 мл/л на лабораторном этапе размножения растений картофеля обеспечивает увеличение выхода общего количества клубней у сортов Першацвет (на 7,2 %) и Рубин (на 11,5 %). Растения, полученные в культуре *in vitro* с приме-

нием нанодобрения Наноплант Co, Mn, Cu, Fe, обеспечивают при последующем размножении в защищенном грунте увеличение удельного веса семенной фракции клубней на 0,7–16,9 % в зависимости от сорта и концентрации нанодобрения в питательной среде на лабораторном этапе размножения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова, М. И. Борьба с вирусными болезнями в Белоруссии / М. И. Жукова. – Защита и карантин растений. – 1998. – № 6. – С.19–20.
2. Новые технологии производства оздоровленного исходного материала в элитном семеноводстве картофеля : рекомендации / Е. А. Симаков [и др.]; под ред. Б. В. Анисимова. – Москва, 2000. – С. 8–12.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Азоян Р. С.</i> Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы.....	4
<i>Барашкова Е. С., Ковалев Р. И.</i> Влияние сроков проведения зяблевой вспашки на динамику пористости пахотного слоя почвы, засоренность посевов и урожайность ячменя.....	6
<i>Бардовская В. П., Дубский Т. С.</i> Оценка сортообразцов галеги восточной в конкурсном сортоиспытании по урожайности зеленой массы.....	9
<i>Башко Д. В.</i> Использование молекулярного маркирования в изучении наличия генов устойчивости к болезням и вредителям при создании нового исходного материала картофеля.....	12
<i>Божко А. Л.</i> Выбор предшественника для крестоцветных культур.....	15
<i>Боричевская Е. С.</i> Влияние азотных подкормок на качество зерна озимого тритикале в условиях ОАО «Ласицк» Пинского района...	17
<i>Глазко И. В.</i> Урожайность сортов пленчатого овса в условиях ОАО «Племзавод Тимоново» Климовичского района.....	20
<i>Горбунов В. В., Бугрова Е. А.</i> Оценка сортов овса посевного в коллекционном питомнике.....	23
<i>Гордун Т. В., Левшукова У. А.</i> Активность амилаз в клубнях картофеля.....	25
<i>Гусарова Ю. А., Лозовой В. Ю.</i> Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зеленую массу в условиях ОАО «Обидовичи» Быховского района.....	27
<i>Денисов Е. О.</i> Эффективность выращивания сортов озимой пшеницы на зерно в ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб» Мстиславского района.....	30
<i>Джумов С. В., Божко А. Л.</i> Влияние регуляторов роста на семенную продуктивность горчицы белой и редьки масличной.....	34
<i>Еремейчик А. С., Ковалев А. С.</i> Урожайность зерна гибридов озимой ржи в КСУП «Михалишки» Островецкого района в зависимости от доз азотных удобрений.....	38
<i>Зобачев Р. А.</i> Эффективность возделывания среднеранних сортов картофеля в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	42
<i>Коржов М. М.</i> Основные проблемы внедрения точного земледелия.....	45

Кунаховец А. В. Влияние регуляторов роста Энерген «Экстра» и Ростомомент на семенную продуктивность ярового рапса.....	47
Куприенко Н. В. Экономическая эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от предшественников в условиях северной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	50
Лабковская Т. И. Эффективность производства картофеля в зависимости от репродукции посадочного материала.....	53
Луя А. А. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания проса на зеленую массу в зависимости от сроков сева в условиях северо-восточной части Беларуси.....	56
Маковский В. Д., Бугрова Е. А. Устойчивость сортов овса посевного к полеганию в коллекционном питомнике	60
Машикова Е. Р. Степень повреждения семян озимой пшеницы в процессе послеуборочной обработки.....	62
Минаева А. В. Стимулирование образования вегетативных побегов у низовых злаковых трав.....	65
Пашкевич С. С. Оценка новых образцов картофеля в рамках экологического испытания в условиях центральной части Беларуси. 67	67
Рыбачёнок В. П. Влияние различных форм и способов внесения комплексных удобрений на урожайность картофеля.....	71
Соц С. Л., Миронова М. А. Азотистые вещества картофеля.....	75
Тарлецкий М. А. Производственное испытание гибридов кукурузы в ОАО «Кошелево-Агро» Новогрудского района.....	78
Темиров А. Р., Любезная М. В., Сорокина Д. А., Шаплыко М. А. Сравнительная оценка сортообразцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании.....	81
Хадасевич В. А. Сравнительная оценка сортов сахарной свеклы в условиях РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле».....	84
Хизанейшвили М. М. Определение посевных качеств семян различных сортов и образцов гороха посевного.....	87
Циманович М. А. Формирование урожайности зерна сортами озимой пшеницы в условиях ОАО «Агросимвол» Пуховичского рай- рай- она.....	90
Ярошкина Т. В. Эффективность использования наноудобрения при получении оригинальных семян картофеля.....	94
СОДЕРЖАНИЕ	99

Научное издание

Редакционная коллегия

**Дуктова Н. А., Мастеров А. С., Порхунцова О. А.,
Гаранухо В. Г., Рылко В. А., Цыркунова О. А.,**

Коллектив авторов

**ИННОВАЦИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Сборник статей

по материалам II Международной научно-практической
конференции студентов и магистрантов,
посвященной 180-летию образования БГСХА
и 95-летию агрономического факультета
(г. Горки, 23 июня 2021 г.)

Ответственный за издание: О. А. Цыркунова

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 02.09.2021. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,8. Уч.-изд. л. 5,4.
Тираж 50 экз. Заказ

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