

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

**Сборник статей
по материалам XVIII Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 24–25 июня 2021 г.)**

Горки
БГСХА
2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам XVIII Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 24–25 июня 2021 г.)

Горки
БГСХА
2021

УДК 631.5(063)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ДУКТОВА Н. А., декан агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ПОРХУНЦОВА О. А., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений, председатель методической комиссии агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ТАРАНУХО В. Г., зав. кафедрой 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*;
профессор кафедры агрохимии УО БГСХА,
доктор с.-х. наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2021. – 184 с.

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

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

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является 18 выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур».

В сборник включены результаты исследований кафедр *агрономического факультета*: ботаники и физиологии растений; земледелия; растениеводства; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; селекции и генетики; кафедр *агроэкологического факультета*: почвоведения; химии; кафедры маркетинга *факультета бизнеса и права*; кафедры безопасности жизнедеятельности *факультета механизации сельского хозяйства*.

Кроме сотрудников УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в сборнике представлены исследования УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых

– в *Российской Федерации*: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань); ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина» (г. Елец); ССПК ККЗ «Кубань» (п. Кубань); ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (г. Уфа); Сибирский НИИК СФНЦА РАН (г. Новосибирск); ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы» (г. Красноярск); ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (пгт. Кокино);

– в *Украине*: Институт риса НААН Украины (пос. Антоновка).

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

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

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

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ РАЗЛИЧНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

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

История появления галеги восточной как кормовой культуры в Республике Беларусь началась с интродукции ее в 1931 году с Северного Кавказа и посева в ботаническом саду Белорусской сельскохозяйственной академии, где изучалась ботаническая характеристика и биологические особенности. Одновременно началась и селекционная работа с культурой на кафедре селекции и генетики. Интродуцированная популяция галеги восточной характеризовалась синей окраской цветков и зелеными с пигментацией вегетативными органами. Сначала селекционная работа проводилась в направлении адаптации культуры в местных условиях и отбора биотипов более высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды с целью формирования на их основе новых высокоурожайных сложно-гибридных популяций. Начиная с 1998 года, в селекции культуры начали использовать методы спонтанного мутагенеза и гибридизации, что позволило создать новый селекционный материал с широким спектром изменчивости качественных и количественных признаков. В результате было создано 13 сортобразцов, которые различаются между собой по окраске цветков, вегетативных органов и другим качественным и полезным признакам.

Целью наших исследований была оценка сортобразцов галеги восточной различных разновидностей по облиственности, содержанию сухого вещества, высоте и урожайности зеленой массы в первом укосе.

Объектами исследований служили сортобразцы галеги восточной разных разновидностей: СЭГ-1 – белоцветковый со светло-зелеными листьями и стеблями, СЭГ-2 – сиреневоцветковый с темно-зелеными листьями и стеблями, СЭГ-3 – голубоцветковый с зелеными листьями и стеблями, СЭГ-4 – синецветковый с темно-зелеными листьями и стеблями, СЭГ-5 – фиолетовоцветковый с антоциановыми листьями и стеблями, СЭГ-6 – голубоцветковый с темно-зелеными листьями и стеблями, СЭГ-7 – темно-синецветковый с зелеными листьями и стеблями, СЭГ-8 – темно-фиолетовоцветковый с темно-зелеными листьями и стеблями, СЭГ-9 – кремвоцветковый с зелеными листьями и стеб-

лями, СЭГ-10 – светло-синецветковый с зелеными листьями и стеблями, СЭГ-11 – розовоцветковый с зелеными листьями и стеблями, СЭГ-12 – светло-розовоцветковый с зелеными листьями и стеблями, СЭГ-13 – светло-голубоцветковый с зелеными листьями и стеблями.

Сортообразцы изучались на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА в конкурсном испытании в 2020–2021 годах на 4-й и 5-й годы жизни травостоев. Площадь делянки 25 м², повторность трехкратная. Оценку сортообразцов по облиственности и содержанию сухого вещества в зеленой массе проводили по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

Облиственность рассчитывали по доли листьев в общей массе побегов. В навеске зеленого травостоя, равной 1 кг, определяли массу листьев вместе с черешками и выражали в процентах.

Содержание сухого вещества определяли путем высушивания навески зеленой массы до абсолютно сухого состояния в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С. С помощью коэффициента усушки (частное от деления массы сырой травы в средней пробе на массу ее в сухом состоянии) определяли массу абсолютно сухого вещества.

Урожайность зеленой массы учитывали сплошным методом путем скашивания травостоя в фазе бутонизации – начала цветения и взвешивания растительной массы на весах с точностью до 1,0 кг.

Важным показателем качества зеленого корма является облиственность, которая характеризует питательность кормовой массы. Чем больше облиственность, тем выше качество корма и поедаемость его животными. В листьях содержится больше белка и витаминов. В наших исследованиях было установлено, что различия по данному показателю выявлены как между сортообразцами, так и по годам исследований. Так в 2020 году на 4-й год жизни травостоя облиственность в зависимости от сортообразца варьировала в пределах от 40,1 % (СЭГ-10) до 54,6 % (СЭГ-2). В 2021 году на пятый год жизни травостоя более низкий показатель облиственности составил у СЭГ-3 – 44,3 %, а самый высокий у СЭГ-8 – 54,2 %.

В среднем за два года лучшими по данному показателю оказались сортообразцы СЭГ-2 и СЭГ-8 (54,1 %).

Нами изучалось содержание сухого вещества. Сухое вещество является показателем зимостойкости, чем выше его содержание в зеленой массе, тем выше зимостойкость травостоя.

По содержанию сухого вещества наиболее высокий показатель в 2020 году отмечен у сортообразца СЭГ-13 (26,5 %), а самый низкий у СЭГ-8 (17,1 %). В 2021 году лучшим по данному показателю был СЭГ-9 (25,7 %). В среднем за два года нами выделен сортообразец СЭГ-2, у

которого содержание сухого вещества было наибольшим и составило 25,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортообразцов галеги восточной по облиственности, содержанию сухого вещества и урожайности зеленой массы в первом укосе, 2020–2021 годы

Сортообразцы	Облиственность, %			Содержание СВ, %			Высота растений, см			Урожайность з/м, ц/га		
	2020	2021	Средняя	2020	2021	Средняя	2020	2021	Средняя	2020	2021	Средняя
СЭГ-1	48,5	50,8	49,7	21,5	20,0	20,8	120	125	122,5	480	520	500,0
СЭГ-2	54,6	53,5	54,1	26,4	24,5	25,5	100	104	102,0	460	470	465,0
СЭГ-3	41,3	44,3	42,8	22,9	20,8	21,9	125	126	125,5	480	510	495,0
СЭГ-4	41,1	53,7	47,4	21,3	19,8	20,6	125	128	126,5	470	500	485,0
СЭГ-5	42,3	52,9	47,6	23,9	20,0	22,0	118	122	120,0	480	530	550,0
СЭГ-6	41,1	53,7	47,4	23,8	21,8	22,8	120	123	121,5	640	560	600,0
СЭГ-7	44,3	53,6	48,9	23,3	24,9	24,1	105	115	110,0	460	480	470,0
СЭГ-8	53,9	54,2	54,1	17,1	25,0	21,1	140	143	141,5	840	790	815,0
СЭГ-9	44,5	49,3	46,9	20,0	25,7	22,9	125	127	126,0	560	570	565,0
СЭГ-10	40,1	52,8	46,4	22,3	23,0	22,7	130	128	129,0	720	690	705,0
СЭГ-11	46,4	53,5	49,9	19,4	19,2	19,3	117	123	120,0	560	570	565,0
СЭГ-12	48,6	52,2	50,4	19,2	18,9	19,1	125	124	124,5	580	580	580,0
СЭГ-13	48,8	53,7	51,3	26,5	24,0	25,3	100	113	106,5	570	560	565,0
Xmax	54,6	54,2	54,1	26,5	25,7	25,5	140	143	141,5	840	790	815,0
Xmin	40,1	44,3	42,8	17,1	18,9	19,1	100	104	102,0	460	470	465,0
Xcp	45,8	52,2	49,0	22,1	22,1	22,1	119,2	123,2	121,2	561,5	563,8	566,2

Сортообразцы различались между собой и по высоте растений в первом укосе. Самым низкорослым за два года исследований был сортообразец СЭГ-2 с высотой растений в 2020 году 100 см и в 2021 году – 104 см. Наиболее высокорослым оказался сортообразец СЭГ-8 у которого растения достигли высоты в 2020 году 40 см и 2021 году – 143 см. В среднем за два года этот показатель у СЭГ-8 составил 141,5 см.

Все сортообразцы сформировали в первом укосе достаточно высокую урожайность зеленой массы, которая варьировала в пределах от 460 до 840 ц/га в 2020 году и от 470 до 790 ц/га в 2021 году. Более высоким показателем урожайности по годам характеризовался сортообразец СЭГ-8. В среднем за два года его урожайность составила 815 ц/га. И это только за один укос. За весь период вегетации галега формирует в зависимости года от двух до трех укосов зеленой массы, что указывает на высокий потенциал данного сортообразца (до 1000 ц/га и более).

Таким образом, сортообразцы галеги восточной различных разновидностей различаются между собой как по морфологическим, так и хозяйственно-полезным признакам и представляют собой ценный ис-

ходный материал для создания новых более урожайных патентоспособных сортов с качественными признаками отличимости.

Лучшим по комплексу признаков (облиственность (54,1 %), СВ (21–25 %), высота растений (141,5–143,0 см) и урожайность зеленой массы (815–840 ц/га) оказался сортообразец СЭГ-8, характеризующийся темно-фиолетовыми цветками, темно-зелеными листьями и стеблями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Использование генофонда галеги восточной для идентификации сортов / В. И. Бушуева // Вести национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2008. – № 1. – С. 61–67.
3. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск, 2009. – 208 с.
4. Вавилов, П. П. Возделывание и использование козлятника восточного / П. П. Вавилов, Х. А. Райг. – Ленинград : Колос, 1982. – 72 с.

УДК 633.367.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ ОАО «УША» БЕРЕЗИНСКОГО РАЙОНА

Бенедишук А. И. – студент; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Сельское хозяйство – важная отрасль экономики Республики Беларусь, обеспечивающая 6,4 % ВВП страны, 9,8 % инвестиций в основной капитал, 15,6 % экспорта (по итогам 2018 года) [1]. Одним из основных направлений сельскохозяйственного производства является производство зерна. Зерновые культуры выращиваются во всех административных районах Беларуси. В системе мероприятий по укреплению кормовой базы и стабилизации кормопроизводства существенная роль отводится подбору надежных, высокоурожайных культур, способных стать источником дешевых и полноценных кормов.

Зерно овса используют как сырье для выработки комбикормов и как концентрированный корм для животных. Возделывают овес на зеленый корм, как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми культурами. Овсяную солому используют как грубый корм и как сырье для комбикормовой промышленности.

Около 80 % зерна овса идет на корм скоту, так как он богат белком и крахмалом, у него достаточно высокая питательность. Количество белка в зерне овса может варьировать от 9 % до 15,7 %, крахмала от

21 % до 25 %, клетчатки от 7 % до 24 %, жира от 2 % до 11 %, остальное приходится на витамины и минеральные соли [2].

Поскольку овес имеет самое высокое содержание белка среди всех злаков, он используется для получения концентрата овсяного белка, применяемого при производстве спортивного питания. Энергетическая ценность (калорийность) составляет 316 ккал [3].

В связи с этим целью наших исследований было дать сравнительную оценку сортам овса посевного в производственных условиях.

Исследования проводились в условиях ОАО «Уша» Березинского района путем закладки производственного опыта в 2020 году.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Она характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН солевой вытяжки – 5,5, рН 6,1; гумуса 2,0 %; содержание P_2O_5 и K_2O – 181 мг/кг почвы.

Объектом исследований служили три сорта овса посевного: Факс, Юбиляр, Золак, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь и возделываемые в нашем хозяйстве [4]. В качестве контроля выступал сорт Факс.

Посев проводился 13 апреля. Площадь делянки 1 га при четырехкратной повторности. Норма высева 500 шт/м². Предшественник – кукуруза. Технология возделывания культуры общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

В наших исследованиях была проведена оценка сортов по полевой всхожести, выживаемости и сохраняемости растений. Так, полевая всхожесть изучаемых сортов была достаточно высокой и составила 86–92 %. Наибольшая полевая всхожесть отмечена у сорта Юбиляр (92,0 %), который превысил сорт контроль Факс на 3 %, а сорт Золак по данному показателю уступил сорту контролю на 3 %.

Выживаемость растений к уборке варьировала от 76 (Золак) до 83 % (Юбиляр). Наибольшая выживаемость растений отмечена у сорта Юбиляр – 415 шт/м², а наименьшая – 380 шт/м² у сорта Золак. Сохранившихся растений к уборке больше всего было у сорта Юбиляр (90 %) и Золак (88 %), что на 3 и 1 % соответственно выше, чем у сорта контроля Факс.

Длина вегетационного периода в зависимости от сорта находилась в пределах от 83 (Факс) до 88 дней (Золак). Различия по длине вегетационного периода составили 2–5 дней.

В результате оценки элементов структуры урожайности было установлено, что на 1 м² в зависимости от сорта приходилось от 380 (Золак) до 415 растений (Юбиляр) (табл. 1).

Таблице 1. **Высота растений и элементы структуры урожайности овса**

Сорт	Растений, шт/м ²	Кустистость		Высота растений, см	Длина метелки, см	Число зерен в метелки, шт.	Масса зерен с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность	
		общая	продуктивная						ц/га	± к контролю, ц/га
Факс (к)	385	1,5	1,2	85	15	22	0,80	37,2	36,1	–
Юбиляр	415	1,6	1,3	91	18	23	0,81	35,8	39,4	+3,3
Золак	380	1,6	1,2	83	16	21	0,79	36,8	34,2	–1,9
НСР ₀₅										1,29

Общая кустистость составила 1,6 у сортов Юбиляр и Золак против 1,5 шт. у сорта контроля Факс. Продуктивная кустистость у сорта Юбиляр (1,3 шт.) была выше на 0,1 шт., чем у контроля и сорта Золак.

На основании полученных результатов наибольшие показатели элементов структуры урожайности были отмечены у сорта Бровар. По всем показателям Сорт Радзимич по элементам структуры урожайности находился на уровне контрольного сорта Ладны.

Высота растений варьировала от 83 до 91 см. Сорт Юбиляр превысил контроль по данному показателю на 6 см, а сорт Золак уступил на 2 см, его высота составила 83 см против 85 см у контрольного сорта Факс.

Длина метелки варьировала по сортам от 15 (Фаусс) до 18 см (Юбиляр). Наибольшим числом зерен в метелке характеризовался сорт Юбиляр (23 шт.), наименьшее число зерен отмечено у сорта Золак (21 шт.). Варьирование по массе зерна с метелки составила 0,79–0,81 г. Наибольшая масса зерен с метелки имел сорт Юбиляр, который превысил контроль на 0,01 г. Наиболее мелкое зерно имел сорт Юбиляр с массой 1000 семян 35,8 г, а самые крупные сорт контроль Факс – 37,2 г.

Проведенная оценка сортов овса по элементам структуры семенной продуктивности показала, что сорт Юбиляр превышает контроль и сорт Золак по всем элементам структуры, уступая им по массе 1000 зерен.

Урожайность является главным показателем эффективности возделывания сорта. Изучаемые сорта имели различия по данному показателю и варьировала от 34,2 до 39,4 ц/га. Наибольшую урожайность имел сорт Юбиляр (39,4 ц/га), который достоверно превышал контрольный сорт Факс (36,1 ц/га) на 3,3 ц/га при НСР₀₅ – 1,29 ц/га. Достоверно уступал контролю по урожайности зерна на 1,9 ц/га сорт Золак (34,2 ц/га).

Таким образом, в условиях ОАО «Уша» Березинского района по всем изученным показателям сорт Юбилар лидировал, значительно превышая остальные сорта, а сорт контроль Факс занимал промежуточное положение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Стратегия и приоритеты селекции зерновых культур в Беларуси / С. И. Гриб // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона. – 2018. – С. 467–476.
2. Пыльнев, В. В. Частная селекция полевых культур / В. В. Пыльнев [и др.] под общ. ред. В. В. Пыльнева. – Москва : Колос С, 2005. – 552 с.
3. Растениеводство. Зерновые культуры // АгроСборник [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://agrosbornik.ru/zernovye-kultury/100-oves/1251-trebovaniya-ovsa-k-plodородiyu-pochvy-i-svetu.html>. – Дата доступа: 18.11.2020.
4. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород РБ / Отв. ред. С. С. Танкевич. – Минск, 2019. – 272 с.

УДК (631.5:633.37):631.67

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

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

Галега восточная – одна из наиболее эффективных многолетних бобовых трав в кормопроизводстве для получения высокобелковых растительных кормов различных видов: свежего зеленого корма, высокопитательного сена, сенажа, силоса и травяной муки. Приготовленная из галеги травяная мука по энергетической и протеиновой питательности приближается к концентратам, а по биологической ценности превосходит их. Включение травяной муки в рацион дойных коров позволяет заменять часть зерновых кормов и повысить удой молока.

В отличие от клевера лугового и люцерны у галеги восточной можно ежегодно получать семена урожайностью от 2 до 6 ц/га, максимум до 16 ц/га, что снимает проблему их дефицитности. Возделывание ее в хозяйствах повышает эффективность использования пахотных земель, лугов и пастбищ, улучшает экологию, но до настоящего времени темпы внедрения культуры в производство весьма низкие.

Одним из факторов, сдерживающих внедрение галеги восточной в производство, является высокая ее потребность во влаге в период проращивания семян и на начальном этапе роста и развития всходов, когда корневая система находится в стадии формирования. В последующие годы посевы галеги восточной в период формирования первого укоса меньше страдают от недостатка влаги, так как лучше, чем другие бо-

бовые используют осенне-зимние осадки. Урожайность при последующих укосах также в значительной степени зависит от влагообеспеченности в период их формирования и при недостатке влаги бывает очень низкой [1].

Проведенные нами опыты по изучению возделывания галеги восточной в условиях орошения показали высокую отзывчивость культуры на влагообеспеченность особенно в критические для ее роста и развития периоды, но до настоящего времени в Республике Беларусь нет сведений по оценке энергетической эффективности возделывания культуры в условиях орошения. Поэтому целью наших исследований было изучить энергетическую эффективность возделывания галеги восточной в условиях орошения.

Опыты проводились в 2015–2019 годах в УНЦ «Опытные поля БГСХА», в северо-восточной части Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. Глубина пахотного слоя почвы 17–22 см. Почва характеризовалась следующими агрохимическими и водно-физическими показателями: гумус – 1,54 %, P_2O_5 – 283,9 мг/кг, K_2O – 239,0 мг/кг, pH_{KCl} – 6,43, средняя за весь период наблюдений плотность сложения – 1,38 г/см³, средняя наименьшая влагоемкость (НВ) – 22,67 % от массы сухой почвы.

Объектом исследований служил отечественный сорт галеги восточной Нестерка. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без орошения (контроль);
2. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 80 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «80 % НВ»);
3. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 70 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «70 % НВ»).

Технология возделывания галеги восточной общепринятая для данной культуры. Посев проводился беспокровно [3].

Затраты энергии рассчитывались с учетом применяемой для возделывания галеги восточной технологии, энергонасыщенности используемой сельскохозяйственной техники и определялись в следующей последовательности.

Для определения энергетических и производственных затрат на возделывание культуры составлена технологическая карта, позволяющая рассчитать потребность в материально-денежных ресурсах (горюче-смазочных материалах (ГСМ), средствах защиты растений, электроэнергии и др.). Перевод фактических затрат ГСМ, пестицидов, гербицидов и других видов материальных ресурсов в энергию выполнял-

ся производением энергетических эквивалентов на фактический расход материальных ресурсов [4].

Для сельскохозяйственной техники, определялась величина энергоёмкости, которая позволила установить затраты энергии за 1 час непрерывной работы сельскохозяйственной машины или агрегата. Энергоёмкость зависела от массы используемого энергетического средства, его производительности при выполнении данного вида работ, а также нормативной годовой загрузки в часах и норм отчислений на амортизацию и техническое обслуживание.

Суммированием отдельных видов затрат энергии получены полные затраты энергии на возделывание и уборку галеги восточной. Энергетическая эффективность применяемой технологии галеги восточной характеризуется агроэнергетическим коэффициентом (АК), который определяется отношением обменной энергии в валовом сборе продукции по культуре к суммарным затратам энергии, израсходованным в процессе ее получения. Если АК больше 1, то технология считается эффективной.

Оценка энергетической эффективности проводилась нами при возделывании галеги восточной на кормовые цели (зеленая масса и сенаж) при различных режимах орошения. Для получения кормов с 1 га посевов галеги восточной потребовалось от 5,47 до 10,23 ГДж совокупной энергии, величина которой варьировала в зависимости от типа заготавливаемого корма и режима орошения.

Орошение позволяет значительно повысить выход сухого вещества с каждого гектара травостоя галеги восточной. Наибольший выход сухого вещества с каждого гектара культура обеспечивает в варианте 70 % НВ. В сравнении с контролем рост составил 58 %, а в варианте 80 % НВ – 41 %.

Однако получение дополнительной продукции в условиях орошения сопряжено с ростом совокупных затрат энергии. Это обусловлено как ростом затрат, связанных непосредственно с орошением, так и дополнительными затратами на уборку дополнительной продукции. При использовании травостоя на зеленую массу в варианте 70 % НВ прирост затрат по сравнению с контролем составил 3,55 ГДж/га (64,9 %), в варианте 80 % НВ – 2,84 ГДж/га (51,9 %). Следует отметить, что в варианте 80 % НВ прирост затрат энергии на 57,9 % обусловлен ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая и на 42,1 % – с дополнительными затратами на полив. В варианте 70 % НВ более высокий прирост затрат энергии (63,4 %) обусловлен ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая и меньший (36,6 %) – с дополнительными затратами на полив.

Высокой потребностью в энергии (6,75–10,23 ГДж/га) выделились все варианты с орошением при заготовке сенажа, что обусловлено

технологическими особенностями его производства. При использовании травостоя на сенаж в варианте 70 % НВ прирост затрат по сравнению с контролем составил 3,48 ГДж/га (51,6 %), в варианте 80 % НВ – 2,81 ГДж/га (41,6 %). При этом около 82 % прироста энергетических затрат обусловлено ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая (табл. 1).

Таблица 1. Энергетическая эффективность возделывания галеги восточной в различных условиях обеспеченности почвенной влагой

В сухом веществе	Зеленая масса			Сенаж		
	Варианты орошения			Варианты орошения		
	Контроль (без орошения)	80 % НВ	70 % НВ	Контроль (без орошения)	80 % НВ	70 % НВ
Урожайность, т/га	12,14	17,15	19,19	12,14	17,15	19,19
Сбор обменной энергии, ГДж/га	103,54	145,90	164,12	103,54	145,90	164,12
Совокупные затраты энергии, ГДж/га	5,47	8,31	9,02	6,75	9,56	10,23
Удельные затраты энергии, МДж на 1 ГДж ОЭ	53	57	55	65	65	62
Агроэнергетический коэффициент (АК)	18,93	17,56	18,20	15,34	15,26	16,04

В связи с разными темпами роста урожайности и совокупных энергетических затрат по вариантам опыта меняется и уровень энергетической эффективности при возделывании галеги восточной на кормовые цели. Несколько выше энергетическая эффективность была в варианте без орошения при заготовке зеленой массы из травостоев галеги восточной, где агроэнергетический коэффициент составил 18,93. Но высоким он был и в вариантах с орошением. Из двух орошаемых вариантов наиболее эффективным оказался вариант 70 % НВ в первый год жизни травостоя как при использовании для заготовки зеленой массы (АК-18,2), так и для производства сенажа (АК-16,04). При этом эффективность энергозатрат при использовании травостоя галеги на зеленую массу оказался на 2,16 пункта выше, чем при производстве сенажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпургалова, В. А. Особенности формирования урожайности галеги восточной сорта Нестерка при различных режимах орошения / В. А. Шпургалова, В. И. Бушуева // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 2. – С. 71–75.
2. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 [электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 11 марта 2016 г., № 196 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
3. Бушуева, В. И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 204 с.

4. Кутузова, А. А. Методика оценки потоков энергии в луговых агроэкосистемах: метод. указ. / А. А. Кутузова, Л. С. Трофимова, Е. Е. Проворная. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Угрешская типография, 2015. – 32 с.

УДК 338.43:631.3:633.15(476.4)

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОРЕЦКАЯ РАЙАГРОПРОМТЕХНИКА»

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

Производство зерна и силосной массы кукурузы в большей степени зависит от успехов селекции и надежности семеноводства гибридов. Требования к создаваемым гибридам непрерывно повышаются. Кроме основных требований – более высокой продуктивности и качества зерна, появились ряд новых в селекционной науке. В последние годы большое значение имеет получение среднеспелых гибридов кукурузы – ФАО 231–280. Причины интереса к среднеспелым гибридам кукурузы – в общих тенденциях расширения площадей кукурузы на зерно и на силос для удовлетворения возрастающих потребностей животноводства [3].

Основной целью работы была оценка по хозяйственно-биологическим параметрам и определение лучших гибридов кукурузы в производственном испытании в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника». Для посева кукурузы использовали гибриды:

ПОЛЕССКИЙ 212 СВ (ФАО 210, РНДУП «Полесский институт растениеводства») – двойной межлинейный, среднеспелый гибрид.

ЛАДОГА. Заявитель: ООО Научно-производственная коммерческая фирма «Селекта» (Украина). Год включения в Государственный реестр: 2012.

РОДРИГЕС (ФАО 180, KWS) – раннеспелый простой гибрид.

В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [1, 2]

Урожайность исследуемых гибридов кукурузы в 2020 г. была достаточно высокой (табл. 1). Урожайность зеленой массы выше была у гибрида Родригес – 338 ц/га. Ниже урожайность зеленой массы отмечена у гибрида Полесский 212 СВ. Самая низкая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибрида Ладога. Урожайность початков выше была у гибридов Полесский 212 СВ и Родригес – 113 и

110 ц/га. Средняя урожайность зеленой массы и початков наибольшей была отмечена у гибрида Родригес – 448 ц/га. На 37 ц/га меньше урожайность была у гибрида Полесский 212 СВ, на 64 ц/га – у гибрида Ладога.

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы, 2020 год

Гибрид	Средняя урожайность зеленой массы, ц/га	Средняя урожайность початков, ц/га	Средняя урожайность зеленой массы и початков, ц/га
Полесский 212 СВ	298	113	411
Ладога	281	103	384
Родригес	338	110	448
НСР ₀₅	12,2	4,4	

На основании стоимости одной кормовой единицы (14,00 руб/ц) и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по опыту возделывания гибридов кукурузы. Расчет представлен в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы

Показатели	Гибриды		
	Полесский 212 СВ	Ладога	Родригес
Урожайность с 1 га, ц	411	384	448
Выход кормовых единиц с 1 га	109,6	99,5	123,0
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1534,40	1393,00	1722,00
Производственные затраты на 1 га, руб.	1370,77	1320,16	1440,13
Затраты труда на 1 ц к. ед. продукции, чел.-час.	0,12	0,13	0,11
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	12,51	13,27	11,71
Чистый доход на 1 га, руб.	163,63	72,84	281,87
Рентабельность производства, %	11,94	5,52	19,57

Как показывают данные табл. 2, все исследуемые гибриды кукурузы экономически целесообразно возделывать. Наиболее экономически эффективным был гибрид кукурузы Родригес, при возделывании которого рентабельность и чистый доход наибольшие, и составляют 19,57 % и 281,87 руб/га соответственно, а себестоимость 1 ц к. ед. наименьшая и составляет 11,71 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Наука-сельское хозяйство-хлеба второй группы-кукуруза. – Режим доступа: <http://murzim.ru/nauka/selskoe-hozjajstvo/hleba-vtoroj-gruppy/23859-kukuruza.html>. – Дата доступа: 09.04.2021.

УДК 661.722

ВЫХОД ЭТИЛОВОГО СПИРТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

Винникова Н. В. – к. с.-х. н., доцент; **Романовская Л. Н.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Спиртовая отрасль – одна из важнейших отраслей народнохозяйственного комплекса страны. Важным показателем перерабатываемого зерна в спиртовом производстве является крахмалистость. Основная ценность зернового крахмалосодержащего сырья заключается в высоком содержании в нем крахмала (70 % и даже больше), а также сахаров (2–6 %). С целью получения высокого выхода спирта, стремятся использовать зерно с высокой крахмалистостью. В зависимости от вида культур, колеблется и процент содержания крахмала в зерне различных культур. Также у разных партий зерна различная и крахмалистость. Известно, что на крахмалистость зерна в первую очередь влияют его сортовые особенности, а затем – климатические и почвенные условия.

Исследования по данной теме проводились в производственном цеху № 6 (г. Березино) ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ» в течение 2019–2020 годов. Отбор проб для оценки качества поступившего зерна осуществлялся по ГОСТу 13586.3-2015. Крахмалистость зерна определялась при помощи поляриметра, в чистом зерне, очищенном от сорных примесей по ГОСТ 10845.

Производственный цех № 6 (г. Березино) ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ» занимается производством этилового спирта, а также переработкой спирта-сырца. Для производства спирта используется любое зерно: кормовое или непригодное для кормовых целей, непригодное для переработки в крупу, муку. Ежегодно на предприятие поступает около 20 тыс. тонн зернового сырья. Наиболее часто для производства спирта используют зерно ржи и тритикале, остальной объем – это зерно других культур, таких как пшеница, ячмень и кукуруза (табл. 1).

Таблица 1. Объемы поступившего зернового сырья на предприятие

Год	Всего, т	В том числе		
		Рожь	Тритикале	Другие культуры
2019	19089,4	5067	13482,1	540,3
2020	20977,3	5568,1	14815,5	593,7

Каждая партия зерна поступает с различной крахмалистостью. Крахмалистость зерна ржи и тритикале, поступающие на переработку в 2019 и 2020 году представлены в табл. 2.

Таблица 2. Крахмалистость основного зернового сырья, поступающего на переработку в производственный цех № 6 г. Березино

Культура Партии зерна	Крахмалистость, %					Средняя крахмалистость, %
	1	2	3	4	5	
2019 г.						
Тритикале	52,9	54,1	56,2	54,3	53,4	54,18
Рожь	53,4	52,6	52,4	56,2	54,1	53,74
2020 г.						
Тритикале	53,1	53,6	55,5	56,2	53,0	54,28
Рожь	52,2	55,1	53,8	55,4	52,8	53,86

Согласно данным табл. 2, в 2019 году средняя крахмалистость зерна тритикале составила 54,18 %, крахмалистость ржи – 53,74 %. В 2020 году крахмалистость зерна данных культур существенно не изменилась. Однако на завод зерно тритикале поступает в больших количествах, чем ржи, что является не достаточно эффективным действием, так как в связи с меньшей закупочной ценой предприятию экономически выгоднее использовать рожь для переработки на спирт.

Выход спирта из 1 тонны сырья является важным показателем качества работы спиртовых заводов. Чем он выше, тем меньше потери в производстве. Увеличение выхода спирта дает возможность снизить расход сырья на 1 дал спирта, следовательно, оказывает значительное влияние на снижение себестоимости спирта. Выход спирта в зависимости от культуры и содержания крахмала в зерне представлены в табл. 3.

Можно отметить, что выход спирта напрямую зависит от содержания крахмала в тех или иных культурах. Наибольший выход спирта отмечен при переработке зерна кукурузы (крахмалистость – 54,41 %) и составил 40,58 дал. Выход спирта из тритикале, ржи и пшеницы варьировал в пределах 36,56–35,76 дал. Ячмень содержит меньше крахмала среди остальных культур – 50,1 %. Выход спирта из одной тонны зерна этой культуры снизился, по сравнению с остальным сырьем, до 33,46 дал.

Таблица 3. Выход спирта из 1 тонны перерабатываемого сырья в производственном цеху № 6 г. Березино

Культура	Крахмалистость		Выход спирта из т сырья, дал	
	плановая	фактическая	нормативный	фактический
Тритикале	53,80	54,28	35,70	35,95
Рожь	53,70	53,86	35,17	35,76
Пшеница	53,50	53,50	35,67	36,56
Ячмень	50,10	51,61	32,45	33,46
Кукуруза	60,60	54,41	40,30	40,58

Ввиду полученных результатов исследований, деятельность предприятия должна быть направлена на расширение закупки зерна с высоким содержанием крахмала. Это будет способствовать получению больших объемов спирта и повысит эффективность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крахмал и крахмалопродукты / Г. Н. Гулюк [и др.]; под ред. Г. Н. Гулюка. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 240 с.
2. Технология спирта / В. Л. Яровенко [и др.]; под ред. В. Л. Яровенко. – Москва : Колос, «Колос-Пресс», 2002. – 650 с.
3. Эффективность дифференцированного способа переработки зерна для получения спирта / Л. Н. Крикунова [и др.] // Производство спирта и ликеро-водочных изделий. – 2002. – № 1. – С. 51–54.

УДК 633.11:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА И ЭЛЕМЕНТАМ ЕЕ СТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НАТОПА-АГРО» МСИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент; **Жолудова Т. В.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Зерновые культуры, в том числе яровая пшеница, являются источником получения основных продуктов питания человека: хлеба, хлебобулочных и макаронных изделий, круп и др. [1].

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства [2]. Сорта, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны значительно увеличить производство яровой пшеницы.

Современный сорт комбинирует множество различных признаков, основными из которых являются урожайность и ее компоненты, а так-

же устойчивость к полеганию, осыпанию, обламыванию колосьев и стебля [3].

Целью работы была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна и элементам ее структуры в условиях ОАО «На-топа-Агро» Мстиславского района.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: провести оценку сортов яровой пшеницы по таким элементам структуры урожайности зерна как густота стояния растения к уборке, продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, а также по урожайности зерна.

Объектами исследований служили возделываемые в хозяйстве сорта яровой пшеницы Василиса, Дарья, Сударыня, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах на одном участке. Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь делянки составляла 90 м², повторность трехкратная. Посев опыта проводили в один день, норма высева составляла 5 млн. всхожих зерен на 1 га. Агротехника возделывания яровой пшеницы была общепринятой для условий Беларуси.

Данные по элементам структуры урожайности зерна изучаемых сортов яровой пшеницы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по элементам структуры урожайности и высоте растений

Сорт	Густота растений к уборке, шт/м ²	Высота растений, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян
Василиса	322	103	27,9	0,88	31,6
Дарья	349	97	32,1	1,07	33,2
Сударыня	338	101	30,6	1,01	32,9
Среднее	336,3	100,3	30,2	1,0	32,6

Наибольшая густота растений наблюдалась у сорта яровой пшеницы Дарья (349 шт/м²). Количество растений к уборке у сорта яровой пшеницы Василиса было на 27 шт/м² меньше в сравнении с сортом Дарья и на 16 шт/м² меньше в сравнении с сортом Сударыня и составило 322 шт/м².

У всех сортов яровой пшеницы показатель продуктивной кустистости составил 1,3.

Высота растений в зависимости от сорта колебалась в пределах 97–103 см. Наибольшей высотой характеризовались посевы сорта Васили-

са – 103 см, что на 6 см выше в сравнении с сортом Дарья и на 2 см выше сорта яровой пшеницы Сударыня.

Количество зерен в колосе варьировало в пределах 27,9–32,1 шт., наиболее высокий показатель наблюдался у сорта яровой пшеницы Дарья (32,1 шт.). Наименьшее количество зерен в колосе получено при возделывании сорта яровой пшеницы Василиса (27,9 шт.). У сорта Сударыня количество зерен в колосе составило 30,6 шт.

Масса зерна с колоса варьировала в пределах 0,88–1,07 г, наиболее высокий показатель наблюдался у сорта яровой пшеницы Дарья (1,07 г). Наименьшая масса семян с колоса получена при возделывании сорта яровой пшеницы Василиса (0,88 г). У сорта Сударыня масса семян с колоса составила 1,01 г.

Масса 1000 семян в зависимости от сорта варьировала от 31,6 г до 33,2 г см. Наиболее высокий показатель массы 1000 семян был у сорта Дарья (33,2 г), наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Василиса (31,6 г). У сорта Сударыня масса 1000 семян составила 32,9 г.

Таким, образом, изучаемые нами сорта яровой пшеницы в условиях ОАО «Натопа-Агро» Мстиславского района Могилевской области различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями в формировании урожайности зерна яровой пшеницы за период исследования характеризовался сорт яровой пшеницы Дарья.

Под урожайностью подразумевается средний размер той или иной продукции растениеводства с единицы посевной площади данной культуры (обычно в центнерах с гектара).

Изучаемые сорта значительно различались по урожайности (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна

Сорт	Урожайность зерна, ц/га
Василиса	32,8
Дарья	41,8
Сударыня	39,1
Среднее	37,9
НСР ₀₅	2,86

Так, в 2020 году фактическая урожайность у сорта яровой пшеницы Василиса составила 32,8 ц/га. Урожайность сортов яровой пшеницы Дарья и Сударыня достоверно превысила по урожайности сорт Василиса. Урожайность у сорта Дарья составила 41,8 ц/га, что на 9,0 ц/га выше сорта Василиса. У сорта яровой пшеницы Сударыня фактическая урожайность составила 39,1 ц/га (+6,3 ц/га по отношению к сорту Василиса).

Таким образом, наиболее урожайными сортами яровой пшеницы в условиях ОАО «Натопа-Агро» Мстиславского района Могилевской области являются сорта Дарья и Сударыня, урожайность которых составила 39,1–41,8 ц/га.

Соответственно для повышения валовых сборов зерна посевные площади под сортами яровой пшеницы Дарья и Сударыня под урожай 2021 года будут расширены за счет сокращения посевных площадей сорта Василиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледа, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфин, 2017. – 584 с.
2. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Тарануха. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.
3. Морозов, Е. В. Частная селекция: краткий курс лекций для аспирантов / Е. В. Морозов, А. Г. Субботин. – ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ – Саратов, 2014. – 98 с.

УДК 633.37:631.4

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ

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

В последние годы значительно возрос спрос со стороны производителей на сравнительно новую для Беларуси бобовую культуру – галегу восточную, которая по кормовым качествам не уступает клеверу луговому и люцерне посевной, но значительно превосходит их по долгодетию жизни в травостое и является экономически более эффективной. Однако площади ее посева в республике по сравнению с клевером луговым и люцерной весьма скромные.

Причиной тому является нарушение технологии возделывания сравнительно мало известной для многих производителей культуры. Так, в условиях производства отдельные элементы технологии, которые перед закладкой посева подлежат неукоснительному выполнению часто игнорируются, поэтому посевы на второй или третий годы жизни погибают.

При закладке травостоя галеги восточной каждый агроном должен правильно подобрать поле, которое на продолжительный период будет выведено из севооборота. Оно должно быть выровненным, максимально очищенным от сорняков с рН в КСІ 5,8–6,8 и с уровнем залега-

ния грунтовых вод не менее 1,0–1,5 м. С учетом высокой потенциальной урожайности зеленой массы для снижения затрат на транспортировку поле должно располагаться вблизи от места заготовки кормов и их хранения. Галега восточная требовательна к почвам и лучшими для нее в Беларуси являются дерново-подзолистые и дерново-карбонатные, развивающиеся на любых породах. Хорошо произрастает она на осушенных мелиорированных торфяниках и пойменных землях. Не следует возделывать культуру на тяжелосуглинистых, переувлажненных, песчаных, подстилаемых песками и заболоченных почвах [1, 2, 3, 4].

Особое внимание следует уделить правильной предпосевной подготовке семян, включающей их скарификацию и инокуляцию. Для инокуляции эффективными являются биопрепараты Вогал или Ризофос марки «Галега», производимые в ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси».

Важное значение для галеги восточной, особенно при посеве семян является обеспеченность почвы влагой, которая является дефицитной в засушливые годы. Особенно остро галега восточная нуждается во влаге в первый год жизни при прорастании семян и в начале роста и развития всходов. В последующие годы жизни травостоя обеспеченность почвы влагой также очень важна при формировании второго и третьего укосов. Поэтому актуальным в связи с этим является изучение водопотребления галеги восточной при различных уровнях почвенной влагообеспеченности, которое до настоящего времени в Беларуси не проводилось.

Целью наших исследований было изучение особенностей водопотребления галеги восточной при различных уровнях почвенной влагообеспеченности на дерново-подзолистой почве в северо-восточной части Республики Беларусь.

Опыты проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком и характеризовалась следующими агрохимическими и водно-физическими показателями: гумус – 1,54 %, P_2O_5 – 283,9 мг/кг, K_2O – 239,0 мг/кг, pH_{KCl} – 6,43, средняя за весь период наблюдений плотность сложения – 1,38 г/см³, средняя наименьшая влагоемкость (НВ) – 22,67 % от массы сухой почвы.

Объектом исследований служил сорт галеги восточной Нестерка.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Без орошения (контроль); 2) Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 80 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «80 % НВ»); 3) Орошение галеги восточной при снижении пред-

поливной влажности почвы до уровня 70 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «70 % НВ»).

Поддержание почвенной влажности на требуемом уровне для каждого из вариантов увлажнения выполнялось барабанно-шланговой дождевальной установкой итальянского производства Irriland Raptor. Нормы полива рассчитывались на основании водно-физических показателей почвы и составили 25 мм для варианта 80 % НВ и 30 мм для варианта 70 % НВ.

Посев проводился беспокровно с нормой высева семян 12 кг/га при 100 % посевой годности. Глубина заделки семян 1,5 см, ширина междурядий 30,0 см. Семена перед посевом скарифицировали и инокулировали микробным препаратом Ризофос марки «Галега» из расчета 200 мл на гектарную норму семян [1]. Минеральные удобрения в дозе $P_{60}K_{90}$ вносились перед посевом и в последующие годы в качестве подкормки травостоя в ранне-весенний период с последующим боронованием.

Водопотребление галеги восточной определяли по методу водного баланса. Согласно А. Н. Костякова уравнение водного баланса расчетного слоя почвы для конечного промежутка времени на опытном участке запишется в виде:

$$ET = \sum(P_t - P_{ст}) + \Delta W_t + \sum_{t-1}^n m \pm q$$

где, ET – суммарное водопотребление, мм;

P_t – атмосферные осадки, мм;

$P_{ст}$ – сток атмосферных осадков ливневого характера за пределы опытного участка мм;

$\Delta W = (W_n - W_k)$ – изменение влагозапасов в расчетном слое почвы, мм;

$\sum_{t-1}^n m$ – сумма поливных норм, мм;

$\pm q$ – влагообмен на нижней границе расчетного слоя, мм.

В ходе полевых наблюдений определялись почвенные влагозапасы на начало и конец рассматриваемого периода, в расчетных слоях 0,3, 0,4 и 0,5 м. Величина поверхностного стока устанавливалась непосредственно в полевых условиях на заранее оборудованных стоковых площадках. Учет метеорологических показателей осуществлялся на основании данных, полученных с метеорологического поста, установленного на территории учебно-опытного поля. Коэффициент влагообмена принят на основании работ [5, 6] и составлял 0,9 на протяжении всего вегетационного периода.

На основании всех вышеуказанных показателей нами был произведен расчет суммарного водопотребления не только для каждого из вариантов, но и для различных вегетационных периодов.

В среднем за 2015–2019 годы водопотребление на орошаемых вариантах в расчетном слое колебалось от 348,3 до 365,5 мм за вегетационный период. В различные по тепло-влагообеспеченности годы водопотребление галеги восточной имеет заметные отклонения. Следует отметить, что водопотребление галеги восточной в первый год жизни заметно отличалось от остальных лет хозяйственного использования. Это объясняется тем, что в год посева галега развивается гораздо медленнее, продолжительность фаз развития не совпадает по продолжительности и по времени с последующими годами. Однако можно заметить, что именно в год посева водопотребление в расчетном слое было максимальным на орошаемых вариантах и составило 341–400 мм в варианте 80 % НВ и 70 % НВ соответственно. В варианте без орошения в расчетном слое этот показатель составлял 207 мм и был максимальным.

В среднем посеvy галеги восточной в орошаемых вариантах снижали почвенные влагозапасы на 2,6 мм/сут и 3,0 мм/сут, а в контрольном варианте 1,6 мм/сут.

В годы хозяйственного использования, водопотребление галеги восточной в среднем за сезон составляло 307,3–365,5 мм в зависимости от варианта увлажнения. Как и в год посева наименьшим водопотреблением отличался контрольный вариант, там с 2016 по 2019 годы, водопотребление колебалось от 295 мм до 321 мм. В варианте с орошением за аналогичный период времени максимальное водопотребление прослеживалось на варианте 70 % НВ и составило от 355 мм до 380 мм.

Оценивая изменение величины водопотребления по слоям в разрезе вегетационных периодов можно заметить, что максимальная потребность в почвенной влаге наблюдается в слое 0–50 см, где в среднем за 2016–2019 годы водопотребление достигало 311–368,3 мм в зависимости от варианта увлажнения. Следует учитывать, что основная масса корневой системы галеги восточной располагается в слое 35–40 см и орошение полуметрового слоя почвы окажется малоэффективным, большая часть влаги, поступающей при орошении, будет свободно фильтроваться в нижележащие слои.

Наиболее активный рост и развитие галеги в ходе проведения исследований наблюдался в варианте 70 % НВ, при этом среднесуточная потребность травостоев в почвенной влаге достигала 2,1–2,3 мм/сут, при среднем за весь период наблюдений значений в 2,2 мм/сут. Нерав-

номерность выпадения атмосферных осадков оказывало существенное влияние на посевы контрольного варианта, где за одни сутки почвенные влагозапасы истощались в среднем на 1,8 мм/сут. Оценивая изменчивость величины водопотребления за 4 года наблюдений было замечено, что она не превышает 10 % как в условиях орошения, так и без него, что указывает на достоверность и точность полученных результатов.

На основании проеденных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Водопотребление галеги восточной зависит от метеорологических условий вегетационного периода, типа почвы и биологических особенностей культуры.

2. Неравномерность выпадения атмосферных осадков как по годам, так и внутри отдельных вегетационных периодов не исключает необходимости использования дополнительного увлажнения культуры путем орошения не только в засушливые годы, но и в хорошо обеспеченные осадками вегетационные периоды.

3. Водопотребление галеги восточной в зависимости от уровня обеспеченности теплом и влагой в расчетном слое почвы достигает 207–307 мм при возделывании ее в естественных условиях, а при поддержании почвенных влагозапасов орошением – от 336 до 400 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 204 с.
2. Бушуева, В. И. Использование галеги восточной в кормопроизводстве / В. И. Бушуева // Аграрная экономика. – 2007. – № 2. – С. 36–39.
3. Ламан, Н. А. Рекомендации по возделыванию галеги восточной на корм и семена / Н. А. Ламан, В. И. Прохоров, И. М. Морозова. – Минск, 2004. – 43 с.
4. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный : монография / А. Н. Кшникаткина. – Пенза : РИО ПГСХА. – Пенза, 2001. – 287 с.
5. Голченко, М. Г. Определение водопотребления и норм орошения некоторых сельскохозяйственных культур в условиях Белоруссии / М. Г. Голченко // Мелиорация и гидротехника: сб. науч. тр. / Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1971. – Т. 81. – С. 14–25.
6. Костяков, А. Н. Основные методы орошения в современном ирригационном строительстве / А. Н. Костяков // Избранные труды. – Москва : Сельхозиздат. – 1961. – Т. 1. – Ч. 1. – Гл. 4. – С. 271–300.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Гатальская Д. В. – аспирант; **Малышкина Ю. С.** – ассистент;
Равков Е. В. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства продолжает оставаться необходимость увеличения производства растительного белка, дефицит которого ежегодно составляет около 300 тыс. т. Исключительно важное значение в решении данной проблемы принадлежит зернобобовым культурам, в том числе люпину желтому [1].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА на протяжении длительного времени ведется работа по выведению сортов желтого люпина.

Целью наших исследований была оценка коллекции люпина желтого в естественных условиях и на созданном антракнозном инфекционном фоне. Инфекционный фон заложен по методике А. С. Якушевой [2].

Варианты коллекционного питомника высевались с раскладкой семян вручную под маркер. Площадь делянки составляла 1 м² при однократной повторности с систематическим размещением делянок. Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [3].

В коллекционном питомнике желтого люпина находилось 17 образцов. Как видно из табл. 1 структура урожайности в естественных условиях была следующей. Количество плодоносящих кистей колебалось от 1,0 до 1,6 шт. Количество бобов на растении по образцам изменялось от 5,4 до 10,4 шт., а варьирование количества семян на растении находилось в пределах от 17,7 до 33,3 шт. Больше всего семян на растении формировалось у образцов Новозыбковский (33,3 шт.), №22 ж/с Ореол (32,2 шт.) и ЛЖ-СН-18 кд 58 (32,1 шт.).

Количество семян в бобе было в пределах от 2,6 до 4,0 шт. Лучшая осемененность бобов была у Еврантуса, ЧП-1593, Бригантины, Новозыбковского 3,8-4,0 шт. Масса 1000 семян варьировала от 117 до 167 г. Крупные семена формировали №22 ж/с Ореол (167 г), ПГч из №31К (166 г), ЛЖ-СП-18-6-1 (158 г).

**Таблица 1. Структура урожайности образцов желтого люпина
в коллекционном питомнике**

Сорт, образец	Количество на растении всего, шт				Масса 1000 семян, г
	кистей	бобов	семян	семян в бобе	
Владко РБ	1,1	5,8	19,1	3,4	142
Булат	1,0	5,5	21,6	3,6	146
Ореол	1,0	7,0	25,2	3,6	133
Магикан	1,0	7,2	25,1	3,5	108
ЧП-1593	1,1	7,5	28,6	3,8	125
Еврантус	1,0	7,1	28,3	4,0	125
Бригантина	1,2	7,7	29,1	3,8	133
Новозыбковский	1,4	9,0	33,3	3,8	125
Надежный	1,0	7,1	25,1	3,6	117
Престиж	1,2	6,9	21,0	3,2	125
1594mlsp	1,1	6,3	20,4	3,3	125
ЛЖ-СП-18-6-1	1,6	10,3	26,8	2,6	158
ЛЖ-СН-18 кд 58	1,4	8,8	32,1	3,6	125
Владко Бр.	1,3	8,8	24,1	2,7	133
Отбор из №312 ч	1,1	8,3	28,6	3,5	142
ПГч из №31К	1,4	6,9	20,6	3,0	166
№22 ж/с Ореол	1,3	10,4	32,2	3,1	167

Структура урожайности образцов желтого люпина в условиях инфекционного фона была значительно ниже, чем на образцах в условиях естественного распространения антракноза.

**Таблица 2. Структура урожайности образцов желтого люпина
на инфекционном фоне**

Сорт, образец	Количество на растении всего, шт				Масса 1000 семян, г
	кистей	бобов	семян	семян в бобе	
Владко РБ	1,1	5,3	17,7	3,3	139
Булат	1,2	6,0	19,8	3,2	142
Ореол	1,0	7,3	22,3	3,1	133
Магикан	1,1	7,5	17,9	3,3	142
ЧП-1593	1,5	4,8	14,1	3,0	123
Еврантус	1,0	4,6	14,8	3,2	158
Бригантина	1,0	6,1	19,4	3,2	126
Новозыбковский	1,1	7,1	21,6	3,2	175
Надежный	1,1	5,6	18,4	3,3	167
Престиж	1,1	5,6	16,5	3,0	150
1594mlsp	1,1	4,6	13,3	2,9	125
ЛЖ-СП-18-6-1	1,2	2,2	4,3	1,8	136
ЛЖ-СН-18 кд 58	1,3	5,2	15,8	3,0	150
Владко Бр.	1,1	3,5	11,4	3,4	138

Количество бобов на растении формировалось от 2,2 до 7,3 шт., а семян от 4,3 до 25,1 шт. Количество семян в бобе варьировало в пределах 1,8–3,5 шт.

Масса 1000 семян изменялась от 123 до 175 г. Более крупные семена на инфекционном фоне формировали Новозыбковский (175 г) и Престиж (167 г). Продолжительность вегетационного периода у изучаемых образцов изменялась от 101 до 110 дней. Самым позднеспелым был Ореол, ЧП-1593 (110 дней), скороспелыми оказались Еврантус и Бригантина, у них длина вегетационного периода составила 101 дней. У остальных образцов она составила 103–108 дней (табл. 3).

Таблица 3. Длина вегетационного периода и урожайность образцов желтого люпина в естественных условиях

Сорт, образец	Продолжительность вегетационного периода		Урожайность		Полегаемость балл	Высота растений см
	дней	± к стандарту	г/м ²	± к стандарту		
Владко РБ	108	–	32	–	4	45,4
Булат	103	–5	146	+114	4	56,3
Ореол	110	+2	41	+9	5	61,3
Магикан	103	–5	107	+75	4	55,7
ЧП-1593	110	+2	134	+102	4	58,3
Еврантус	101	–7	145	+113	4	58,7
Бригантина	101	–7	158	+126	5	57,1
Новозыбковский	103	–5	157	+125	5	57,4
Надежный	103	–5	124	+92	5	53,9
Престиж	103	–5	94	+62	4	46,1
1594mlsp	103	–5	106	+74	4	49,6
ЛЖ-СП-18-6-1	108	0	26	–6	4	47,3
ЛЖ-СН-18 кд 58	108	0	85	+53	4	55,3
Владко Бр.	108	0	60	+28	4	54,0
Отбор из №312 ч	103	–5	108	+76	5	59,4
ПГ ч из №31К	103	–5	66	+34	5	53,5
№22 ж/с ореол	103	–5	114	+82	5	58,8

Урожайность семян варьировала от 26 до 158 г/м². Превосходили по урожайности стандарт все образцы кроме ЛЖ-СП-18-6-1 26 г/м², при урожайности стандарта в 32 г/м².

На инфекционном фоне урожайность варьировала от 20 до 51 г/м² (табл. 4). Устойчивость к полеганию среди образцов желтого люпина находилась на уровне 4–5 баллов. Высота растений была ниже средней и варьировала от 45,4 до 61,3 см.

Таблица 4. Длина вегетационного периода и урожайность образцов желтого люпина на инфекционном фоне

Сорт, образец	Продолжительность вегетационного периода		Урожайность		Полегаетость	Высота растений
	дней	± к стандарту	г/м ²	± к стандарту	балл	см
Владко	108	–	20,0	–	4	57,6
Булат	103	–5	27,0	+7	4	58,7
Ореол	110	2	51,0	+31	4	55,8
Магикан	103	–5	35,0	+15	4	46,4
ЧП-1593	110	2	32,0	+12	4	60,4
Еврантус	101	–7	36,0	+16	5	58,7
Бригантина	101	–7	21,0	+1	5	57,9
Новозыбковский	103	–5	45,0	+25	5	61,7
Надежный	103	–5	38,0	+18	4	58,5
Престиж	103	–5	38,0	+18	5	51,3
1594mlsp	103	–5	42,0	+22	5	54,5
ЛЖ-СП-18-6-1	108	0	31,0	+11	5	29,0
ЛЖ-СН-18 кд 58	108	0	24,0	+4	5	45,5
Владко Бр.	108	0	21,0	+1	5	47,0

Самыми скороспелыми были образцы Еврантус, Бригантина с длиной вегетационного периода 101 день, что на 7 дней меньше, чем у стандарта. По урожайности стандарт превосходили все образцы. Лучшими по урожайности были образцы Ореол, Новозыбковский, 1594 mlsp. Устойчивость к полеганию среди образцов желтого люпина находилась на уровне 4–5 баллов. Высота растений практически была на уровне естественного фона и колебалась от 29,0 до 61,7 см.

Таким образом для селекции на семенную продуктивность можно использовать образцы Еврантус, ЧП-1593, Бригантина, Новозыбковский, для селекции на высокую урожайность зерна Новозыбковский, Бригантина, Булат, Еврантус, для селекции на скороспелость образцы Еврантус, Бригантина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Люпин: Биология, селекция и технология возделывания : учеб. пособие / Г. И. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.
2. Доспехов, Б. А.; Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

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

Высокий спрос в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь на посевной материал горчицы белой обусловлен рядом факторов:

- снижением продуктивности основных кормовых культур (кукуруза, травы) из-за изменений климатических условий (засушливый период июня – июля);
- необходимостью расширения промежуточных посевов для пополнения кормовой базы;
- использованием горчицы белой в качестве сидерата в технологии биологического земледелия [3, 4].

Однако отсутствие научно обоснованных рекомендаций по технологии ее возделывания на семена, высокая стоимость посевного материала и недостаточное его количество не позволяют в полном объеме использовать потенциал продуктивности данной культуры в условиях Беларуси.

В 2021 году в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» заложен опыт. Цель исследований – разработка и обоснование элементов технологии возделывания горчицы белой на семена. Объект исследований – горчица белая сорта Елена. Предмет исследований: норма высева, срок сева, предшественники.

Опыт 1. *Влияние нормы высева на продуктивность горчицы белой:*
1) 2,5 млн. всхожих семян/га; 2) 3,0 млн. всхожих семян/га; 3) 3,5 млн. всхожих семян/га; 4) 4,0 млн. всхожих семян/га; 5) 4,5 млн. всхожих семян/га.

Опыт 2. *Влияние срока сева на продуктивность горчицы белой:*
1) первый срок сева (при наступлении физической спелости почвы);
2) второй срок сева (через 7 дней после первого срока сева); 3) третий срок сева (через 7 дней после второго срока сева); 4) четвертый срок сева (через 7 дней после третьего срока сева).

Опыт 3. *Продуктивность горчицы белой в зависимости от предшественника:* 1) ячмень; 2) редька масличная; 3) горох; 4) кукуруза; 5) озимая пшеница.

Почва характеризуется низким содержанием гумуса (1,16 %), среднекислая (рН КС1 4,76), высоким содержанием фосфора (288 мг/кг почвы), высоким содержанием калия (340 мг/кг почвы).

Методика закладки опытов и наблюдений общепринятая в исследовательской работе [1, 2].

Посев горчицы белой в опыте 1 проводился 14 апреля при наступлении физической спелости почвы. В среднем по повторностям, значительной разницы в полевой всхожести не отмечено (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть горчицы белой в зависимости от нормы высева, 2021 год

Норма высева	Повторности								В среднем	
	1		2		3		4			
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
2,5 млн	190	76	195	78	190	76	193	77	193	77
3,0 млн	240	80	243	81	216	72	222	74	231	77
3,5 млн	270	77	277	79	287	82	273	78	277	79
4,0 млн	316	79	320	80	304	76	308	77	312	78
4,5 млн	360	80	356	79	329	73	342	76	347	77
НСР ₀₀₅ , %	3,79									

Всхожесть семян находилась на достаточно высоком уровне и колебалась от 77 до 79 %.

В опыте 2 норма высева составила 350 шт/м². Сроки сева оказали значительное влияние на всхожесть семян горчицы белой (табл. 2).

Таблица 2. Полевая всхожесть горчицы белой в зависимости от срока сева, 2021 год

Срок сева	Повторности								В среднем	
	1		2		3		4			
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
1-й срок	270	77	277	79	287	82	273	78	277	79
2-й срок	245	70	242	69	252	72	249	71	249	71
3-й срок	214	61	207	59	189	54	228	65	210	60
4-й срок	112	32	154	44	144	41	126	36	133	38
НСР ₀₀₅ , шт/м ²	22,73									

Так, самый ранний срок сева 14 апреля обеспечил самую высокую всхожесть семян, что, по-видимому, связано с запасом продуктивной влаги в почве и благоприятным температурным режимом. Полевая всхожесть получена на уровне 79 %.

При посеве горчицы белой через 7 дней (21 апреля) полевая всхожесть снизилась на 8 %. При дальнейшем переносе срока сева на

7 дней (28 апреля), полевая всхожесть снизилась еще на 11 % по сравнению со вторым сроком сева и на 19 % по сравнению с первым сроком сева. Самая низкая полевая всхожесть отмечена при четвертом сроке сева (05 мая) – всего 38 %. Это связано со значительным снижением содержания влаги в верхнем (0–5 см) слое почвы.

Предшественник также оказал влияние на всхожесть семян горчицы белой (табл. 3).

Таблица 3. Полевая всхожесть горчицы белой в зависимости от предшественника, 2021 год

Предшественник	Повторности								В среднем	
	1		2		3		4			
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Озимая пшеница	273	78	266	76	280	80	277	79	273	78
Кукуруза	217	62	224	64	203	58	231	66	221	63
Горох	266	76	259	74	270	77	280	80	270	77
Редька масличная	252	72	256	73	263	75	245	70	256	73
Ячмень	270	77	263	75	284	81	266	76	270	77
НСР ₀₀₅ , шт/м ²	14,40									

После культур сплошного сева (озимая пшеница, ячмень, горох) полевая всхожесть находилась на уровне 77–78 %. Значительно снижалась полевая всхожесть при посеве горчицы по неблагоприятному крестоцветному предшественнику (редька масличная), всхожесть снизилась на 4–5 %. Самая низкая полевая всхожесть получена при посеву после кукурузы, что связано со значительным количеством корневых и пожнивных остатков, которые повлияли на качество посева мелкосемянной горчицы.

Таким образом, на основании опытов, можно сказать, что наиболее благоприятные условия для всходов горчицы белой создаются при ее посеве в ранние сроки после культур сплошного сева. Норма высева на полевую всхожесть влияния не оказывает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
2. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
3. Мастеров, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество сельскохозяйственных культур : монография / А. С. Мастеров, А. Р. Цыганов. – Горки : БГСХА, 2020. – 250 с.
4. Мастеров, А. С. Обоснование технологии возделывания крестоцветных культур : монография / А. С. Мастеров, Д. И. Романцевич, Е. А. Плевко. – Горки : БГСХА, 2021. – 291 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР

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

Значительный фактор интенсификации растениеводства – систематическое возделывание промежуточных культур, которое служит важной предпосылкой для развития животноводства регионов. Во-первых, это дает возможность более полно и рационально осваивать агроклиматические, почвенные и материально-технические ресурсы, повышая коэффициент использования пашни в 1,5–2 раза. Во-вторых, увеличивает производство кормов и улучшает их качество. Выступая в качестве одного из основных звеньев зеленого конвейера промежуточные посевы обеспечивают поступление зеленого корма весной, когда основные кормовые культуры еще не достигают уборочной спелости, или осенью, когда они уже убраны. В-третьих, эти культуры играют санитарную роль в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур и тем самым ослабляют неблагоприятные последствия их высокой концентрации в специализированных севооборотах, обогащают почву органическим веществом и азотом, предохраняют почву от водной и ветровой эрозии, улучшают ее структуру и в целом способствуют повышению плодородия. Быстро растущие промежуточные культуры, образуя густой стеблестой, хорошо подавляют сорняки, что оказывает положительное влияние на рост, развитие и урожайность последующих культур севооборота [1, 2].

Цель настоящей работы – сравнительная оценка посевов озимой сурепицы, озимого рапса и озимой ржи в качестве промежуточных культур.

Экспериментальная работа выполнена в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в период с августа 2020 по май 2021 годов. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Объектом исследований были: сорт озимой сурепицы Вероника, озимого рапса Витовт, озимой ржи Укосная.

Общая площадь делянки 30 м², учетная – 20 м². Повторность четырехкратная, размещение системное [3]. Уборку предшественника (озимой твердой пшеницы) проводили в 2019 году в фазе полной спелости с одновременным измельчением соломы. Норма высева, млн/га (кг/га): озимый рапс, озимая сурепица – 3,5 млн. (10), озимая рожь – 5,0 млн/га (250).

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе [3, 4, 5].

В зависимости от вида промежуточной культуры наблюдалось изменение полевой всхожести семян. В результате исследований установлено, что основным фактором, снижающим полевую всхожесть, являлась влажность почвы, которая зависит от количества выпавших осадков в период всходов (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость промежуточных культур

Вариант опыта	Норма высева, млн шт/га	Количество взошедших семян, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Сохранилось к уборке, шт/м ²	Сохраняемость, %
Озимая сурепица	3,5	202	57,7	195	96,5
Озимый рапс	3,5	189	54,0	180	95,2
Озимая рожь	5,0	459	91,8	410	89,3

Так, в августе 2020 года стояла засушливая погода, что значительно снизило полевую всхожесть, особенно у мелкосемянных крестоцветных культур. Значительно выше полевая всхожесть была у озимой ржи – 91,8 %. Озимый рапс и озимая сурепица имели всхожесть ниже на 37,8 % и 34,1 % соответственно.

Важным показателем является сохраняемость растений к уборке. Как ни странно, но ниже показатель сохраняемости был у озимой ржи – 89,3 %.

Растения промежуточных культур в силу влияния внешних факторов, обусловленных с применяемой агротехникой, характеризуется различными темпами роста в первый период, а после появления всходов они растут относительно медленно (табл. 2).

Таблица 2. Динамика роста растений промежуточных культур, см

Вариант опыта	10 дней	20 дней	30 дней	40 дней	Высота растения к уборке, см
Озимая сурепица	4,2	6,3	23,1	58,2	70,3
Озимый рапс	3,9	5,7	22,2	47,9	51,2
Озимая рожь	4,2	8,9	24,1	52,1	81,2

Наибольшая высота промежуточных посевов к уборки 6 мая 2021 года была получена в пожнивных посевах озимой сурепицы – 70,3 см. Наименьшая высота растений была получена в пожнивных посевах озимого рапса – 51,2 см.

Урожайность культур в промежуточных посевах представлена в табл. 3.

Таблица 3. Урожайность зеленой массы культур в промежуточных посевах

Вариант опыта	ц/га		
	растительная масса	в т. ч.	
		надземная масса	корни
Озимая сурепица	120,8	104,8	16,0
Озимый рапс	96,0	82,7	13,3
Озимая рожь	106,8	85,8	21,0
НСР ₀₅	8,1	4,3	1,9

Из изучаемых культур наиболее урожайной оказалась озимая сурепица (табл. 1). На 14,0 ц/га уступал вариант с посевом в качестве озимой пожнивной культуры озимой ржи. Наименьшую зеленую массу получены при посеве озимого рапса – 96,0 ц/га.

Дополнительные затраты на возделывание промежуточных культур были примерно одинаковы (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания промежуточных культур

Показатели	Озимая сурепица	Озимый рапс	Озимая рожь
Урожайность зеленой массы с 1 га, ц/га	120,8	96,0	106,8
Выход кормовых единиц с 1 га, ц	16,77	13,39	12,37
Стоимость продукции с 1 га, руб.	243,17	194,16	179,37
Производственные затраты на 1 га, руб.	104,46	105,70	104,65
Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	6,23	7,89	8,45
Чистый доход на 1 га, руб.	138,71	88,46	74,72
Окупаемость затрат, руб/руб	2,33	1,84	1,72

Как показывают данные табл. 4 возделывание промежуточных культур экономически целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был вариант с посевом озимой сурепицы, в котором получен наибольший чистый доход – 138,71 руб/га, а себестоимость 1 ц к. ед. наименьшая и составляет 6,23 руб. В этом варианте и выше окупаемость затрат – 2,33 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев, А. А. Продуктивность и качество однолетних травосмесей в зависимости от соотношения компонентов / А. А. Артемьев, М. П. Капитанов, А. А. Пронин / Достижение науки и техники АПК. – 2010. – № 3. – С. 40–42.
2. Гурьянов, А. М. Использование промежуточных кормовых культур в условиях Республики Мордовия / А. М. Гурьянов, А. А. Артемьев / Роль повышения квалификации кадров в инновационном развитии агропромышленного комплекса Мордовии: сб. материалов всеросс. науч.-практич. конф. – Саранск : ФГБОУ МИПКА, 2011. – С. 135–139.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 636.086.2: 633.2

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ТРАВΟΣМЕСИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЯ

Зайцева М. М. – ассистент

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

В настоящее время актуальной проблемой для сельского хозяйства Республики Беларусь является производство растительного белка. Эту проблему наиболее целесообразно решать за счет бобовых многолетних трав и бобово-злаковых травосмесей. Использование травосмесей по сравнению с одновидовыми посевами многолетних трав, имеют ряд преимуществ. Травосмеси, как правило, оказываются продуктивнее и долговечнее. Поэтому направление исследований по совершенствованию состава бобово-злаковых травосмесей и выявлению среди них наиболее продуктивных имеет неограниченную перспективу [1]. Подбор травосмесей можно считать одним из важнейших приемов технологии возделывания травостоев [2].

В связи с этим целью исследований являлась оценка урожайности бобово-злакового травостоя в зависимости от состава травосмеси.

Для решения поставленной задачи на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном в п. Чарны Горецкого района Могилевской области, был заложен полевой опыт по изучению продуктивности клевера гибридного в одновидовом посеве и в составе бобово-злаковых травосмесей. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1,1 м. Почва имеет среднюю степень окультуренности. Агротехнические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя почвы следующие: рН в KCl 6,0–6,6, гидролитическая кислотность 1,17–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,73–1,65 %, подвижных соединений P_2O_5 97–181 мг и K_2O 164–192 мг на 1 кг почвы.

Опыты заложены по следующей схеме: 1) Клевер гибридный в одновидовом посеве (контроль); 2) Клевер гибридный + тимopheевка луговая; 3) Клевер гибридный + овсяница тростниковая; 4) Клевер гиб-

ридный + двукисточник тростниковый; 5) Клевер гибридный + фестулолиум; 6) Клевер гибридный + люцерна посевная + тимофеевка луговая; 7) Клевер гибридный + клевер луговой среднеспелый + тимофеевка луговая.

В среднем за два года использования урожайность травосмесей составила 7,68–11,58 т/га. Более высокая урожайность отмечена в вариантах клевера гибридного с овсяницей тростниковой (11,58 т/га) и двукисточником тростниковым (11,55 т/га). При этом прибавка от использования травосмесей составила 6,23 и 6,20 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клевера гибридного и травосмесей с его участием первого и второго года пользования, т/га сухого вещества, 2012–2014 годы

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка от состава травосмеси, т/га
Клевер гибридный (контроль)	5,35	–
Клевер гибридный + тимофеевка луговая	7,68	+2,33
Клевер гибридный + овсяница тростниковая	11,58	+6,23
Клевер гибридный + двукисточник тростниковый	11,55	+6,20
Клевер гибридный + фестулолиум	8,35	+3,00
Клевер гибридный + люцерна посевная + тимофеевка луговая	8,40	+3,05
Клевер гибридный + клевер луговой + тимофеевка луговая	8,65	+3,30
НСР ₀₅ для состава травосмесей: 0,17, 0,19; 0,20, 0,23		

Полученные данные по урожайности изучаемых травосмесей свидетельствуют о том, что наибольшая урожайность была получена в первый год пользования. Она составила 8,7–13,25 т/га. Это связано с тем, что травостой молодой и в течение вегетационного периода погодные условия благоприятствовали хорошему развитию растений.

В первый год пользования наиболее урожайной была травосмесь клевера гибридного и овсяницы тростниковой, а на втором месте была травосмесь клевера гибридного и двукисточника тростникового. Их урожайность составила 13,25 т/га и 12,40 т/га, соответственно, в среднем по двум опытам.

Наименьшую урожайность дала травосмесь клевера гибридного и тимофеевки луговой. Она составила 8,70 т/га в среднем по двум опытам.

Таблица 2. Урожайность травостоя клевера гибридного и травосмесей с его участием, полученная за счет компонентов травосмесей

Вариант опыта	Годы пользования	Урожайность, т/га	Получено за счет компонентов травосмеси	
			Клевер гибридный и другие бобовые компоненты	Злаковые компоненты
Клевер гибридный (контроль)	1	5,51	4,22	–
	2	5,19	3,82	–
Клевер гибридный + тимофеевка луговая	1	8,7	3,15	4,85
	2	6,65	2,50	3,18
Клевер гибридный + овсяница тростниковая	1	13,25	3,60	9,17
	2	9,90	3,56	5,69
Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый	1	12,40	3,40	8,29
	2	10,70	2,99	6,93
Клевер гибридный + фестулолиум	1	10,05	3,57	5,94
	2	6,65	1,72	4,31
Клевер гибридный + люцерна посевная + тимофеевка луговая	1	10,05	3,85	5,67
	2	6,75	4,21	1,97
Клевер гибридный + клевер луговой + тимофеевка луговая	1	10,75	4,17	6,08
	2	6,55	4,20	1,75

Из табл. 2 видно, что во всех травосмесях в двух повторностях за два года пользования доминирующими видами являлись сеяные травы. В первый год пользования в зависимости от травосмеси урожайность, полученная от бобового компонента варьировала от 3,15 до 3,60 т/га в двухкомпонентных и 4,21 т/га в трехкомпонентных травосмесях.

На второй год пользования урожайность несколько снизилась. Так, она составила 6,55–10,7 т/га. Наиболее урожайной травосмесью была смесь клевера гибридного и двухкосточника тростникового. Она составила 10,7 т/га. На втором месте по урожайности была травосмесь клевера гибридного и овсяницы тростниковой. Она составила 9,9 т/га. Трехкомпонентные травосмеси на второй год пользования показали низкие результаты – 6,55 и 6,75 т/га в зависимости от состава.

Однако, ко второму году пользования доля клевера гибридного снизилась. Это наблюдалось во всех вариантах опыта. Меньше всего подавляла развитие клевера гибридного овсяница тростниковая. Так, за счет клевера гибридного в этой смеси получено 3,60 и 3,56 т/га, в первый и второй год пользования соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелюто, Б. В. Биологические основы повышения устойчивости и продуктивности многолетних бобовых трав на дерново-подзолистых почвах Беларуси: монография / Б. В. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2005. – 124 с.
2. Веренич, А. Ф. Изменение ботанического состава и продуктивности бобово-злаковых травосмесей при различных условиях поемности и способах их возделывания /

УДК 633.2/3:631.531.04

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОРЕЦКАЯ РАЙАГРОПРОМТЕХНИКА»

Зорич К. И. – студентка; **Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Широкая интенсификация кормопроизводства в хозяйствах республики возможна лишь при условии полной обеспеченности их семенами многолетних трав, как в количестве, так и по ассортименту.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение влияния способа посева на семенную продуктивность райграса пастбищного в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника. Для решения поставленной цели был заложен полевой опыт в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника по следующей схеме способа посева райграса пастбищного: 1) беспокровный; 2) под покров ярового ячменя; 3) под покров горохо-овсяной смеси на зеленую массу. Площадь с беспокровным размещением (контроль) – 6 га, под покров ячменя – 4 га, под покров вико-овсяной смеси – 8 га.

В опыте использовался сорт райграса пастбищного Дуэт.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания райграса пастбищного в Могилевской области. Посев производился сеялкой СЗ-5,4. Посев опыта проводили в один день 22 апреля. В день посева семена райграса пастбищного обрабатывали молибденово-кислым аммонием, 50 % Мо (3 кг/т). Норма высева 8,8 млн. всхожих семян на 1 га (15 кг/га). Масса 1000 семян 1,7 г. Посевная годность 82 %. Глубина заделки семян 2 см.

Основными показателями формирования ценоза райграса пастбищного, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

В наших исследованиях полевая всхожесть в изучаемых вариантах опыта была достаточно низкой и составила по вариантам – 75,0–80,8 %.

В целом можно отметить, что наибольшая полевая всхожесть отмечена у райграса пастбищного высеянного беспокровно. Полевая всхожесть в этом случае составила 80,8 % (при высеве 880 всхожих семян на 1 м² получено 711,0 взшедших растений райграса пастбищного сорта Дуэт), а наименьшая полевая всхожесть райграса пастбищного высеянного под покров ячменя составила 75,0 % (табл. 1).

Таблица 1. **Всхожесть и выживаемость семян райграса пастбищного**

Вариант опыта	Высеяно всхожих семян, шт/м ²	Получено всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к осени, шт/м ²	Выживаемость, %
Беспокровный	880,0	711,0	80,8	489,2	68,8
Ячмень	880,0	660,0	75,0	442,2	67,0
ВОС на з/м	880,0	676,7	76,9	473,0	69,9

Выживаемость растений райграса пастбищного сорта Дуэт колебалась при этом в пределах 67,0–69,9 %.

Структуру урожайности семенного травостоя райграса пастбищного (количество семян в колосе, обсемененность, масса 1000 семян) устанавливали разбором всего снопа с каждой делянки опыта.

В 2020 году в изучаемых вариантах опыта к уборке имели 353,8–391,4 растений на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен при посеве беспокровно (391,4 шт/м²), а самый низкий (353,8 шт/м²) при посеве райграса пастбищного под покров ячменя (табл. 2).

Таблица 2. **Элементы структуры урожайности райграса пастбищного в 2020 году**

Вариант опыта	Количество растений, шт/м ²	Число побегов, шт/м ²			Длина колоса, см	Число семян в колосе, шт	Масса семян, г	
		генеративные	вегетативные	всего			с колоса	1000 шт
Беспокровный	391,4	1497	1624	3121	20	65,3	0,13	2,0
Ячмень	353,8	1386	1587	2973	16	58,4	0,11	1,8
ВОС на з/м	378,4	1423	1688	3111	18	60,1	0,11	1,9

За анализируемый период максимальное количество побегов было сформировано при посеве беспокровно (3121 шт/м²). Наименьшее количество побегов было сформировано при посеве под покров ячменя 2973 шт/м².

Длина колоса варьировала в зависимости от варианта от 16 см при посеве райграса пастбищного под покров ячменя до 20 см при посеве беспокровно.

Число семян в колосе составило по вариантам опыта 58,4–65,3 шт. Наиболее озерненным колос был при посеве райграса пастбищного беспокровно (65,3 шт.), наименее озерненным – при посеве под покров ячменя (58,4 шт.).

Самые высокие показатели массы семян с колоса и массы 1000 семян отмечены при посеве райграса пастбищного беспокровно (0,13 и 2,0 г соответственно). В варианте с посевом райграса пастбищного под покров ячменя масса семян с колоса и масса 1000 семян были наименьшими и составили 0,11 и 1,8 г соответственно. В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу эти показатели занимали промежуточное положение и составили 0,11 и 1,9 г соответственно.

Изучаемые варианты значительно различались по урожайности. В 2020 году наибольшая биологическая урожайность отмечена при посеве райграса пастбищного беспокровно (6,36 ц/га). Наименьшая биологическая урожайность семян райграса пастбищного при посеве под покров ячменя (4,86 ц/га).

В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу биологическая урожайность семян райграса пастбищного сорта Дуэт составила 5,2 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян райграса пастбищного

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	
	Биологическая	Фактическая
Беспокровный	6,36	5,02
Ячмень	4,86	3,54
ВОС на зеленую массу	5,2	4,06
НСР ₀₅		0,24

Фактическая урожайность оказались ниже биологической в среднем на 20–22 %. За анализируемый период наибольшая фактическая урожайность получена при посеве райграса пастбищного беспокровно (5,02 ц/га). Наименьшая фактическая урожайность семян райграса пастбищного получена при посеве под покров ячменя (3,54 ц/га).

В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу фактическая урожайность семян райграса пастбищного заняла промежуточное положение и составила 4,06 ц/га.

Достоверность полученных результатов подтверждает математическая обработка данных исследований.

Таким образом, наибольшая семенная продуктивность райграса пастбищного в условиях в условиях ОАО «Горькая райагропромтехни-

ка» Горечковского района Могилевской области сформирована при посеве райграса пастбищного беспокровно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
2. Агротехника семеноводства многолетних трав [Текст]: рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / Н. М. Бугаенко, и др. – Могилев : АмелияПринт, 2008. – 107 с.
3. Шингарева, С. В. Возделывание райграса пастбищного на семена // Кормопроизводство. – 1983. – № 1. – С. 34–35.

УДК 631.861

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Зубкова Т. В.¹ – к. с.-х. н., доцент;

Виноградов Д. В.² – д. б. н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»,
кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной
продукции

²ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет им. П. А. Костычева»,
кафедра агрономии и агротехнологий

Органические отходы обладают рядом полезных свойств. При правильно продуманной технологии переработке и системе их внесения в почву они будут способствовать улучшению экологической обстановке вокруг животноводческих и птицеводческих предприятий, повышению плодородия почвы, увеличению урожайности сельскохозяйственных культур с лучшими качественными характеристиками [1, 2, 3].

Природный цеолит целесообразно использовать в качестве сорбентов пролонгированного действия и инактиваторов негативных примесей (тяжелых металлов) сосредоточенных в отходах [4, 5]. Липецкая область располагает таким месторождением цеолитсодержащей породы, которое расположено в Тербунском районе. В состав Тербунского цеолита входит 30–70 % монтмориллонита, имеющего слоистую наноструктуру, содержащего гидрослюда – 12,5–40 %, каолинита – 20–70 %.

Цель исследования – изучить показатели качества удобрения на основе куриного подстилочного помёта и цеолита с применением препа-

рата Тамир и определить возможность его использования в технологии возделывания ярового рапса.

Задачей данного исследования являлось создание нового безопасного органо-минерального удобрения, а именно перевод помета из категории «отход» в категорию «органическое удобрение» и снижение класса опасности до 4–5, которое, возможно, использовать в интенсивной технологии растениеводства способствующее повышению урожайности и качеству сельскохозяйственных культур.

Исследования по изучению ферментации удобрения проводились на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории ЕГУ им. И. А. Бунина, для ферментации использовали неотапливаемое помещение. Способ получения органоминерального удобрения за счет биотрансформации куриного подстилочного помета отличается от остальных ранее предложенных тем, что сочетает в себе использование цеолитов, органических отходов птицефабрик и препарат Тамир в следующем соотношении: подстилочный помет – 80 % : цеолит – 20 % : препарат Тамир (расход препарата 250–200 мл на 1 т помта). Апробацию с применением органо-содержащего удобрения под яровой рапс проводили на опытном поле ЕГУ им. И. А. Бунина в 2019–2020 годах со следующей агрохимической характеристикой: рН 5,6–5,8; гумус 5,60–5,72 %, фосфор 196,2–198,3 мг/кг, калий – 114,7–122,0 мг/кг. Размер делянок 2×10 м. Повторность четырехкратная. Удобрение вносили осенью по 20, 30 и 40 т/га. Исследования проводили в посевах ярового рапса Риф. Агротехнику под яровой рапс применяли общепринятую для региона. Климатические условия складывались положительно для развития рапса, при ГТК в 2019 году – 0,98, в 2020 году – 1,28.

Агрохимические, санитарно-гигиенические показатели удобрения, почвы, а также оценку качества образцов масла осуществляли в научно-исследовательской агрохимической лаборатории ЕГУ им. И. А. Бунина.

Результаты проведенных исследований позволили установить, что при внесении препарата Тамир в органоминеральный комплекс количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов увеличилось в 16 раз выше по сравнению с контролем (100 % подстилочный помет).

Инокуляция исследуемого субстрата комплексом микробов привела к исчезновению термофильных патогенных бактерий, что можно объяснить их антагонизмом с применяемым в опыте микробным комплексом.

В готовом органическом удобрении на конец опыта не обнаружено личинок мух в расчете на 100 г субстрата.

Исходя из титра кишечной палочки, следует сделать заключение о степени загрязнения полученного органического удобрения. Без внесения микробного комплекса, как антагониста патогенной микрофлоры, органический субстрат (птичий подстилочный навоз) остается загрязнённым. Благодаря внесению исследуемого микробного комплекса готовый субстрат становится чистым от патогенов, а, следовательно, является уже стабильным органическим удобрением.

Анализ микроэлементного состава изучаемого модельного опыта позволил установить высокий микроэлементный потенциал нового органико-минерального субстрата.

Использование химического мелиоранта с содержанием Са и Mg до 0,47–0,97 % в своем составе с микробиологическими комплексами на фоне органических удобрений приводило к повышению этих элементов в субстрате, что способствовало в том числе повышению pH органоминерального комплекса до слабощелочных значений.

Изучение влияния цеолитов и микробиологических комплексов на содержании подвижных соединений калия в модельном опыте позволило выявить высокую вариацию в вариантах с содержанием цеолитов по сравнению с контролем, причем во второй срок компостирования значения обменного калия значительно возрастают по сравнению с первым отбором. Этот эффект связан с закреплением калия в решетке цеолита в первые сроки опыта и постепенным переходом необменного состояния в обменное с последующей отдачей его с водорастворимой формой. Максимальное количество обменного калия 3291 мг/кг отмечено при втором отборе.

Содержание в вариантах общего азота зависело от его количественного содержания и продолжительности временного интервала эксперимента. Важно отметить, что при окончательной деструкции органоминерального субстрата процентное содержание азота повысилось не только в контрольном варианте, но и в варианте с применением цеолитов и микробиологического комплекса. Это связано, с высокой емкостью поглощения и селективностью цеолита по отношению к ионам аммония.

Содержание цинка, меди, марганца в подстилочном помете до закладки опыта находилось на границе ПДК или превышало его. Использование цеолита в качестве сорбента совместно с микробиологическим комплексом способствовало снижению концентрации данных микроэлементов до допустимых значений.

Содержание тяжелых металлов в виде свинца и кадмия, обнаруженное в подстилочном помете до закладки опыта не превышало ПДК. Введенные в органическое удобрение цеолиты и микробиологический

препарат способствовали снижению содержания свинца и кадмия на 30 %.

В результате ферментации получили рассыпчатое, однородное удобрение коричневого цвета без резкого запаха не содержащее патогенной микрофлоры с высоким комплексом макро и микроэлементов.

Проведённый полевой опыт показал, что развитие растений рапса происходило равномерно, только внесение 40 т/га увеличило срок созревания по сравнению с другими вариантами на 3 дня. Максимальная урожайность отмечалась на вариантах с внесением удобрения в количестве 30 т/га, которая составила 21,4 ц/га, что было выше контроля на 7,4 ц/га.

Установлено, что внесение органоминерального удобрения способствовало увеличению всех биометрических показателей растений ярового рапса. Это связано с дополнительным азотом, который содержится в органических отходах в большом количестве. Отмечено также увеличение фотосинтетической активности ярового рапса на вариантах с применением органоминерального удобрения. Что объясняется высоким содержанием в составе органических отходов гуматов, которые способны повышать активность всех клеток, а это приводит к активизации процессов фотосинтеза и дыхания.

Были определены органолептические, физико-химические показатели и жирно-кислотный состав полученных образцов масла из семян ярового рапса, где применяли органоминеральный комплекс в качестве удобрения.

Органолептические и физико-химические показатели исследуемых образцов масла соответствовали требованиям ГОСТ 31759-2012 (табл. 1).

Таблица 1. Физико-химические показатели рапсового масла

Показатель	Значение по ГОСТ 31759-2012	Фактическое значение
Кислотное число, мг КОН/г, не более	6,0	2,5
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	0,20	0,20
Массовая доля фосфоросодержащих веществ мг/кг, не более	800	413
Массовая доля влаги и летучих веществ, % не более	0,30	0,08
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	10,0	1,0
Массовая доля эруковой кислоты, % к сумме жирных кислот, не более	5	1,0

Содержание жирных кислот, а также соотношение ненасыщенных

и насыщенных жирных кислот является важным параметром для определения пищевой ценности масла. Качество пищевых масел зависит от ненасыщенных жирных кислот, особенно линолевой и линоленовой кислот, т. к. эти кислоты являются незаменимыми жирными кислотами для организма человека, которые должны попадать с пищей. Содержание данных кислот соответствовало требованиям нормативных документов. Самым главным представителем Омега-9 жирных кислот, является олеиновая. Исследуемые образцы масла характеризовались высоким ее содержанием – 61,5 % (табл. 2).

Таблица 2. Жирно-кислотный состав рапсового масла, %.

Кислота	Содержание, %
Пальмитиновая	4,1
Стеариновая	1,8
Олеиновая + Элаидиновая	61,5
Линолевая+Линолелаидиновая	19,7
Линолевая	9,5
Арахидиновая	0,6
Гондоиновая	1,5

Экспериментально доказано, что органические отходы птицефабрик при компостировании их с цеолитом и комплексом микроорганизмов не представляют опасности и не могут быть источником загрязнения почв и, следовательно, продукции растениеводства опасными химическими соединениями. В результате обезвреживания патогенной микрофлоры с помощью микробиологических комплексов и поглощении неприятно пахнущих веществ цеолитом в подстилочном птичьем навозе можно рекомендовать к использованию данную методику, как способ улучшения экологической безопасности. Применение данного вида удобрения в технологии возделывания ярового рапса способствовало увеличению его продуктивности, а полученные образцы масла характеризовались высоким жирно-кислотным составом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровина, О. А. Накопление микроэлементов растениями ярового рапса при использовании куриного помёта и цеолита / О. А. Дубровина, Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычёва. – 2020. – № 4 (44). – С. 17–23.
2. Зубкова, Т. В. Перспективы использования органоминеральных удобрений на посевах ярового рапса / Т. В. Зубкова, О. А. Дубровина, Д. В. Виноградов, С. М. Мотылева, В. Л. Захаров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (63). – С. 35–40.
3. Зубкова, Т. В. Формирование высокопродуктивных посевов ярового рапса в зависимости от основных агроприёмов возделывания в условиях лесостепи ЦЧР : автореф. дис. ...канд. с.-х. / Т. В. Зубкова. – Орел, 2013. – 21 с.
4. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помёта и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Вино-

градов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 46–54.

5. Zubkova T.V. The study of rape seed plants development in the rosette phase in the face of organic fertilizers and natural zeolite / T. V. Zubkova, S. M. Motyleva, O. A. Dubrovina // Ecology, Environment and Conservation, 2020. – Т. 26. – № 1. – С. 465–470.

УДК 633.11 "324":631.526.32(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОРЕЦКАЯ РАЙАГРОПРОМТЕХНИКА» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Искров М. О. – студент; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Имея высокую рентабельность, производство зерна оказывает решающее влияние на получение прибыли и финансовое состояние всего сельскохозяйственного производства. Проблема обеспечения продовольственной безопасности должна стать важнейшим приоритетом экономической стратегии, поскольку ее решение имеет исключительное социальное и политическое значение. Уменьшение остроты дефицита и доступность продуктов – важнейшее условие ослабления социального и межнационального напряжения в обществе. Ухудшение продовольственного обеспечения населения способно деформировать процесс политических и экономических реформ и стать самой значительной угрозой для внутренней безопасности государства.

На современном этапе развития сельского хозяйства, при внедрении новых технологий возделывания зерновых культур сорт остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, без которого невозможно реализовать достижения науки и техники. В сельскохозяйственном производстве он выступает как биологическая система, которую нельзя ничем заменить [1, 2, 3].

Целью исследования было изучение формирования урожайности зерна озимой пшеницы различных сортов в конкретных-почвенно-климатических условиях.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимой пшеницы проводилась в 2019–2020 годах, в полевом севообороте ОАО «Горецкая Райагропромтехника» Горецкого района Могилевской области.

Объектами исследования были сорта озимой пшеницы: Конвеер, Августина, Ядвига.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины около одного метра моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН_{KCl} 5,9–6,1, содержание гумуса – 1,96, содержание подвижных форм фосфора – 183 и обменного калия – 203 мг/кг почвы.

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 Горецкого района Могилевской области в соответствии с технологическим регламентом. Посев производился с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Фенологические наблюдения, оценка и учет, всестороннее сравнение сортов между собой велось по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Основными показателями формирования ценоза озимой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

Зависит полевая всхожесть, прежде всего от количества высеянных семян, агротехнических условий, экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями. Она является главной характеристикой посевных качеств семян и первым показателем, определяющим густоту стояния растений, позволяющим судить о возможной величине будущего урожая. При низкой полевой всхожести растения формируют редкие и ослабленные всходы и, в дальнейшем, сильно изреживаются, что приводит к более высокой повреждаемости посевов вредными объектами (вредителями, болезнями и сорняками).

Для создания высокоурожайных и зимостойких посевов необходимо сформировать нормально раскустившиеся, но не переросшие физиологически молодые растения. Растения, спровоцированные на бурный рост (обилие влаги, избыток азотного питания и тепла при раннем посеве), бывают менее морозо- и зимостойкими, сильнее изреживаются и чаще гибнут в зимний период. Однако в случае успешной перезимовки такие растения формируют более густой продуктивный стеблевой, крупные колосья и более высокий урожай.

В наших исследованиях полевая всхожесть используемых сортов в 2019–2020 годах находилась на уровне 82,2–87,1 % от высеянных семян (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений озимой пшеницы

Сорт	Норма высева, шт/м ²	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
Конвеер	450	370	82,2	315	85,1	70,0
Августина	450	380	84,4	318	83,7	70,7
Ядвися	450	392	87,1	327	83,4	72,7

Наибольшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Ядвися (87,1 %), наименьшее у сорта Конвеер – 82,2 %, сорт Августина занял промежуточное положение – 84,4 %.

На количество сохранившихся к уборке растений оказали значительное влияние метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов. В результате исследования выявлено, что количество растений перед уборкой в посевах изучаемых сортов варьировало в пределах от 315 до 327 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено в посевах сорта Ядвися – 327 шт/м², у сорта Августина – 318 и у сорта Конвеер 315 шт/м², соответственно.

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

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т. е. способность к образованию помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. В результате густота продуктивного стеблестоя может намного превышать густоту стояния растений. Роль кущения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растения. Даже самое хорошее кущение растений не может полностью компенсировать изреживание посевов, вызванного занижением норм высева или неблагоприятными условиями зимовки.

Элементы структуры урожайности изучаемых сортов озимой пшеницы представлены в табл. 2.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы

Сорт	Количество растений, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Конвеер	315	1,4	32,5	1,02	31,5	451,5
Августина	318	1,5	30,6	1,00	32,6	475,8
Ядвися	327	1,3	35,2	1,2	34,2	511,8

По данным, представленным в табл. 2, мы видим, что по количеству зерен в колосе лучшим оказался сорт Ядвися, с наибольшим показателем 35,2 зерен с колоса. Самая низкая озерненность колоса наблюдалась у сорта Августина и составила 30,6 зерен соответственно.

По массе 1000 семян лучшим оказался также сорт Ядвися, характеризующийся самым высоким показателем – 34,2 г. У сорта Августина масса 1000 семян составила 32,6 г, самой низкой она была у сорта Конвеер – 31,5 г.

Биологическая урожайность зерна изучаемых сортов озимой пшеницы изменялась от 451,5 г/м² до 511,8 г/м². Максимальная биологическая урожайность выявлена у сорта Ядвися (511,8 г/м²), минимальное значение биологической урожайности отмечено у сорта Конвеер (451,5 г/м²), сорт Августина занял промежуточное положение с урожайностью 475,8 г/м².

В наших исследованиях между сортами были различия, лучший показатель биологической урожайности был отмечен у варианта Ядвися – 51,2 ц/га. Хуже по данному признаку оказались сорта Августина и Конвеер, биологическая урожайность которых находилась на уровне 47,6 и 45,2 ц/га соответственно.

Проводя сравнительную оценку сортов озимой пшеницы по продуктивности можно судить о том, что наилучшими показателями биологической и фактической урожайности характеризовался сорт Ядвися.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур. – Минск : Равнодействие, 2008. – 96 с.
2. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства: учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.]; ред. И. П. Козловская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.
3. Посыпанов, Г. С. Растениеводство: учебник / Г. С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : Колос, 2006. – 602 с.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

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

Площадь посевов озимой ржи (диплоидные и тетраплоидные сорта) должна равняться 350–370 тыс. га, озимого ячменя – 15–20 тыс. га.

Планируемые площади посева пшеницы на зерно под урожай 2018 года составляли 550–560 тыс. га, тритикале – 540–550 тыс. га [1].

Эффективность возделывания озимых зерновых, как и других сельскохозяйственных культур, в значительной степени зависит от рационального их размещения по зонам и регионам страны. Чем лучше учтено при планировании структуры посевных площадей соответствие почвенно-климатических условий биологическим особенностям возделываемых культур и их сортов, тем с меньшими затратами без дополнительных капиталовложений может быть получена продукция растениеводства в расчете на единицу площади. Основной целью настоящей работы было определение уровня урожайности и показателей качества зерна сортов озимой ржи [2].

В связи с расширением посевов озимого тритикале посевные площади под озимой рожью в последние годы в республике сократились. Вместе с тем следует отметить, что ассортимент предлагаемых производству сортов озимой ржи сегодня обеспечивает достаточно высокий шанс получить ее урожайность на уровне озимой пшеницы при значительно меньших затратах средств интенсификации на их возделывание [3].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой ржи Алькора, Офелия и гибрида Галинка F1 в условиях СУП «Полесье-Агроинвест» Петриковского района. Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потеря при уборке или полегании растений.

В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов была достаточно высокой и составила по сортам – 354–371 растений на 1 м², у гибрида 300 шт/м².

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м² отмечено у сорта Алькора – 371 шт. (82,4 %) (табл. 1).

Таблица 1. Развитие растений озимой ржи, 2019–2020 годы

Сорт, гибрид	Норма высева, шт/м ²	Полевая всхожесть, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений после перезимовки, шт/м ²	Выживаемость, %
Алькора	450	371	82,4	353	78
Офелия	450	354	78,7	325	72
Галинка F ₁	350	300	85,7	276	79

После перезимовки количество растений у сорта Алькора составило 353 шт/м², у сорта Офелия – 325 шт/м², Галинка F₁ – 276 шт/м².

Общая выживаемость растений у сорта Алькора была на уровне 78 %, у сорта Офелия она была ниже – 72 %, Галинка F₁ – 79 %.

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

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

Изучаемые сорта и гибрид озимой ржи различались по урожайности между собой (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна озимой ржи

Сорт, гибрид	Биологическая урожайность, ц/га	±, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	±, ц/га
Алькора	48,3	–	44,7	–
Офелия	46,9	–1,4	41,8	–2,9
Галинка F ₁	50,9	+2,6	46,5	+1,8
НСР _{0,05}		2,7		

Биологическая урожайность у сорта Алькора составила 48,3 ц/га, что больше на 1,4 ц/га, чем у сорта Офелия (46,9 ц/га), прибавка в год исследований не достоверна т.к. не превышает критерий оценки (НСР_{0,05} 2,7 ц/га).

Хозяйственная урожайность у сорта Алькора составила 44,7 ц/га, что больше на 2,9 ц/га, чем у сорта Офелия (41,8 ц/га) при одинаковых условиях возделывания.

Гибрид Галинка F₁ оказался более продуктивным, его хозяйственная урожайность составила 46,5 ц/га, что выше сорта Алькора на 1,8 ц/га, превышение над сортом Офелия составило 4,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рабочий план проведения осенних полевых работ в сельскохозяйственных организациях республики в 2018 году [Электронный ресурс]. – Минск, 2018. – Режим доступа: http://www.mshp.gov.by/documents/plant/plan_osen_sev_2017.pdf – Дата доступа: 20.10.2018 г.

2. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых культур в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 2001. – 198 с.

3. Государственный реестр сортов : 80 лет сортоиспытанию / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. за вып. В. А. Бейня. – Минск, 2019. – 225 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ООО «ПТИЦЕФАБРИКА «РОМАНОВИЧИ» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

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

Проблема производства зерна – одна из важнейших стратегических задач земледелия нашей страны. Республика Беларусь ежегодно выращивает зерновые и зернобобовые культуры на площади 2,7–2,8 млн. га, в том числе в сельскохозяйственных предприятиях порядка 2,5–2,6 млн. га. За счет оптимизации структуры посевных площадей, совершенствования технологий возделывания и системы удобрений зерновых культур, а так же в связи с благоприятными погодными условиями в 2014 году в Республике Беларусь было получено 9,1 млн. тонн зерна, однако в последние годы по причине засушливых явлений и недостатка влаги в весенне-летний период вегетации валовый сбор зерна составлял 5,8–7,4 млн. тонн [2, 4].

Основное предназначение озимой пшеницы – обеспечение населения хлебобулочными и кондитерскими изделиями. Ценность пшеничного хлеба определяется своеобразным химическим составом ее зерна. Для повышения урожайности и валовых сборов зерна пшеницы необходимо более широко внедрять наиболее продуктивные сорта, характеризующиеся высокими технологическими качествами зерна [1, 3].

В связи с этим целью наших исследований являлась оценка сортов озимой пшеницы в условиях ООО «Птицефабрика «Романовичи» Могилевского района. Производственное сортоиспытание проводилось в течение 2019–2020 годов. Почва опытного участка севооборота, где проводились исследования, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с мощностью пахотного горизонта 20–30 см. Качественные показатели почвы: рН солевой вытяжки 6,2, гумуса 2,0 %, содержание P₂O₅ – 200 мг, K₂O – 220 мг на 1 кг почвы. Предшественник (занятный пар) – вико-овсянная смесь, убираемая на зеленый корм.

Посев озимой пшеницы проводили 5 сентября с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар посевным агрегатом АПП-6. Объектами исследований выступили сорта озимой мягкой пшеницы, возделываемые в хозяйстве Этиюд, Гирлянда, Августина, в качестве контроля использовался сорт Капылянка. В период вегетации проводилась комплексная оценка сортов, состоявшая из определения полевой всхожести семян, их устойчивости к болезням и полеганию, сохране-

мости растений к уборке, структурных показателей урожайности и зерновой продуктивности изучаемых сортов.

Большой интерес представляет определение высоты растений и их устойчивости к полеганию. Наблюдения показали, что изучаемые сорта озимой пшеницы по высоте растений и по степени устойчивости к полеганию в годы исследования различались между собой (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений озимой пшеницы и их устойчивость к полеганию

Сорт	Высота растений, см (в среднем за 2 года)	Устойчивость к полеганию, балл (в среднем за 2 года)
Капылянка (к)	115	3,5
Этюд	86	5,0
Гирлянда	102	4,9
Августина	85	5,0

Наиболее длинностебельными в среднем за два года оказались сорт Гирлянда и контрольный сорт Капылянка, у которых высота растений составила соответственно 102 и 115 см, что на 16–29 см больше, чем у сорта Этюд и на 15–28 см больше, чем у сорта Августина. Соответственно сорта Этюд и Августина имели 5 баллов устойчивости к полеганию, а сорта Капылянка и Гирлянда 3,5 и 4,9 балла соответственно.

Немалое значение при селекции озимой пшеницы уделяется фитопатологической оценке сортов. В период вегетации озимой пшеницы были изучены степень поражения растений болезнями: мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз. Они оказывают большое влияние, как на урожайность, так и на качество зерна (табл. 2).

Таблица 2. Результаты фитопатологической оценки сортов озимой пшеницы

Сорт	Степень поражения болезнями, %		
	Мучнистая роса	Бурая ржавчина	Септориоз
Капылянка (к)	38,6	24,0	42,0
Этюд	10,0	16,2	30,0
Гирлянда	20,0	12,0	36,0
Августина	20,6	14,0	38,0

По данным табл. 2 видно, что наибольший процент повреждений растений отмечен от септориоза, а наиболее чувствительным сортом оказался контроль – сорт Капылянка. Остальные сорта проявили более высокую устойчивость к болезням.

Важнейшими элементами структуры урожая являются число продуктивных стеблей, длина колоса, количество зерен в колосе, масса зерен с одного колоса и масса 1000 зерен. Проведенная оценка элементов структуры урожая изучаемых сортов озимой пшеницы показала, что количество продуктивных стеблей в расчете на 1 м² было различно и варьировало в пределах 455–499 шт/м² (табл. 3).

Таблица 3. **Формирование элементов структуры урожайности зерна озимой пшеницы в производственном испытании**

Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт	Количество зерен в колосе, шт	Масса зерна с одного колоса, г
Капылянка (к)	455	9,5	18,3	36,0	1,00
Этюд	499	9,2	19,0	38,0	1,23
Гирлянда	463	8,9	17,9	40,0	1,35
Августина	480	10,5	19,5	42,0	1,25

Минимальное количество продуктивных стеблей к уборке сформировал контрольный сорт Капылянка – 455 шт/м², а наиболее высокий уровень этого показателя был отмечен у сорта Этюд – 499 шт/м². Длина колоса была наибольшей у сорта Августина – 10,5 см, наименьшей у сорта Гирлянда – 8,9 см. Максимальное количество колосков в колосе в среднем за два года было отмечено у сорта Августина (19,5 шт.), а наименьший уровень этого показателя был отмечен у сорта Гирлянда (17,9 шт.). Количество зерен в колосе максимальным было у сорта Августина и составило 42,0 шт., при величине этого показателя у сорта Гирлянда 40,0 шт., у сорта Этюд 38,0 шт. и минимальным этот показатель был у контрольного сорта Капылянка – 36,0 шт., что привело также к минимальному показателю массы зерна с 1 колоса, которая на контроле составила 1,0 г. Наиболее высокий показатель массы зерна с 1 колоса наблюдался у сорта Гирлянда и составил 1,35 г, что на 0,1 г больше, чем у сорта Августина.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, от степени полегания и генетических особенностей сорта, от перезимовки озимых культур. Все агротехнические работы проводились так, чтобы не нарушать принцип единственного различия в исследованиях. Это позволило четко выявить сортовые различия по величине урожая зерна испытываемых сортов (табл. 4).

Таблица 4. **Урожайность сортов озимой пшеницы в производственном испытании**

Сорт	Урожайность, ц/га			
	2019 г.	2020 г.	в среднем за 2 года	± к контролю
Капылянка (к)	44,4	49,6	47,0	–
Этюд	50,7	56,2	53,5	+6,5
Гирлянда	46,7	53,5	50,1	+3,1
Августина	48,7	55,9	52,3	+5,3
НСР 0,05, ц/га	3,7	1,6		

Данные показывают, что в почвенно-климатических условиях 2019–2020 годов в условиях ООО «Птицефабрика «Романовичи» Могилёвского района наиболее высокую урожайность зерна сформировали сорта Этюд – 53,5 ц/га и Августина – 52,3 ц/га, что в среднем за два года соответственно на 6,5 и 5,3 ц/га зерна достоверно больше, чем контрольный сорт Капылянка. Сорт Гириянда также достоверно превысил контроль на 3,1 ц/га при средней урожайности за два года 50,1 ц/га.

В целом за два года наиболее высокой зерновой продуктивностью в условиях ООО «Птицефабрика «Романовичи» Могилёвского района характеризовались сорта белорусской селекции Августина и Этюд, которые при урожайности 52,3 и 53,5 ц/га достоверно превосходили контрольный сорт Капылянка на 5,3 и 6,5 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптик, И. К. Научно-методические подходы и результаты в селекции озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в Республике Беларусь / И. К. Коптик // Весті НАН Беларусі. Сер. аграрн. навук. – 2010. – № 1. – С. 47–54.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // отв. за выпуск З.В. Якубовская. – Минск, 2018. – 212 с.
3. Озимая пшеница в вопросах и ответах [Текст] / С. Н. Куликович, В. С. Бобер. – Минск : Наша Идея, 2012. – 320 с.
4. Основные показатели работы сельскохозяйственных организаций по районам за 2011–2017 годы. – Минсельхозпрод РБ, Минск, 2018. – 93 с.

УДК 633.39:631.531.04

ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ПОСЕВА

Киселев А. А. – к. с.-х. н., доцент; **Макаревич И. А.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Сильфию пронзеннолистную можно размножать семенами, сеянцами, корневищными и стеблевыми черенками, рассадой. При недостатке семян и при закладке плантаций на засоренных участках применяют вегетативный способ размножения [3].

По кормовым достоинствам не уступает традиционным кормовым культурам (по содержанию протеина превосходит кукурузу и приравнивается к бобовым растениям). Поедаемость сельскохозяйственными животными корма (зеленая масса, силос) из сильфии хорошая. При дорастивании и откорме КРС зеленая масса сильфии пронзеннолист-

ной эффективнее в сравнении с зеленой массой кукурузы. Сильфию можно использовать и как медоносное растение. Однако наибольший эффект от возделывания можно получить при комплексном использовании, в первую очередь на кормовые цели [1].

В условиях Республики Беларусь сильфия проявила себя как долготелая высокопродуктивная кормовая культура. Она способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур и может стать ведущим звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Однако многие вопросы технологии возделывания этой культуры требуют зонального подхода и многолетнего изучения [2].

Целью исследований было изучение влияния схемы посева на продуктивность сильфии пронзеннолистной в условиях северо-восточной части Беларуси.

Опыт был заложен в питомнике кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в 2017 году.

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

Агрохимические свойства пахотного горизонта почвы перед закладкой опыта характеризовались рН в КСl 5,6–5,9, гидролитическая кислотность 1,18–0,91 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–95 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,90–1,56 %, подвижных оснований P_2O_5 – 125–195 мг и K_2O – 100–210 мг на 1 кг почвы.

Посев сильфии пронзеннолистной производили вручную широко-рядным способом согласно схеме опыта: 70×20 см и 70×40 см.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Учетная площадь делянки 6 м², повторность трехкратная.

По мере необходимости производили междурядные обработки. Первую культивацию проводили на глубину 5–7 см. Под вторую культивацию вносили азотные удобрения из расчета 45–60 кг действующего вещества на гектар. При необходимости сорняки в рядках дополнительно пропальвали вручную. Под последнюю культивацию внесли по 45–60 кг фосфора и калия.

Величина урожая и урожайности зависит от влияния комплекса многочисленных природно-климатических, экономических, организационных и других факторов. Поэтому показатели урожая и урожайности имеют нестабильный (подвижный) характер и могут существенно

изменяться как во времени (в динамике), так и в пространстве (по территориальным формированиям).

Сильфия пронзеннолистная отличается хорошей приспособленностью к условиям жизни, характеризуется ранним отрастанием весной и наступлением ранней укосной спелости, имеет хорошую облиственность растений, обладает высокой стеблеобразующей способностью.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы сильфии пронзеннолистной, т/га

Схема размещения растений, см	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	1 укос	2 укос	всего	1 укос	2 укос	всего	1 укос	2 укос	всего
70×40	7,68	5,15	12,83	25,12	14,03	39,15	37,07	29,16	66,23
70×20	9,22	5,4	14,62	30,06	15,41	45,47	43,92	27,23	71,15
НСП ₀₅			1,73			4,79			12,16

Из табл. 1 видно, что наивысший показатель урожайности зеленой массы за три года использования показывает схема посева 70×20. Урожайность за два укоса составила – 14,62 т/га в 2018 году, 45,47 т/га в 2019 году и 71,15 т/га зеленой массы в 2020 году. Наивысший результат по урожайности был получен в 2020 году. Первый укос составлял 61,7–66,1 % от суммы всего урожая по годам. Способ посева по схеме 70×40 по годам использования давал меньшую сумму урожая за счет более разреженного посева на 1,79 т/га, 6,32 и 4,92 т/га в 2018, 2019 и 2020 годах соответственно.

Таблица 2. Продуктивность сильфии пронзеннолистной в зависимости от густоты посева, 2018–2020 годы

Схема размещения растений, шт/га	Урожайность сухого вещества в среднем, т/га	Сбор кормовых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, т	Сбор обменной энергии, ГДж/га
2018 г.				
70×40	2,63	1,84	0,191	24,6
70×20	3,0	2,1	0,223	28,07
2019 г.				
70×40	8,03	5,62	0,583	75,08
70×20	9,32	6,52	0,693	87,14
2020 г.				
70×40	13,58	9,51	0,986	129,97
70×20	14,59	10,21	1,09	136,41

Анализируя продуктивность, в зависимости от густоты посева, за 2018–2020 годы (табл. 2) можно сделать вывод, что лучшей схемой посева является размещение растений со схемой 70×20. В этом варианте

урожайность сухого вещества с каждым годом в среднем увеличивалась на 6,32–8,27 т/га. Сбор кормовых едениц увеличивался на 3,69–4,2 тыс/га. Самое лучшее содержание перевариваемого протеина было получено в 2020 году и составило 1,09 т. Обменная энергия увеличивалась с каждым годом на 49,27–59,07 ГДж/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Научное обоснование возделывания силфнии пронзеннолистной в условиях Республики Беларусь / В. А. Емелин // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 38–40.
2. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность силфнии пронзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77–81.
3. Утеуш, Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю. А. Утеуш. – Киев : Наукова думка, 1991. –192 с

УДК 631.3:633.16

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

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

По технологии No-till обрабатывается 6,8 % пашни в мире. Из этой площади практически 95 % приходится на США, Канаду, Бразилию, Аргентину, Парагвай и Австралию. На Европу приходится лишь 3 % [1].

Когда говорят о преимуществах No-till, обычно имеют в виду технологию, которая способствует сохранению почвенной влаги, уменьшению эрозии почвы, улучшению качества воды, созданию благоприятных условий для дикой природы, повышению эффективности использования труда, сокращению инвестиций в сельхозтехнику, секвестрации атмосферного углекислого газа и пр. [2].

Нулевая технология земледелия положительно сказывается на водно-физических, биологических и химических свойствах поверхностного слоя. По сравнению с традиционной вспашкой она имеет ряд преимуществ: снижает затраты на оплату труда, амортизацию техники, горюче-смазочных материалов и удобрений; сохраняет и восстанавливает плодородие земли; предотвращает эрозию почвы; способствует задержанию и накоплению влаги в почве, что особенно актуально для засушливых регионов;

Кроме преимуществ система No-Till имеет недостатки. Она требует не только высокой квалификации агрономов, но и использование специальной дорогостоящей сельскохозяйственной техники. Другими недостатками являются: строгое соблюдение агрокультуры (севооборот и нормы расхода гербицидов, пестицидов и минеральных удобрений должны подбираться с учетом погодных условий, засоренности полей сорняками, других факторов); необходимость выравнивания поверхностей с целью равномерного распределения семян по полю; накопление в почве патогенных микроорганизмов и вредителей, требует активного применения СЗР; задержка накопления биологического азота из-за деятельности микроорганизмов, в результате чего снижается полевая всхожесть семян и начальные темпы роста культур.

Кроме того, нулевую обработку нельзя применять на заболоченных и избыточно увлажненных участках без дополнительного дренирования. В таких регионах целесообразнее вести обработку земли традиционным пахотным способом [3].

Исследования проводились в 2020 году в КФХ «Сахалин» (Российская Федерация, Республика Крым, Сакский район, с.Колоски), в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» и в СПК «Юбилейный» (Российская Федерация, Республика Крым, Сакский район, с.Зерновое).

Исследования проводились с ячменем сортов Вакула и Ладны.

В КФХ «Сахалин» предшественником в опыте была кукуруза, дозы внесения удобрений – $N_{60}P_{50} + N_{20}P_{10}$, технология возделывания No-till. В СПК «Юбилейный» предшественником в опыте был нут, дозы внесения удобрений – $N_{60}P_{50} + N_{20}P_{10}$, технология возделывания интенсивная. В УНЦ «Опытные поля БГСХА» предшественником в опыте была редька масличная, дозы внесения удобрений – $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{20}$, технология возделывания интенсивная.

Химическую прополку ярового ячменя в условиях КФХ «Сахалин» проводили гербицидом Ирбис (0,8 л/га) + Арбалет (0,6 л/га), в СПК «Юбилейный» – Аксиал (0,7 л/га) + Агритокс (0,7 л/га), в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» – гербицидом Секатор Турбо (75 г/га).

Технологическая карта при возделывании ячменя по технологии No-till в КФХ «Сахалин» включала 13 операций, в СПК «Юбилейный» – 19 операций, в НЦ «Опытные поля БГСХА» – 23 операции (табл. 1).

Таблица 1. Технологическая карта возделывания ячменя в зависимости от применяемой технологии, для вариантов 5 и 6

№	Наименование работ	КФХ «Сахалин»	СПК «Юбилейный»	УНЦ «Опытные поля БГСХА»
1	Лущение стерни	–	+	+
2	Транспортировка воды и приготовление рабочего раствора	–	–	+
3	Обработка гербицидом	–	–	+
4	Погрузка минеральных удобрений	–	+	+
5	Транспортировка и внесение минеральных удобрений	–	+	+
3	Вспашка	–	+	+
7	Культивация	–	+	+
8	Погрузка минеральных удобрений	–	+	+
9	Транспортировка и внесение минеральных удобрений	+	+	+
10	Предпосевная культивация с заделкой минеральных удобрений	–	+	+
11	Протравливание семян	+	+	+
12	Посев	+	+	+
13	Приготовление рабочего раствора в поле и заправка опрыскивателя	–	+	+
14	Обработка гербицидом	+	+	+
15	Погрузка минеральных удобрений	+	–	+
16	Транспортировка и внесение удобрений	+	–	+
17	Приготовление рабочего раствора и заправка опрыскивателя	+	+	+
18	Обработка фунгицидом или биопрепаратами	+	+	+
19	Приготовление рабочего раствора и заправка опрыскивателя	+	+	+
20	Обработка фунгицидом или биопрепаратами	+	+	+
21	Прямое комбайнирование с измельчением и разбрасыванием соломы по полю	+	+	+
22	Транспортировка зерна со взвешиванием и разгрузкой	+	+	+
23	Очистка, сушка зерна с загрузкой в склад	+	+	+

Методика закладки опытов и наблюдений общепринятая в исследовательской работе [4, 5]. Схема опыта представлена в табл. 2.

В варианте без фунгицидной обработки наибольшая урожайность зерна ячменя получена в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА». Если сравнить этот вариант опыта в условиях Сакского района Республики Крым, то выше урожайность ячменя сорта Вакула была при использовании технологии No-till, что связано с сохранением весенней влаги без обработки почвы.

Таблица 2. Сравнительная урожайность ярового ячменя в зависимости от технологии возделывания, 2020 год

Вариант опыта	Технология возделывания No-till		Технология возделывания интенсивная			
	КФХ «Сахалин»		СПК «Юбилейный»		УНЦ «Опытные поля БГСХА»	
	ц/га	± к контролю, %	ц/га	± к контролю, %	ц/га	± к контролю, %
1. Без фунгицидной обработки – контроль	20,4	–	17,3	–	38,2	–
2. Алькор Супер (0,4 л/га) (к) + Алькор Супер (0,4 л/га) (фл) (Сакский район РФ)	23,9	+17	25,1	+45	–	–
2. Импакт эксклюзив (0,5 л/т) (к) + Импакт эксклюзив (0,5 л/га) (фл) (Горещий район РБ)	–	–	–	–	42,4	+11
3. Бактофорт (2,0 л/га) (к) + Бактофорт (2,0 л/га) (фл)	23,5	+15	23,3	+35	43,1	+13
4. Респекта 25 % (2,0 л/га) (к) + Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	24,3	+19	21,2	+23	41,5	+8
5. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Вегетон (2,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0) (фл)	24,9	+22	27,1	+57	45,1	+18
6. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0 л/га) (фл)	24,8	+22	26,5	+53	42,2	+10
В среднем по опыту	23,6	+19	23,4	+43	42,1	+12

При использовании фунгицидов выше прибавка урожайности зерна ячменя получена при использовании интенсивной технологии в СПК «Юбилейный» – +45 % к варианту без фунгицида [6].

При замене фунгицидов на биологический препарат Бактофорт для обработки растений ячменя в фазы кущения и флаг-листа прибавка урожайности зерна ячменя осталась на том же уровне, что и при обработке фунгицидами. Несколько снизилась прибавка в СПК «Юбилейный» (на 10 %) при интенсивной технологии возделывания.

Биологический препарат Респекта при внесении в фазы кущения и флаг-листа показал эффективность несколько ниже, чем Бактофорт.

Варианты с комплексным применением биологических препаратов для обработки семян и внесения в фазы кущения и флаг-листа показали наибольшую эффективность независимо от технологии возделывания, по сравнению с вариантом без применения фунгицида. Однако их

эффективность была выше при интенсивной технологии возделывания в условиях СПК «Юбилейный».

На основании опытов, можно сделать вывод, что наиболее эффективно использование биологических препаратов в биологическом земледелии в засушливых условиях Сакского района. Причем, их эффективность высока как при применении технологии No-till, так и при технологии с традиционной обработкой почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. No-till: достоинства и недостатки системы обработки почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aggeek.net/ru-blog/no-till-dostoinstva-i-nedostatki-sistemy-obrabotki-pochvy>. – Дата доступа: 10.06.2021.
2. Технология No-till: путь, который мы прошли, чтобы достигнуть успеха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zerno-ua.com/journals/2010/yanvar-2010-god/tehnologiya-no-till-put-kotoryu-my-proshli-chtoby-dostignut-uspeha/>. – Дата доступа: 10.06.2021.
3. Технология No-Till: система нулевой обработки почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lnzweb.com/ru/blog/tehnolog-ya-no-till_. – Дата доступа: 10.06.2021.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
6. Князева, А. П. Влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя / А. П. Князева, А. С. Мастеров. – Вестник БГСХА. – № 2. – 2021. – С. 90–93.

УДК 633.25:631.5

ОСВОЕНИЕ КУКУРУЗЫ НА КОРМ В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО УРАЛА

Короткин В. М.¹ – к. с.-х. н.; **Давлетшин Р. Т.**² – соискатель;
Нурлыгаянов Р. Б.³ – д. с.-х. н., профессор; **Нурлыгаянова И. Р.**⁴

¹СППК ККЗ «Кубань», п. Кубань, Россия

²ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

³Сибирский НИИК СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы», г. Красногорск, Россия

Южный Урал – южная и наиболее широкая горная система Уральских гор, располагается между Средним Уралом и Мугоджарами. С запада и востока ограничена Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами. В состав региона входят субъекты РФ Республика Башкортостан, Челябинская и Оренбургская области и Актюбинская область Республики Казахстан.

Южный Урал представляет только горными массивами, но и владеет достаточно большими возможностями для ведения сельскохозяйст-

венного производства, в частности производством продукции животноводства и полеводства. В последние годы в отмеченных субъектах РФ начали возделывать кукурузу на зерно по современным технологиям, которых обычно у производителей называют «белорусской» – плющение сырого зерна кукурузы с биодобавками в силосных траншеях на зимнее хранение с использованием в виде высококачественного фуражного зерна. Развитию данной технологии позволяют наличие скороспелых гибридов, обеспечивающие полную спелость зерна и относительно потепление климата, благоприятно отвечающее на рост и развитие культуры. Возделывание кукурузы на корм при интенсификации производства продукции животноводства является не только высокорентабельной, но и актуальной.

Цель исследований – ретроспективно изучить возделывание кукурузы на корм на территории, где культура возделывалась ограниченно или вообще отсутствовала вообще.

Метод исследований – монографический анализ научно-производственных источников.

Кукуруза, как новая культура, появилась на Южном Урале в XX веке и имела первоначальное значение как объект исследования со незначительным возделыванием на пашне. Но страшный голод в России в 20-е годы заставила ученых, правительства и самих земледельцев обратить внимание как страховой зерновой культуре.

В 2010–1921 годах в Аксеновском сельскохозяйственном училище (Республика Башкортостан) были начаты работы по подбору сортов кукурузы, пригодных для возделывания в местных условиях. С первых лет организации Чишминской сельскохозяйственной опытной станции (1913 год), в сто километрах от Аксеново, кукуруза явилась одним из объектов исследования, с ней велись работы по изысканию способов возделывания и использования в качестве кормовой культурой. Зерно кукурузы рассматривалось как фуражное. В Чишминском районе в колхозе «Янги түрмүш» (Новая жизнь) в 1935 году, в «Спартак» в 1950 году было получено по 25–26 ц/га зерна. К середине 1950-х годов были выведены местные зерновые сорта кукурузы Чишминский 1 и Чишминский 3, урожайность зерна которых превышала более 30 ц/га в початках.

В эти же годы началось освоение культуры кукурузы для закладки силоса взамен естественных, многолетних и однолетних трав на пашне. Были достигнуты рекордные урожаи зеленой массы для своего времени. Так в колхозе им. Жданова Чишминского района в 1954 году на 10 га вырастили свыше 600 цга зеленой массы кукурузы [1]. В те годы это был рекордным показателем в сравнении с однолетними травами на зеленую массу.

По данным А. Г. Тайчинова (1961), в 1953 году в Башкирской АССР для общественного животноводства (в то время основная товарная продукция сельского хозяйства производилось в основном сельскохозяйственных организациях) заготовлена 604 тыс. т силоса. Данный показатель на 1960 год составил 3185 тыс. т. е. темпы роста составили более чем в 5 раз. Потребность в силосе было связано с увеличением поголовья скота в регионе. За этот период поголовье КРС увеличивалось с 410,2 тыс. голов до 758,7 тыс. голов, свиней – соответственно с 307 до 803,8 тыс. голов. Вместе с ростом поголовья скота существенно возросла и их продуктивность. Так, если в 1953 году валовой надой молока на фуражную корову составила 893 кг, то в 1960 – 2043 кг или более чем в два раза. Валовое производство молока за это время выросло с 134,9 до 469,1 тыс. т, а производство мяса – с 63,8 до 105,3 тыс. т.

Большинство хозяйств, ранее не возделывавшие кукурузу на корм, за короткий период освоили технологию культуры и добились высоких результатов. Это можно проследить на примере колхоза «Кидаш» Буздякского района. До 1953 года в хозяйстве кукурузы вообще не возделывали. На 1956 год посевы кукурузы составили 328 га, а через четыре года, в 1960 году, – 540 га. Из года в год в результате освоения технологии возделывания культуры, повысилась продуктивность кукурузных полей. Урожайность зеленой массы в 1957 году составила 91 ц/га, в 1959 году – 254 и в 1960 году – 400 ц/га. Заготовка кукурузного силоса увеличивалась в пять раз – с 1398 т до 6954 т, прочно укрепилась кормовая база хозяйства. В результате увеличивалось поголовье КРС с 555 голов до 979 голов. За период с 1953 по 1960 годы производство мяса увеличивалось около 6 раз, молока – 4,3 раза.

Аналогичных результатов добились и другие передовые хозяйства республики, в частности в колхозе «Победа» Чекмагушевского, им. Кирова Давлекановского, «Чишма» Дюртюлинского и другие. В целом по республике отмечался рост производства продукции животноводства. Продажа молока из сельскохозяйственных предприятий выросла от 95,2 тыс. т до 378,2 тыс. т, мяса – с 38,8 до 96,6 тыс. т.

В хозяйствах из года в год повысилось мастерство возделывания кукурузы. На 1960 год в 166 колхозах и 11 совхозах на площади 53 тыс. га урожайность зеленой массы кукурузы варьировалась от 300 до 500 ц/га.

Более 300 ц/га зеленой массы кукурузы получали целые районы. Это – Давлекановский, Буздякский, Гафурийский, Ермакеевский районы. Таких же результатов добились хозяйства Татышлинского района. Чекмагушевский район стал лидером по производству силоса из кукурузы. Здесь готовили на каждую фуражную корову по 30 т силоса.

Возделывание кукурузы требовало мастерство, опыт и умение больше, чем обычные зерновые культуры. Поэтому стало необходимым создание отдельных механизированных звеньев. В республике в 1960 году работало 2820 механизированных звеньев, из которых 887 звеньев вырастили урожайность зеленой массы от 300 до 1023 ц/га. В каждом районе были свои признанные мастера высоких урожаев кукурузы. Например, тракторист Петр Чуканов из Давлекановского района со своим напарником Минибаем Исламовым на площади 100 га вырастили по 860 ц зеленой массы кукурузы. Кукурузовод Закиров из колхоза «Знамя» Чекмагушевского района с площади 114 га получил по 810 ц зеленой массы [2].

В Оренбургской области с 1939 года был районирован скороспелый сорт кукурузы Кичкасская местная. Данный сорт характеризовался с коротким вегетационным периодом. На полях Оренбургской государственной селекционной опытной станции за 12 лет средняя урожайность зерна сорта составила 24 ц/га. В колхозе «Прогресс» Белозерского района в 1957 году урожайность зерна кукурузы сорта Кичкасская местная составила 35 ц/га. Для семенных целей хозяйство поставляло 1500 ц семян. Также в области был выведен сорт Чкаловская желтозерная с урожайностью зерна до 45 ц/га [3].

Челябинская область находится восточнее, где вегетационный период сужается. Здесь погодные условия благоприятны для получения зеленой массы кукурузы. В Троицком опытном поле изучались различные приемы обработки почвы под кукурузу. За счет обработки почвы урожайность зеленой массы повысилась от 332,2 до 402,3 ц/га [4].

Если в 1953 году кукурузного силоса в области было заготовлено около 200 тыс. т, то в 1959 году – 1,5 млн. т. Отдельные хозяйства заготавливали на одну корову по 12 и более тонн кукурузного силоса. Большинство хозяйств области за счет освоения технологии возделывания культуры, изучения передового опыта получали по 200–300 ц/га зеленой массы кукурузы. Среди возделываемых сортов особенно отличался Воронежский 76. Данный сорт достаточно созревал на зерно. Урожайность початков составляла по 65 ц/га [5].

Как показали исследования, кукуруза на зерно и зеленую массу получила широкое распространение со середины 1950-х годов, когда началась кукурузная эпопея в целом по стране, где не были исключения регионы Южного Урала, хотя культура изучалась в довоенные годы и не получила массового распространения в хозяйствах. Получение в ранние периоды исследования местных сортов, а в последующем – гибридов позволили успешно использовать в производстве в 1950-е годы.

В настоящее время в регионах Южного Урала не проводятся исследования по получению местных сортов и гибридов. Основные исследования направлены на изучении и районировании сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции. В последние годы в районировании кукурузы в отмеченных регионах наблюдается тенденция насыщения иностранной селекции, что считаем негативно. Необходимо все больше районировать отечественные гибриды, вывести совместно с местными селекционными центрами адаптированных гибридов с целью получения высоких урожаев зерна и зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хангильдин, В.Х. Возделывание кукурузы в Башкирской АССР / В. Х. Хангильдин. – Уфа : Башкирское книжное издательство, 1956. – 89 с.
2. Тайчинов, А. Г. Итоги и перспективы возделывания кукурузы в Башкирской АССР / А. Г. Тайчинов // Доклады и сообщения на межвузовской научной конференции по вопросам возделывания и использования кукурузы на Урале. Труды БСХИ. Т. X. – Уфа, 1961. – С. 5–9.
3. Корнев, И. З. Местные сорта и межсортные гибриды кукурузы в Оренбургской области / И. З. Корнев // Доклады и сообщения на межвузовской научной конференции по вопросам возделывания кукурузы на Урале. – Уфа, 1961. – С. 19–24.
4. Фольмер, И. И. Вопросы агротехники кукурузы в лесостепном Зауралье / И. И. Фольмер // Доклады и сообщения на межвузовской научной конференции по вопросам возделывания кукурузы на Урале. – Уфа, 1961. – С. 135–136.
5. Кулешова, П. Ф. Агротехника и механизация возделывания кукурузы. Челябинская Гос/ с-х опытная станция / П. Ф. Кулешова // Материалы Всесоюзного совещания по производству кукурузы (г.Краснодар, 9–13 февраля 1960 г.). – Москва : МСХ РФ, 1961. – С. 341–342.

УДК 633.11 "321":631.526.32(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СПК «БЕРЕСНЕВСКИЙ» МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кот С. В. – студент; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Производство зерна в Республике Беларусь важнейшее условие укрепления экономики и развития сельскохозяйственных предприятий. Зерно является одним из важнейших видов продукции сельского хозяйства и основой сельскохозяйственного производства. Продукты переработки зерна, такие как хлеб, крупы, хлебобулочные и макаронные изделия и другие, занимают центральное место в питании населения нашей страны. Для увеличения производства хлебопродуктов немаловажное значение имеет рост урожайности и валовых сборов зерна озимой и яровой пшеницы.

Высокая потенциальная урожайность яровой пшеницы, составляющая 100 ц/га, пока реализуется не в полной мере. Рост урожайности яровой пшеницы в процессе интенсификации земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формировании урожая более 20 %. Предполагается, что в будущем его значение останется таким же высоким, а в некоторых случаях еще больше возрастет [1, 2].

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна в условиях СПК «Бересневский» Могилевской области. Объектами исследований были сорта яровой пшеницы: Любава, Сабина, Рассвет.

Полевые опыты проводились в производственных посевах яровой пшеницы в СПК «Бересневский». Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренными сулгинками на глубине 1,1 м. Характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора (25,4 мг/100 г почвы) и обменного калия (27,0 мг/100 г почвы), рН почвенного раствора 6,13, содержание гумуса 1,87. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания яровой пшеницы.

Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь.

Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме посева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Чтобы вырастить высокий и устойчивый урожай с хорошим качеством продукции, в первую очередь, важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты, которая определяется не только нормой посева, но и полевой всхожестью семян [3].

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило от 400 до 410 шт/м², тогда как полевая всхожесть сортов яровой пшеницы находилась в пределах 88,9–91,1 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Рассвет (91,1 %), наименьшее – у сорта Любава (88,9 %), у сорта Сабина оно составило 89,3 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровой пшеницы, 2020 год

Сорт	Норма высева, шт/м ²	Количество растений взшедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %
Любава	450	400	88,9	340	75,6
Сабина		402	89,3	341	75,8
Рассвет		410	91,1	348	77,3

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

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в 2020 году варьировало в пределах 340–348 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у сорта Рассвет (348 шт/м²), минимальное – у сорта Любава (340 шт/м²).

В ходе исследований также выявлено, что показатель выживаемости у растений среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 75,6–77,3 %, при этом, наивысшее значение отмечено у сорта Рассвет (77,3 %), минимальное – у сорта Любава (75,6 %).

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т. е. способность к образованию, помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. В результате густота продуктивного стеблестоя может намного превышать густоту стояния растений. Роль кущения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растений. Даже самое хорошее кущение растений не может полностью компенсировать изреженность посевов, вызванных занижением норм высева или неблагоприятными условиями.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,1–1,2. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Сабина (1,2), у сортов Любава и Рассвет – 1,1.

Оптимальная густота растений перед уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой и питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 374–

409 шт/м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Сабина, минимальное – у сорта Любава (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы, 2020 год

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Любава	340	1,1	374	26,2	30,5	29,9
Сабина	341	1,2	409	28,1	32,3	37,1
Рассвет	348	1,1	383	27,6	31,5	33,3

Число зерен в колосе у яровой пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса.

В наших опытах значение числа зерен в колосе у сортов яровой пшеницы колебалось от 26,2 до 28,1 шт.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывают влияние погодные условия в период формирования и налива зерна.

Так, метеорологические условия в период формирования и налива зерна в 2020 году оказались благоприятными, что оказало влияние на величину массы 1000 семян. Варьирование признака составило 30,5–32,3 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Сабина, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Любава.

Таким образом, максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Сабина.

Биологическая урожайность сортов яровой пшеницы за 2020 год варьировала в пределах 29,9–37,1 ц/га. Таким образом, максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Сабина (37,1 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях СПК «Бересневский» Могилевской области, как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Справочник агронома / Под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Минск, 2017. – С. 25.
3. Технологические основы растениеводства : учебное пособие / И. П. Козловская [и др.]; ред. И. П. Козловская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ОАО «КОМБИНАТ «ВОСТОК»

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

Урожайность и качество картофеля зависит не только от интенсивной технологии возделывания культуры, проведения защитных мероприятий против вредителей, болезней, сорняков, применения органических и минеральных удобрений, но и от внедрения новых сортов. В настоящее время в Государственный реестр Республики Беларусь включено достаточное количество, как сортов белорусской селекции, так и зарубежной, что позволяет подобрать сорта с учетом конкретной технологии, почв, уровня хозяйствования, целевого назначения использования урожая [1, 4].

В соответствии с этим целью работы была сравнительная оценка сортов картофеля, возделываемых в условиях ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района. Поставленные задачи решались в 2019–2020 годах путем постановки в производственных посадках картофеля полевого опыта. Методика закладки опытов общепринятая в научно-исследовательской работе [2, 3]

Объектами исследований были ранние сорта картофеля (80–90 дней): Ред Скарлет, Ривьера; среднеранние (90–100 дней): Манифест, Бриз; среднеспелые (100–110 дней): Тоскана и Импала. Сорта других групп спелости в хозяйстве не возделываются. Оригинатор сортов Манифест, Бриз – НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. Ред Скарлет, Ривьера и Импала – сорта голландской селекции, Тоскана – сорт немецкой селекции.

В наших опытах общая хозяйственная урожайность клубней сортов картофеля варьировала в пределах – от 20,6 т/га в 2019 году у сорта Манифест до 35,6 т/га в 2020 году у того же сорта Манифест.

В 2020 году товарная урожайность была выше, чем в 2019 году, что связано с более благоприятными погодными условиями года. Засушливая погода 2019 года не позволила клубням всех сортов накопить достаточный для товарного картофеля вес.

В 2020 году самая высокая товарная урожайность клубней картофеля получена при возделывании сорта Бриз – 26,7 т/га, что выше, чем у сорта той же группы спелости Манифест всего на 0,9 т/га, т. е. разница между сортами среднеранней группы спелости незначительна (НСР₀₀₅ 1,02) (табл. 1).

Таблица 1. Хозяйственная урожайность клубней картофеля

Сорт	Урожайность клубней, т/га								
	2019 г.			2020 г.			В среднем		
	общая	товарная	выход товарных клубней, %	общая	товарная	выход товарных клубней, %	общая	товарная	выход товарных клубней, %
Ред Скарлет	25,4	16,6	65,4	31,8	24,4	76,7	28,6	20,5	71,7
Ривьера	28,1	19,2	68,3	33,5	26,5	79,1	30,8	22,9	74,3
Манифест	20,6	12,8	62,1	35,6	25,8	72,5	28,1	19,3	68,7
Бриз	21,3	13,9	65,3	34,1	26,7	78,2	27,7	20,3	73,3
Тоскана	29,6	12,9	43,4	32,6	26,3	80,6	26,1	19,6	75,1
Импала	23,5	16,4	69,8	30,1	22,4	74,4	26,8	19,4	72,3
НСР ₀₀₅	1,82	1,24		1,52	1,02		1,21	0,89	

У раннего сорта Ред Скарлет товарная урожайность клубней была ниже на 2,1 т/га по сравнению с сортом той же группы спелости Ривьера и на 2,3 т/га – по сравнению с сортом Бриз.

Среднеспелый сорт Тоскана показал товарную урожайность на 3,9 т/га выше по сравнению с сортом той же группы спелости Импала.

В 2019 году в ранней группе спелости выше на 2,6 т/га товарная урожайность была выше у сорта Ривьера.

В среднеранней группе товарная урожайность у сортов Манифест и Бриз была на одном уровне – 12,8–13,9 т/га (НСР₀₀₅ 1,2).

В среднеспелой группе выше урожайность товарных клубней у сорта Импала – на 3,5 т/га, по сравнению с сортом Тоскана.

В среднем за два года наибольшая урожайность товарных клубней отмечена у раннего сорта Ривьера (+2,4–3,6 т/га к остальным сортам). На одном уровне товарная урожайность была у сортов Манифест, Тоскана, Импала и Бриз.

В наших опытах товарность клубней в среднем за два года колебался у ранних сортов картофеля в пределах от 71,7–74,3 %, у среднеранних – 68,7–73,3, у среднеспелых – 72,3–75,1 %. Причем, товарность клубней была выше в 2020 году при большей и общей урожайности. Наибольший выход товарных клубней отмечен у сорта Тоскана – 75,3 %.

Как показывают данные табл. 2, все исследуемые сорта картофеля экономически целесообразно возделывать. Из группы ранних сортов экономически эффективнее возделывать в хозяйстве сорт Ривьера, из среднеранних – Бриз, из среднеспелых – Импала.

Наиболее экономически эффективным был сорт Ривьера, при возделывании которого рентабельность и прибыль наибольшие, и составляют 111,8 % и 20552,93 руб/га соответственно, а себестоимость 1 т наименьшая, и составляет 802,49 руб/т.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания картофеля

Вид затрат	Сорт					
	Ред Скарлет	Ривьера	Мани- фест	Бриз	Тоскана	Импала
Товарная урожайность с 1 га, т	20,5	22,9	19,3	20,3	19,6	19,4
Стоимость продукции с 1 га, руб.	34850,00	38930,00	32810,00	34510,00	33320,00	32980,00
Производственные затраты на 1 га, руб.	18325,59	18377,07	17999,84	18021,30	18846,28	15836,89
Затраты труда на 1 т продукции, чел-час.	1,82	1,71	1,88	1,83	1,86	1,87
Себестоимость 1 т, руб.	893,93	802,49	932,63	887,75	961,54	816,33
Прибыль на 1 га, руб.	16524,41	20552,93	14810,16	16488,70	14473,72	17143,11
Рентабельность производства, %	90,2	111,8	82,3	91,5	76,8	108,2

На основании проведенных исследований можно рекомендовать в условиях ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района расширить площади под сортами картофеля Ривьера, Бриз и Импала, как наиболее урожайными и экономически эффективными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выбор сорта. [Электронный ресурс]. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Режим доступа: <http://belbulba.by/vybor-sorta/>. – Дата доступа: 10.04.2021.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастера. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. Щерба, В. Е. Урожайность сортов картофеля в условиях ОАО «Комбинат «Восток» Гомельского района / В. Е. Щерба, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сборник статей по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры ботаники и физиологии растений (Горки, 27–28 июня 2019 г.). – Горки : БГСХА, 2019. – С. 243–246.

УДК 633.11:631.84:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЯКУБОВО-АГРО» ДУБРОВЕНСКОГО РАЙОНА

Кулешова А. Н. – студентка; **Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

При производстве зерна озимой пшеницы огромное значение имеет его качество. Это особенно важно в условиях рыночных отношений,

когда предъявляются все более высокие требования к технологическим показателям мукомольной и хлебопекарной промышленности. Получение зерна с высоким качеством предполагает не только постоянное совершенствование технологии возделывания, но также выбор сортов и их репродукций. Показатели качества зерна существенно различаются при возделывании разных сортов и репродукций даже при одинаковой технологии возделывания [1, 4].

Основными причинами нестабильности производства зерна озимой мягкой пшеницы являются нарушения технологии возделывания и селекционные недостатки районированных сортов. Существенно снижает ценность озимой пшеницы, как основной продовольственной культуры, и возделывание сортов с низкими хлебопекарными качествами. По этой причине на закупку продовольственного зерна государством ежегодно затрачиваются значительные валютные средства, а зерно пшеницы собственного производства в больших объемах используется на фуражные цели [2, 3].

Дальнейший рост производства зерна и улучшение его качества – наиболее актуальная задача агропромышленного комплекса Республики Беларусь [1, 3].

Полевая всхожесть изучаемых сортов находилась в пределах 86,2–89,4 %. Наименьшим данный показатель был отмечен у сорта Августина, у сортов Мулан и Патрас составил 89,2–89,4 %, а у сорта Ядвися занимал промежуточное значение – 88,6 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть растений озимой пшеницы, 2019 год

Сорт	Норма высева, шт/м ²	Взошло растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %
Ядвися, (к)	450	399	88,6
Мулан	450	403	89,4
Патрас	450	401	89,2
Августина	450	388	86,2

Показатель перезимовки растений озимой пшеницы находился в пределах 90,4–93,0 %.

Наибольшим данный показатель был в вариантах с сортами немецкой селекции: 92,5 % у сорта Патрас и 93,0 % у сорта Мулан. У сортов Ядвися и Августина перезимовка составила 90,4 % и 91,7 % соответственно.

Наивысшая сохраняемость была отмечена у сортов Патрас и Ядвися и составила 86,0 % и 90,0 % соответственно. Данный показатель у сортов Мулан и Августина находился в пределах 83,2–84,8 % (табл. 2).

Таблица 2. **Перезимовка и сохраняемость растений озимой пшеницы, 2019–2020 годы**

Сорт	Перезимовало, шт/м ²	Перезимовка, %	Сохранилось к уборке, шт/м ²	Сохраняемость, %
Ядвися (к)	361	90,4	325	90,0
Мулан	375	93,0	312	83,2
Патрас	372	92,5	320	86,0
Августина	356	91,7	302	84,8

Таким образом, в условиях хозяйства лучшей полевой всхожестью и перезимовкой отличались сорта Патрас и Мулан, а лучшей сохраняемостью – Ядвися и Патрас.

Коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,25–1,32 шт., причем наибольшим он был у сортов Мулан и Патрас. Количество зерен в колосе варьировало в пределах 27,0–30,0 шт., но наиболее озерненный колос отмечен у сорта Патрас (табл. 3).

Таблица 3. **Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы, 2020 год**

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Ядвися (к)	325	1,25	406	28,0	1,18	42,1
Мулан	312	1,30	406	28,0	1,24	44,2
Патрас	320	1,32	422	30,0	1,37	45,8
Августина	302	1,27	384	27,0	1,15	42,6

Масса зерна с одного колоса была выше у сортов Патрас (1,37 г) и Мулан (1,24 г), у сортов Августина и Ядвися данный показатель находился приблизительно на одном уровне (1,15–1,18 г).

Показатель массы 1000 семян наибольшим был у сортов Мулан и Патрас (44,2 г и 45,8 г соответственно).

Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировали сорта Мулан – 45,2 ц/га и Патрас – 52,7 ц/га, достоверно превысив контрольный вариант на 1,7 ц/га и 9,2 ц/га соответственно. Урожайность сорта Августина оказалась ниже сорта Ядвися на 3,5 ц/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность зерна озимой пшеницы 2020 год

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± к контролю
Ядвися (к)	47,9	43,5	–
Мулан	50,1	45,2	+1,7
Патрас	58,0	52,7	+9,2
Августина	44,2	40,0	–3,5
НСР ₀₅		1,40	

Таким образом, по результатам исследований наиболее целесообразно в условиях ОАО «Якубово-Агро» возделывание озимой пшеницы сортов Мулан и Патрас, проявивших себя как высокоурожайные сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликович, С. Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С. Н. Куликович. – Минск : Наша идея, 2012. – 320 с.
2. Растениеводство / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 478 с.
3. Ториков, В. Е. Технологии возделывания и качество зерна озимой пшеницы: монография. / В. Е. Ториков, С. Н. Куликович. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2013. – 248 с.
4. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – Минск : Равнодействие, 2008. – 96 с.

УДК 633.14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДА ОЗИМОЙ РЖИ НА ЗЕРНО В ОАО «ЛЕСНЯНСКИЙ АГРО» СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА

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

Сорт и гибрид, как средство производства, с экономической и экологической точек зрения являются наиболее доступным и дешевым способом увеличения производства зерна и повышения качества продукции. [1]. В связи с этим представляет интерес оценка эффективности выращивания различных сортов и гибридов озимой ржи в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства.

Объектами наших исследований служили сорт Офелия – контроль и гибрид F1 Галинка озимой ржи, включенные в Государственный ре-

есть и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

По гранулометрическому составу почва представлена легкими суглинками, развивающиеся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемом на глубине 90 см рыхлым песком. Мощность пахотного горизонта на исследуемом участке составляет 18 см. Глубина залегания грунтовых вод 1,4 м. Кислотность pH_{KCl} 5,94, содержание гумуса 1,27 %, содержание подвижных форм фосфора – 126 и калия – 146 мг/кг почвы. Обработка почвы включала лущение стерни, внесение и заделка минеральных удобрений, вспашку за месяц до посева озимого тритикале, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян посевным агрегатом. Предшественник – однолетние травы на зеленую массу. Вспашка осуществлялась ППО-4-40 за 1,5–2 недели до сева.

В ходе проведения исследований из фосфорных удобрений вносился аммонизированный суперфосфат, доза внесения 2 ц/га: 66 кг/га д. в. + 16 азота кг/га д. в. Из калийных удобрений вносили хлористый калий в дозе 90 кг/га д. в. Азотные удобрения вносили в виде двух подкормок: 1-ая подкормка проводится в начале вегетации: 60 кг д. в/га (КАС), 2-ая подкормка проводится в начале выхода в трубку: 40 кг д. в/га (мочевина).

Общая площадь опытного участка 0,9 га, площадь учетной делянки 90 м²: 6×15 м, повторность – четырехкратная. Посев производился посевным агрегатом АППМ-6. Посев опыта проводили в один день (10 сентября). Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставили дорожки шириной 1 м. Перед посевом проводили протравливание семян озимой ржи препаратом Витарос, ВСК (2,0 л/т) на установке – ПС-10А. Норма расхода рабочей жидкости 10 л/т семян.

Уход за посевами включал борьбу с сорняками и защиту посевов от вредителей и болезней. При температуре +12–16 °С против однолетних двудольных и злаковых сорняков применяли гербицид Кугар, КС (1,0 л/га). Весной проводили опрыскивание посевов озимой пшеницы против однолетних двудольных гербицидом Примадонна, СЭ (0,7 л/га). Также весной проводили опрыскивание посевов озимой ржи против комплекса болезней (мучнистая роса, ринхоспориоз, бурая ржавчина, фузариоз колоса) фунгицидом Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га). Обработку посевов осуществляли опрыскивателем Grand Masterx2. Норма расхода рабочей жидкости 200–300 л/га.

Определение структуры урожайности озимой ржи проводили путем отбора пробных снопов перед уборкой с каждого варианта с определе-

нием густоты стояния растений. По растениям пробного снопа учитывали количество продуктивных стеблей, 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 озимой ржи определяли методом поделяночной уборки прямым комбайнированием. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа на ЭВМ.

Расчет экономической эффективности проводился по методике, разработанной в УО «БГСХА» на кафедре организации производства в АПК.

Данные значений основных элементов структуры урожайности зерна озимой ржи представлены в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна озимой ржи в 2020 году

Сорт, гибрид	Количество растен-ний, шт/м ²	Количество продук-тивных стеблей, шт/м ²	Продук-тивная кустистость, шт	Основные элементы структуры урожайности			Биоло-гическая урожай-ность, ц/га
				Число зерен в колосе, шт	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	
Офелия	248	372	1,5	25,3	0,774	30,6	28,8
Галинка F ₁	251	428	1,7	26,4	0,726	27,5	31,1

Из данных табл. 1 видно, что при одинаковом количестве растений количество продуктивных стеблей у гибрида Галинка (428 шт/м²) превышало таковое у сорта Офелия на 56 шт/м² или на 15 % благодаря увеличению продуктивной кустистости на 13,3 %.

Несмотря на увеличение количества колосьев на единице площади у гибрида, число зерен в колосе у него было также на 1,1 шт. или на 4,3 % больше, чем у сорта. Данный факт очевидно можно объяснить меньшим процентом череззерницы у гибридов озимой ржи по сравнению с сортами. Вместе с тем масса 1000 зерен у гибрида была на 3,1 г или на 11,3 % меньше, чем у сорта. Поэтому и масса зерна с колоса у сорта была несколько выше (на 6,6 %), чем у гибрида. Однако в конечном итоге биологическая урожайность зерна у гибрида превышала аналогичный показатель сорта на 23 г/м² или на 8 %.

В 2020 году фактическая урожайность у сорта Офелия и гибрида Галинка была относительно невысокой (табл. 2), что объясняется низким уровнем плодородия участка.

Таблица 2. Урожайность зерна озимой ржи в 2020 году

Сорт, гибрид	Урожайность	
	ц/га	± к Офелии
Офелия	25,5	–
Галинка F ₁	29,1	+ 3,6
НСР ₀₅	2,09	

Фактическая урожайность зерна сорта Офелия – 25,5 ц/га или 87,6 % от показателя гибрида. Данные дисперсионного анализа показали, что полученная прибавка зерна – 3,6 ц/га является достоверной.

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

Показатель	Сорта		
	Офелия	Галинка F ₁	± к Офелии
Себестоимость 1 ц. зерна, руб.	20,51	18,60	–1,91
Чистый доход на 1 га, руб.	104,43	174,82	+70,39
Уровень рентабельности, %	20	32,3	+12,3

Таким образом, возделывание сорта и гибрида озимой ржи в условиях ОАО «Леснянский Агро», является рентабельными. При этом больший эффект в 2020 году обеспечило выращивание гибрида озимой ржи Галинка по сравнению с сортом Офелия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семеноводство : учеб. / Г. И. Тарануха [и др.]. – Минск : Бестпринт, 2004. – 237 с.

УДК 633.112.9"324":631.559(476-18)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Куприенко Н. В. – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Получение высоких урожаев зерновых культур напрямую зависит от правильного их размещения в севообороте. Несоблюдение требований по вопросу подбора предшественника значительно ухудшает фи-

тосанитарное состояние полей, что в свою очередь снижает урожайность и качество продукции.

Цель исследований состояла в изучении вопроса формирования урожайности зерна озимого тритикале в зависимости от предшественников в условиях северной части Беларуси.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения задач по определению влияния места в севообороте на элементы продуктивности посева, формирование элементов структуры растения и урожайность зерна озимого тритикале.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано 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. В период проведения исследований определялись элементы структуры посева на учетных делянках площадью 0,25 м² в каждом повторении, элементы структуры растения и урожайность которые проводили путем анализа снопа (10 растений) в четырехкратной повторности. Экспериментальные данные подвергались математической обработке путем проведения дисперсионного анализа.

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

Показатели полевой всхожести озимого тритикале не имели значительных отличий, наибольшую всхожесть (90 %) была получена после использования в качестве предшественника клевера, а наименьшая – после овса и составила 87 % (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры посева озимого тритикале в зависимости от предшественника

Предшественник	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке, шт/м ²	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Продуктивная кустиность
Озимый рапс	88	61,5	70	246	443	1,8
Клевер	90	67,5	75	270	513	1,9
Овес	87	56,5	65	226	384	1,7

Наибольшая выживаемость растений озимого тритикале наблюдалась после клевера и составило 67,5 %. Так как после клевера усиливаются микробиологические процессы, быстрая минерализация органического вещества с освобождением элементов питания, почва более оструктуренная.

Не менее важным показателем является сохраняемость растений к уборке. Среди изучаемых вариантов лучшим предшественником для озимого тритикале являлся клевер, после которого сохраняемость растений составила 75 %. Наиболее низкой сохраняемостью (65 %) озимое тритикале обладала после злакового предшественника.

Продуктивная кустистость отличалась в зависимости от предшественников. В исследованиях показатель продуктивной кустистости находился в пределах от 1,7 до 1,9. При посеве тритикале после клевера она была наибольшая и составила 1,9 продуктивных стебля на растение, наименьшая продуктивная кустистость (1,7) получена при посеве тритикале после овса.

В период проведения исследований наибольшее число продуктивных стеблей (513 шт/м²) было отмечено после бобового предшественника. Наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось после овса – 384 шт/м².

Оценка продуктивности растений ведется по элементам структуры урожайности. Это позволяет выявить наиболее продуктивные растения, а также выявить влияние отдельных элементов структуры урожайности на продуктивность растений и урожайность сорта (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимого тритикале в зависимости от предшественника

Предшественник	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Озимый рапс	17	32	0,8	25	35,1
Клевер	18	32	0,9	28	46,4
Овес	16	30	0,7	23	27,2
НСР ₀₀₅					3,83

Для формирования величины урожайности не маловажное значение имеет количество зерен в колосе. В нашем эксперименте оно варьировало в пределах от 30 до 32 шт. Наибольшее количество зерен отмечено после таких предшественников как клевер и озимый рапс, где оно составило 32 шт. Наименьшее количество зерен в колосе (30 шт.) имели растения озимого тритикале после злакового предшественника.

По массе 1000 семян лучшим оказался вариант с использованием в качестве предшествующей культуры клевера, характеризующийся самым высоким показателем – 28 г. Наименьшая величина была получена после овса – 23 г.

Число колосков в колосе варьировала в пределах от 16 до 18 шт. Самый высокий показатель по данному признаку отмечен после клевера и составил 18 шт.

Наибольшая урожайность зерна озимого тритикале получена при размещении ее после клевера – 46,4 ц/га, а наименьшая – при посеве после овса. Она была на 19,2 ц/га меньше, чем при посеве после клевера и на 7,9 ц/га меньше, чем при посеве после озимого рапса.

Достоверность полученных результатов исследований подтверждает их математическая обработка.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что лучшим предшественником для озимого тритикале в условиях северной части Беларуси является клевер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатаулина, Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гатаулина, В. Е. Долгодворов, М. Г. Обьедков. – Минск : Колос, 2007. – 528 с.

2. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.

3. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сбор научных материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; под редакцией М. А. Кадырова. – 2-е издание, дополнение и переработка – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.

4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.34:631.526.32:631.559(476-18)

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Левкина О. В.¹ – ст. преподаватель; **Таранухо В. Г.**² – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹кафедра маркетинга; ²кафедра растениеводства

В настоящее время соя является самой распространенной зернобобовой и масличной культурой, которая в большинстве регионов мира имеет важное экономическое значение и является незаменимым источником белка для питания человека и кормления животных. Соя также имеет большое экологическое значение, так как может выращиваться без внесения азотных удобрений и пестицидов, не требует за-

трат на возмещение ущерба окружающей среде и способствует ее сохранению, в последние годы пользуется устойчивым спросом на мировом рынке. Ввиду роста населения Земли и все более заметного ущерба, наносимого окружающей среде вследствие хозяйственной деятельности человека связанной с производством продовольствия, очень важным для выживания человечества является оптимизация производства и использования пищевых ресурсов. Соя в этом плане является незаменимой и перспективнейшей культурой, в том числе и для Республики Беларусь [2, 3, 4, 5].

Однако изученность районированного в Беларуси сортового состава и новых селекционных образцов сои остается недостаточной в связи, с чем целью наших исследований было изучение и сравнительная оценка сортов и селекционных образцов сои белорусской и зарубежной селекции в коллекционном питомнике.

Наши исследования по сравнительной оценке сортов и селекционных образцов сои в коллекционном питомнике проводились в течение 2019 и 2020 годов на опытном поле кафедры растениеводства УО БГСХА, опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой. Площадь делянки составляла 1 м^2 , при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м^2 . Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции Ясельда, который использовался в качестве контроля и Славянка, 2 сорта китайской селекции Heihe 38M, Heihe 44B и 5 образцов сои селекции УО БГСХА – Таресса, Типарось, В-28, В-38 и В-37-02. Достоверность полученных данных по урожайности сортов и селекционных образцов сои подтверждалась математической обработкой данных методом дисперсионного анализа [1].

Основным критерием при оценке сортов и селекционных образцов сои была зерновая продуктивность. Наиболее высокая урожайность зерна в 2019 году была получена по селекционному образцу В-38, у которого она составила 36,7 ц/га, что достоверно выше, чем на контрольном сорте Ясельда на 6,6 ц/га. Высокий уровень зерновой продуктивности в 2019 году был отмечен также у селекционных образцов Таресса, Типарось, В-28 и В-37-02, урожайность семян у которых колебалась от 33,3 до 36,5 ц/га, что достоверно выше, чем на контрольном сорте Ясельда на 3,2–6,4 ц/га. Самая низкая урожайность зерна в 2019 году была получена при выращивании китайского сорта Heihe 38M – 16,3 ц/га, что на 13,8 ц/га достоверно ниже, чем в контрольном варианте. (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов сои по урожайности зерна

Сорт, сортобразец	Урожайность					
	2019 г.		2020 г.		Среднее	
	ц/га	± к контро- лю, ц/га	ц/га	± к контро- лю, ц/га	ц/га	± к контро- лю, ц/га
Ясельда – К	30,1	–	28,4	–	29,3	–
Славянка	30,7	+0,6	29,0	+0,6	29,9	+0,6
Таресса	35,5	+5,4	32,2	+3,8	33,9	+4,6
Типарось	33,3	+3,2	31,1	+2,7	32,2	+2,9
В-28	36,5	+6,4	35,4	+7,0	36,0	+6,7
В-38	36,7	+6,6	33,8	+5,4	35,3	+6,0
В-37-02	34,1	+4,0	31,7	+3,3	32,9	+3,6
Heihe 38M	16,3	–13,8	17,6	–10,8	17,0	–12,3
Heihe 44Б	31,5	+1,4	28,8	+0,4	30,2	+0,9
НСР _{0,05} , ц/га	1,51		1,89			

У белорусского сорта Славянка и китайского сорта Heihe 44Б урожайность зерна в 2019 году составила соответственно 30,7 и 31,5 ц/га, что не достоверно превысило контроль на 0,6–1,4 ц/га. Наиболее высокая урожайность зерна в 2020 году была получена по селекционному образцу В-28, у которого она составила 35,4 ц/га, что достоверно выше, чем у контрольного сорта Ясельда на 7,0 ц/га. Высокий уровень зерновой продуктивности в 2020 году, также как и в 2019 году, был отмечен у селекционных образцов Таресса, Типарось, В-38 и В-37-02, урожайность семян у которых колебалась от 31,1 до 33,8 ц/га, что достоверно выше, чем на контрольном сорте Ясельда на 2,7–5,4 ц/га. Самая низкая урожайность зерна в 2020 году, также как и в 2019 году, была получена при выращивании китайского сорта Heihe 38M – 17,6 ц/га, что на 10,8 ц/га достоверно ниже, чем в контрольном варианте.

В среднем за два года более урожайными по сравнению с контрольным сортом Ясельда оказались все селекционные образцы – Таресса, Типарось, В-28, В-38 и В-37-02, у которых зерновая продуктивность была на уровне 32,2–36,0 ц/га, что достоверно выше, чем на контроле на 2,9–6,0 ц/га, при средней урожайности зерна за два года у контрольного сорта Ясельда 29,3 ц/га. Самая низкая урожайность зерна в среднем за 2019–2020 годы была получена при выращивании китайского сорта Heihe 38M, где она составила 17,0 ц/га, что на 12,3 ц/га достоверно ниже, чем в контрольном варианте. У белорусского сорта Славянка и китайского сорта Heihe 44Б урожайность зерна в среднем за 2019–2020 гг. составила соответственно 29,9 и 30,2 ц/га, что обеспечило прибавку урожайности зерна 0,6–0,9 ц/га по отношению к контрольному сорту Ясельда, которая находилась в пределах ошибки опыта.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность выращивания того или иного сорта являются себестоимость 1 ц продукции, прибыль и рентабельность производства (табл. 2) [2].

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания сортов и образцов сои

Сорт, сортообразец	Урожайность, ц/га	Себестоимость, руб/ц	Прибыль, руб/ц	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Ясельда – К	29,3	39,8	98,0	1822,6	156,3
Славянка	29,9	39,0	98,1	1883,8	161,6
Таресса	33,9	34,4	98,6	2291,8	196,6
Типарось	32,2	36,2	98,4	2118,4	181,7
В-28	36,0	32,4	98,8	2506,0	214,9
В-38	35,3	33,0	98,7	2434,6	208,8
В-37-02	32,9	35,4	98,5	2189,8	187,8
Heihe 38M	17,0	68,6	95,1	568,0	48,7
Heihe 44Б	30,2	38,6	98,1	1914,4	164,2

Из данных табл. 2 следует, что наиболее высокая прибыль в расчете на 1 га и рентабельность производства наблюдалась у селекционного образца В-28 – 2506 руб./га и 214,9 % соответственно. Высокие показатели эффективности производства были также отмечены у образцов В-38, Таресса, В-37-02, у которых прибыль колебалась в пределах 2189,8-2434,6 руб/га, а рентабельность – 187,8–208,8 %. Самой низкой эффективностью производства характеризуется китайский сорт Heihe 38M, рентабельность которого составила 48,7 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее высокие результаты по всем параметрам – урожайности зерна, содержанию и выходу белка и жира, экономическим показателям принадлежат селекционному образцу В-28.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – Минск : Ураджай, 1987. – 300 с.
2. Левкина, О. В. Оценка экономической эффективности соеводства Беларуси и основные факторы, ее определяющие / О. В. Левкина, В. Г. Тарануха // Вестник БГСХА. – 2013. – № 4. – С. 28–34.
3. Тарануха, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Тарануха. – Горки, БГСХА, 2011. – 52 с.
4. Тарануха, В. Г. Соя в Республике Беларусь – реальность и перспективы / В. Г. Тарануха, О. В. Левкина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 15–18.
5. Тарануха, Г. И. Проблема белка и роль селекции бобовых культур в ее решении / Г.И. Тарануха [и др.] // Известия НАН Беларуси, серия аграрных наук. – 2015. – № 3. – С. 79–84.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ НАСЕЛЕНИЯ

Линьков В. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кафедра агробизнеса

Личные подсобные хозяйства граждан (ЛПХ), в особенности, когда они расположены в сельской местности, принципиально подразделяются на традиционные и инновационные формы ведения домашнего хозяйства, включающие в основном производственное земледелие, а также – создание рекреационных элементов ландшафтного дизайна [1, 2, 3, 4, 5]. Выделяются ЛПХ не только формой организации (приусадебного, садоводческого, садово-огороднического, полевого типов), но и подходами в осуществлении производственного процесса в земледелии, характеризующими экстенсивный вид с преобладанием многолетних насаждений и газонов и, интенсивный вид, использующий научно-обоснованные подходы в системе земледелия, получения экологически направленной пищевой растениеводческой плодово- и овощепродукции [2, 4, 5]. В связи с этим, представленные на рассмотрение результаты исследований по изучению тепличного земледелия в условиях личных подсобных хозяйств приусадебного типа являются актуальными, затрагивающими практический интерес большого количества жителей нашей страны.

Основной целью исследований выступало изучение организационно-управленческих особенностей создания инфраструктуры личного подсобного хозяйства приусадебного типа в осуществлении земледелия защищённого грунта. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проводилось многолетнее изучение важнейших компонентов создания рациональных агросистем при производстве растениеводческой продукции в условиях земледелия защищённого грунта анализируемой выборки ЛПХ приусадебного типа; осуществлялась обработка полученных данных и их интерпретация. Все исследования выполнены по собственной инициативе в свободное от основной работы время.

Исследования проводились в Витебском районе в 2009–2021 годах при изучении компактной выборки личных подсобных хозяйств приусадебного типа (ЛПХ n=66), расположенных на старопойменных надтеррасных землях правобережья реки Западная Двина. Подавляющее большинство участков (98,5 %) сосредоточены на склоновых землях и

имеют южный, юго-восточный склоны. Наблюдаемое большое различие в почвенных показателях характеризует не только природно-климатические условия почвообразования, но и длительный период их антропогенного использования, наиболее часто встречаемые почвы имеют следующие показатели пахотного горизонта: почвы лёгкого механического состава с уровнем рН 5,6, содержанием гумуса 2,6–4,5 %, P_2O_5 25–30 мг/100 г почвы, K_2O 15–20 мг/100 г почвы. Почвы хорошо окультуренные, с наличием глубокого пахотного горизонта в 25–40 см в зависимости от антропогенного преобразования, месторасположения на склоне и земледельческого использования в целом. Исследования включали наблюдения и учеты, устное анкетирование владельцев ЛПХ, проведение лабораторных и полевых исследований. Лабораторные исследования осуществлялись в КУПП «Витебская областная проектно-исследовательская станция химизации сельского хозяйства» и в аккредитованной метрологической лаборатории ГП «Госстройуниверсал» г.Витебск. Методика исследований общепринятая. Методологическая база исследований включала методы сравнений, логический, анализа, монографический, прикладной математической статистики.

Собственные исследования жизнедеятельности ЛПХ в сельской местности позволили систематизировать следующие результаты аграрного труда земледельцев (табл. 1):

Таблица 1. Отдельные параметры аграрной жизнедеятельности ЛПХ приусадебного типа, расположенных в сельской местности, составлено по собственным исследованиям за 2009–2021 годы

Анализируемые показатели	Результаты исследований
Площадь участка, м ²	1688,9±72,3
Площадь огорода, м ²	743,8±73,8
Удельный вес огорода, %	44,0±8,4
Средняя площадь теплицы, м ²	21,5±2,7
Удельный вес теплиц от площади огорода, %	3,0±0,6
Наличие ёмкостей для воды, л	509,1±218,9
Усреднённый условный запас воды на 1 м ² теплиц в пиковый период, л	11,4±3,5

Анализ табл. 1 позволяет отметить, что представленные показатели имеют определенный глубокий смысл, несущий информационную составляющую общего подхода изучаемых домохозяйств к реальному участию самих домохозяев и членов их семей в осуществлении земледельческой деятельности. Так, формирование землеотвода в 1688,9 м² показывает, что ЛПХ анализируемой выборки формировались в различных исторический период, когда имелись определенные ограничения по выделению участков в 5–10, 15 соток (1500 м²) и в на-

стоящее время – до 2500 м², которыми пользуются домохозяйства, созданные в последние 10–12 лет. Именно большой землеотвод позволяет конкретно такому домохозяйству производить самовыражение в осуществлении производственной, рекреационной и воспитательной деятельности на собственной земле (находящейся в частной собственности на средства производства). Однако и среднестатистические землеотводы, при желании, вполне успешно участвуют в создании системы земледелия защищенного грунта, когда площадь огорода в 743,8 м² дает возможность размещать на своем участке ЛПХ теплицу и другие сооружения защищенного грунта, возделывать картофель, лук, чеснок, ягодные и другие культуры. Анализ теплиц показывает, что их средняя площадь имеет незначительные размеры (21,5 м²), тем не менее данный элемент использования интенсификации в земледелии позволяет получать большое количество таких важнейших овощных культур, как томаты, перцы, огурцы, баклажаны и другие растения. При этом, одним из важных факторов производства выступает орошение, без которого в условиях ЛПХ анализируемой выборки невозможно получить достаточное количество растениеводческой продукции даже в открытом грунте. В среднем, практически каждое ЛПХ обеспечивает себя резервными емкостями для поливочной воды, в целом по выборке это составляет 509,1 л. Расчеты показывают, что средний запас заготавливаемой поливной воды в расчете на 1 м² тепличной площади составляет в пиковый период активной вегетации растений 11,4 л. Характерной особенностью почти всех ЛПХ является формирование такого запаса воды из природных источников (собираение дождевой влаги, заготовка речной воды и др.), а в качестве резерва остаётся использование водопроводной воды. Исследованиями также определен показатель экономической эффективности ведения земледелия защищенного грунта в условиях ЛПХ населения приусадебного типа. Уровень рентабельности производства агропродукции составил по производству огурца 213,7 %, томатов 148,9, перцу сладкому 135,3, баклажанам 126,8 %. Наибольший уровень рентабельности производства наблюдался при получении рассады огурца 225,4, рассады капусты белокочанной 253,1 и, особенно в специализированном ЛПХ по производству на продажу цветочно-декоративных растений с показателем рентабельности в 293,2 %. Кроме того, одной из интересных особенностей ведения тепличного земледелия в условиях ЛПХ приусадебного типа является хозяйственная деятельность членов семьи таких домохозяйств, где происходит не только единение с природой людей, но и творческое прикладное общение, позволяющее сочетать процесс производства (передачи практических аграрных знаний, умений и навыков) между близ-

кими родственниками разного возраста, процесс экологического и социокультурного воспитания, формирования основ любви к родной земле и природному окружению людей.

Таким образом, изучение отдельных элементов и организационно-инфраструктурных особенностей земледелия защищённого грунта в условиях личных подсобных хозяйств населения приусадебного типа показало, что в таких ЛПХ есть не только экономическая рациональность, но и еще более важная составляющая национальной идеологии – экологичность процессов производства, отношение к родной земле по-хозяйски, с отеческой заботой, с любовью, осуществляя производственные процессы с использованием национальных традиций в воспитании и передаче практических аграрных знаний от старшего поколения – к молодому.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дробышевский, А. А. Обзор развития овощеводства и бахчеводства в государствах – членах Евразийского экономического союза за 2013–2017 годы / А. А. Дробышевский, А. А. Буць, А. Н. Тряхов. – Москва : Департамент агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии, 2018. – 99 с.
2. Круг, Г. Овощеводство / Г. Круг. – Москва : Колос, 2000. – 572 с.
3. Линьков, В. В. Орошение в личных подсобных хозяйствах в условиях Витебской области / В. В. Линьков // Мелиорация : научный журнал / РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2017. – № 2. – С. 40–46.
4. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
5. Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries / W. Baudoin [ets.]. – Rome : FAO UN, 2017. – 449 p.

УДК 636.085.522.55(476.4)

ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО СИЛОСА В ОАО «РЕСТА АГРО ПЛЮС» ЧАУССКОГО РАЙОНА

Литвинов П. Д. – студент; **Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Из всех объемистых кормов требованиям кормления жвачных животных лучше всего соответствует качественный силос из кукурузы, отличающийся не только высокой концентрацией энергии, но и хорошей поедаемостью. Кукурузное сырье легко силосуется, поскольку в нем содержится достаточное количество водорастворимых углеводов. Как правило, силос получается отличного качества.

Время уборки кукурузы оказывает существенное влияние на качество сырья для силосования. В этом отношении важную роль играет

содержание в зеленой массе сухого вещества и сахара. При силосовании кукурузы, убранной в оптимальную фазу, протекает типичное молочно-кислородное брожение. При содержании избыточного количества влаги и сахара процесс накопления кислот идет слишком быстро, что может привести к переокислению корма.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение влияния фазы уборки кукурузы на качество силоса в ОАО «Реста Агро Плюс» Чаусского района.

Для достижения поставленной цели в 2020 году был заложен однофакторный опыт в условиях ОАО «Реста Агро Плюс» по схеме: 1) силос из кукурузы, заложенный в молочно-восковую спелость; 2) силос из кукурузы, заложенный в восковую спелость.

В ОАО «Реста-Агро Плюс» Чаусского района заготовка силоса ведется в траншеях. Траншеи позволяют в короткие сроки заготовить большое количество корма использовать на подвозе все виды транспорта. Капитальные затраты на их строительство относительно небольшие, невысоки и энергозатраты при загрузке и выгрузке массы. Масса может хорошо уплотняться.

До начала закладки силоса хранилища были очищены, отремонтированы, продезинфицированы. При закладке силоса в траншеи дно устилали соломой слоем до 30–50 см.

В табл. 1 изложены исходные данные.

Таблица 1. Исходные данные

№ хранилища	Вместимость, т	Объем партии, т	Количество отобранного образца, кг	Количество дней закладки
Уборка в молочно-восковую фазу				
2	4200	4011	2	4
Уборка в восковую фазу				
6	4200	4028	2	4

Для силосуемой массы кукурузы убранной в молочно-восковую фазу использовали хранилище № 2 вместимостью 4200 т. Закладку силосной массы проводили в течение четырех дней. В варианте с силосуемой массой кукурузы, убранной в молочно-восковую фазу, размер партии составил 4011 т. Количество отобранного образца составило 2 кг.

В варианте, с силосуемой массой кукурузы, убранной в восковую фазу, использовали хранилище № 6 вместимостью 4200 т. Закладку силосной массы проводили в течение четырех дней. В варианте, с силосуемой массой кукурузы, убранной в восковую фазу, размер партии

составил 4028 т. Количество отобранного образца также составило 2 кг.

Органолептическая оценка готового силоса показала, что цвет корма был светло-коричневый. Во всех исследуемых образцах сохранена структура растений, не обнаружены признаки разложения, порчи, заплесневения и загнивания. Показатель рН силоса составил 4,0–4,2. Запах – слабо выраженный фруктовый и квашеных овощей. Химический состав и питательность заготовленных кормов с применением консерванта и без него приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав и питательность кукурузного силоса через 2,5 мес. после закладки

Определяемый показатель, ед. изм.	Молочно-восковая спелость	Восковая спелость
Органолептика	Цвет: светло-коричневый; запах: слабо квашеных овощей	Цвет: светло-коричневый; запах: слабо квашеных овощей
Содержание органических кислот, %		
уксусная	37,0	32,9
масляная	0,07	х
молочная	58,9	67,1
Активная кислотность, рН	3,8	4,0
Сухое вещество, %	28,2	31,82
Сырой протеин в сухом веществе, %	10,12	10,31
Сырой протеин в натуральном корме, г/кг	28,5	32,8
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	23,84	21,82
Сырая клетчатка в натуральном корме, г/кг	67,4	69,4
Сырая зола в сухом веществе, %	3,06	3,06
Сырая зола в натуральном корме, г/кг	8,9	9,7
Питательность 1 кг сухого вещества, к.ед.	0,86	0,89
Питательность 1 кг сухого вещества, обменной энергии, МДж	9,58	9,89

Уборка кукурузы в фазу восковой спелости способствовало накоплению органических кислот и сохранению питательных веществ силосуемых масс.

Так, в кукурузном силосе обнаружено повышенное по отношению к варианту с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости содержание молочной кислоты (67,1 % против 58,9 % в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости). В то же время содержание уксусной кислоты на 4,1 % меньше, чем во втором варианте (уборка кукурузы в фазу молочно-восковой спелости). Масляная кислота при уборке кукурузы в фазу восковой спелости отсутствует, в

первом варианте отмечено незначительное содержание масляной кислоты – 0,07 %, что соответствует требованиям ТНПА.

Активная кислотность в обоих вариантах соответствуют требованиям ТНПА. Несколько меньше она в варианте при уборке кукурузы в фазу молочно-восковой спелости – рН 4,0, что на 0,2 меньше, чем в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости.

При определении сухого вещества, было выявлено, что наибольшее его количество в варианте с уборкой кукурузы в фазу восковой спелости. Если в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости сухое вещество составило 28,2 %, то в варианте с уборкой кукурузы в фазу восковой спелости – 31,82 %, что выше на 3,6 % по отношению к первому варианту.

Наибольшее количество сырого протеина отмечено в варианте с уборкой кукурузы в фазу восковой спелости. Если в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости сырой протеин в сухом веществе составил 10,12 %, то во втором варианте 10,31 %, что выше на 0,19 % по отношению к первому варианту и на 0,31 % выше минимальных требований ТНПА.

Следует отметить, что наибольшее содержание сырой клетчатки в натуральном корме отмечено в варианте с уборкой кукурузы в фазу восковой спелости. Если в варианте с уборкой кукурузы в фазу восковой спелости содержание сырой клетчатки в натуральном корме составило 69,4 г/кг, то в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости – 67,4 г/кг, что ниже на 2,0 г/кг по отношению ко второму варианту.

Содержание сырой золы в сухом веществе было одинаковым в обоих вариантах (3,06 %) и не превышало требований ТНПА по максимальному содержанию данного показателя (8 %).

Питательность 1 кг сухого вещества при уборке кукурузы в фазу восковой спелости была выше на 0,03 к. ед. чем в первом варианте и составила 0,89 к. ед. В первом варианте питательность 1 кг сухого вещества составила 0,86 к. ед.

По содержанию обменной энергии питательность 1 кг сухого вещества при уборке кукурузы в фазу восковой спелости превышала на 0,31 МДж первый вариант и составила 9,89 МДж.

В результате проведенных исследований было выяснено, что в обоих вариантах силос соответствует 1 классу.

Питательность 1 кг силоса кукурузного при уборке кукурузы в фазу восковой спелости при натуральной влажности составила 0,28 к. ед. обменной энергии – 3,1 МДж.

Питательность 1 кг силоса кукурузного при уборке кукурузы в фазу молочно-восковой спелости при натуральной влажности составила 0,21 к. ед, обменной энергии – 2,8 МДж.

Оценку качества полученных кормов проводили и по бонитировочной шкале (табл. 3).

Таблица 3. Оценка качества силоса по бонитировочным шкалам

Вариант опыта	pH	Содержание молочной кислоты	Содержание масляной кислоты	Запах	Сумма баллов	Оценка
Молочно-восковая спелость	2	8	2	3	15	Хороший
Восковая спелость	3	10	2	3	18	Отличный

На основании данной шкалы силос делят на: получивший от 17 до 20 баллов – отличный, от 11 до 16 баллов – хороший, от 6 до 10 баллов – удовлетворительный. Силос, набравший и 6 баллов, считается плохим.

Результаты исследований показали, что силос, заготовленный из зеленой массы кукурузы убранной в фазу молочно-восковой спелости, в сумме набрал 15 баллов, что соответствует оценке «хорошо».

Силос, заготовленный из зеленой массы кукурузы убранной в фазу восковой спелости набрал 18 баллов и соответствует оценке «отлично».

Таким образом, исследованиями установлено, что уборка кукурузы в фазу восковой спелости способствует улучшению органолептических показателей силосуемой массы, накоплению в ней органических кислот, сохранению питательных веществ, повышению энергетической ценности и коэффициента полезного действия кормов, увеличению молочной продуктивности коров и снижению расхода кормов при производстве молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Некоторые проблемы кормопроизводства и пути их решения / Л. В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 12. – С. 4–8.
2. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с.
3. Станкевич, С. И. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОСА НА ЗЕРНО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Луя А. А. – студентка; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Экономический аспект возделывания любой культуры направлен на сокращение ресурсного потенциала, снижение себестоимости продукции и повышение экономической эффективности ее производства. Экономическая эффективность зависит от целого ряда факторов: почвенно-климатических условий, уровня культуры земледелия, от видов и норм удобрений, видового состава культур, способа использования выращенной продукции и ряда других [1].

Только система экономических показателей позволяет провести комплексный анализ и обосновать достоверные выводы по эффективности возделывания конкретной культуры. Она позволяет оценить конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, иными словами, отдачу совокупных вложений. И эту отдачу можно оценить, лишь сопоставив стоимость полученной продукции с вложенными в ее производство затратами. И чем ниже затраты, тем эффективнее ее производство [2].

Для анализа результативности выращивания культур, кроме экономических показателей, используются и энергетические, применение которых позволяет давать более объективную оценку, так как она более достоверна и стабильна.

В связи с изменением природно-климатических условий в Беларуси в сторону потепления, перед учеными и аграриями встает задача не сократить, а наращивать объемы производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому все большее внимание уделяется выращиванию засухоустойчивых культур, как вновь выведенных, так и уже используемых. Одной из таких культур, традиционно возделываемых в стране, является просо. Это культура с высоким потенциалом продуктивности, хорошо адаптирующаяся к различным условиям произрастания и позволяющая в максимальной степени окупать вложенные в ее производство денежные средства. Так при урожайности культуры в 40–50 ц/га прибыль может варьировать от 274 до 377 долл. США/га, а уровень рентабельности достигать 135 %, то есть данные показатели в

2–3 раза могут превышать их значения при возделывании овса и яровой пшеницы [3].

Просо – экономически и энергетически выгодная культура. При высоких урожаях она обеспечивает хорошие доходы хозяйствам, особенно при выращивании ценных сортов. Оно может обеспечивать более высокий коэффициент энергетической эффективности и самые низкие затраты энергии на тонну основной продукции.

Чтобы провести экономическую и энергетическую оценку возделывания проса на зерно 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. В качестве объекта исследований использовался сорт проса Галинка, внесенный в Государственный реестр сортов РБ.

Характеристика сорта: скороспелый холодостойкий сорт. Период вегетации 79–98 дней. Пригоден для возделывания, как на зерно, так и на зеленую массу. Максимальная урожайность зерна – 62,9 ц/га, сухого вещества зеленой массы 85,2 ц/га. Масса 1000 семян 6,0–6,7 г. Устойчивость к полеганию 4–5 баллов.

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

Производственные затраты в расчете на 1 га определялись на основании составленной технологической карты, исходя из фактических расходов на возделывание проса. Выход энергии с единицы площади был рассчитан путем умножения полученной урожайности по вариантам опыта на содержание энергии в единице зерна проса, а биоэнергетический коэффициент – как отношение выхода совокупной энергии к ее затратам.

Состав и структура производственных затрат по возделыванию и уборке проса на зерно 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 зерна урожая, были рассчитаны по средним данным за 2018–2020 годов показатели экономической эффективности возделывания проса сорта Галинка на зерно в зависимости от сроков сева (табл. 1).

Таблица 1. Экономическая эффективность возделывания проса сорта Галинка на зерно в зависимости от сроков сева, среднее за 2018–2020 гг.

Показатель	Вариант (сроки сева)			
	1 срок сева	2 срок сева	3 срок сева	4 срок сева
Урожайность, ц/га	29,6	32,6	34,1	35,5
Стоимость продукции с 1 га, руб.	649,42	715,24	748,15	778,87
Производственные затраты на 1 га, руб.	477,97	487,75	489,92	492,78
Чистый доход с 1 га, руб.	171,45	227,49	258,23	286,09
Себестоимость 1 ц, руб.	16,15	14,96	14,37	13,88
Окупаемость производственных затрат, руб.	1,36	1,46	1,52	1,58
Уровень рентабельности, %	35,87	46,62	52,7	58,1

Наибольшая стоимость продукции получена при посеве в четвертый срок (778,87 руб.), наименьшая – в первый срок (649,42 руб.). При проведении посева проса сорта Галинка в третий и четвертый сроки отмечается самая низкая себестоимость 1 ц зерна, более высокая окупаемость производственных затрат, и самый высокий по вариантам опыта, уровень рентабельности.

При проведении сева проса на зерно данного сорта в четвертый период был получен прирост урожайности в количестве 5,6 ц/га, стоимость полученной продукции была на 20,3 % выше, производственные затраты возросли на 14,81 руб., себестоимость 1 ц снизилась на 14,9 %, окупаемость производственных затрат возросла на 16,2 %, уровень рентабельности повысился на 22,23 %, по сравнению с первым вариантом опыта.

Наряду с определением экономической, была определена энергетическая эффективность возделывания проса сорта Галинка на зерно в зависимости от сроков сева (табл. 2)

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

Показатель	Вариант (сроки сева)			
	1 срок сева	2 срок сева	3 срок сева	4 срок сева
Урожайность, ц/га	29,6	32,6	34,1	35,5
Затраты энергии, МДж/га	12210	12509	12503	12463
Энергоемкость, МДж/ц	279	279	279	279
Выход энергии с 1 га, МДж	48840	53790	56265	58575
Биоэнергетический коэффициент	4,0	4,3	4,5	4,7

Нами установлено, что затраты энергии на один гектар посева существенно не отличаются, ведь технология возделывания проса на зерно при всех сроках сева была одинаковой, применялась одна и та же техника, удобрения, средства защиты растений, нормы высева семян, техника для уборки и доработки зерна, для уборки соломы. Толь-

ко иногда производилась замена одних видов технических средств на другие в связи с производственной необходимостью, что и обусловило незначительное изменение в затратах энергии на гектар.

Что касается энергоёмкости, то во всех вариантах опыта она была одинаковой, ведь возделывался только один сорт проса – Галинка, коэффициент энергоёмкости 1 центнера которого составляет 279 МДж/ц.

За счет разной урожайности зерна проса по вариантам опыта был получен разный выход энергии. Самый высокий выход энергии отмечен при посеве проса в четвертый срок – 58575 МДж/га, самый низкий в первый срок – 48840 МДж/га. При этом на лучшем варианте опыта (посев в четвертый срок) отмечен самый высокий биоэнергетический коэффициент.

Оптимальным сроком сева проса сорта Галинка на зерно можно считать посев с третьей декады мая по первую декаду июня. В данные сроки обеспечивается более высокая урожайность и стоимость зерна, самая низкая себестоимость единицы продукции, больший размер прибыли и выше уровень рентабельности. Так же в эти сроки обеспечивается более высокий выход энергии: в третий срок – 56265, в четвертый – 58575 МДж/га, что на 7425 и 9735 МДж/га выше, чем при посеве в первый срок – 48840 МДж/га. На лучшем варианте опыта (посев в четвертый срок) отмечен самый высокий биоэнергетический коэффициент – 4,7.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Ски руха, А. Н. Продуктивность и агроэкономическая эффективность зернотравяно-пропашных и специализированных зернотравяных севооборотов на дерново-суглинистых почвах РБ: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Жодино, 2000. – 16 с.
3. Кравцов, С. В. Белорусское просо – новый взгляд на старую культуру / С. В. Кравцов // Сельскохозяйственный вестник. – 2003. – № 4. – С. 8–9.

УДК631.526.32:633.321

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

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

В Республике Беларусь одной из важнейших народно-хозяйственных задач в настоящее время является увеличение объемов производства растительных высокобелковых кормов. В решении этой

задачи определяющая роль принадлежит наиболее широко возделываемой в республике многолетней бобовой траве клеверу луговому (*Trifolium pretense* L.). Его широко используют в кормопроизводстве в качестве зеленой подкормки, сена, сенажа, силоса и травяной муки.

В каждом центнере зеленой массы клевера лугового содержится до 15–20 к. ед. На 1 к. ед. приходится свыше 140 г протеина.

Для интенсификации производства высокопитательных кормов из клевера лугового важным фактором является повышение продукционного потенциала возделываемых сортов с учетом группы спелости. В этой связи на кафедре селекции и генетики УО БГСХА проводится селекционная работа по созданию сортов различных групп спелости. При этом особое внимание в селекционном процессе уделяется оценке исходного материала в коллекционном питомнике с целью выделения источников наиболее значимых хозяйственно полезных признаков и свойств с учетом группы спелости создаваемых сортов.

Целью данных исследований была оценка среднеспелых сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике по основным хозяйственно полезным признакам и свойствам.

Объектами исследований служили 17 среднеспелых сортообразцов клевера лугового. В качестве сорта контроля служил сорт Сегур. Площадь делянки 1 м², повторность двухкратная. Способ посева чересрядный с междурядьями 30 см. Расположение делянок рендомезированное. Норма высева клевера лугового 1,0 г/м² при 100 % хозяйственной годности. Глубина заделки семян 1,0–1,5 см.

Сортообразцы оценивали по урожайности зеленой массы, семян, облиственности и содержанию сухого вещества. Урожайность зеленой массы учитывали сплошным методом путем скашивания травостоя со всей делянки и взвешивания его с точностью до 1 кг. Урожайность семян определяли сплошным методом и методом анализа пробного снопа из 25 стеблей по элементам структуры семенной продуктивности. Перед уборкой учитывали количество продуктивных стеблей на 1 м² и измеряли высоту растений. Содержание сухого вещества определяли в фазе укосной спелости путем высушивания зеленой массы до абсолютно сухого состояния по коэффициенту усушки. Облиственность рассчитывали по доли листьев в общей массе побега. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом вариационного анализа.

Было установлено, что изучаемые сортообразцы в фазе укосной спелости различались по высоте растений как между собой, так и по годам. В 2019 году высота растений варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 74 см (В-80) до 89 см (Минский мутант) (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы, сухого вещества и облиственность сортообразцов клевера лугового, 2019–2020 годы

Сортообразец	Высота, см			Зеленая масса, кг/м ²			Содержание сухого вещества, %	Облиственность, %
	2019 г.	2020 г.	средняя	2019 г.	2020 г.	средняя		
Сегур (к)	78	75	76	3,6	4,0	3,8	16,2	45,1
Среднеспелый	86	99	93	4,0	4,6	4,3	13,9	42,1
Т-100	85	84	84	3,6	2,6	3,1	15,4	40,7
Т-100-6	85	84	84	5,2	6,4	5,8	16,1	41,2
Минский мутант	89	81	85	5,0	5,0	5,0	14,7	36,0
СД-24	78	78	78	5,8	4,2	4,0	16,6	37,8
Гибрид №1	75	74	74	5,4	4,6	5,0	12,5	38,9
Смоленский 36	78	80	79	4,4	2,4	3,4	16,0	34,1
СПП ср. спелый	78	67	72	4,8	4,7	4,7	17,8	44,4
Витебчанин	80	86	83	3,2	3,4	3,3	17,1	41,7
Амос	80	79	79	3,4	2,4	2,9	17,0	40,2
Орфей	85	80	82	4,0	5,2	4,6	15,7	40,3
Уна	86	87	86	4,0	4,2	4,1	16,6	42,2
Титус	82	71	76	3,6	2,5	3,0	12,7	43,1
В-75	76	76	76	4,2	4,0	4,1	16,1	40,3
В-80	74	88	81	3,6	2,8	3,2	16,6	43,3
В-118	78	60	69	3,6	3,3	3,4	16,3	42,5

В 2020 году этот показатель имел более широкий размах варьирования, который находился в пределах от 60 см у В-118 до 99 см у сортообразца Среднеспелый. Это связано с различной отзывчивостью сортообразцов на изменения метеорологических условий года.

В среднем за два года наиболее высокорослыми оказались сортообразцы Среднеспелый (93 см) и Уна (86 см).

Урожайность зеленой массы различалась как по годам, так и сортообразцам. В 2019 году урожайность в зависимости от сортообразца варьировала от 3,2 кг/м² (Витебчанин) до 5,8 кг/м² (СД-24), а в 2020 году – от 2,4 кг/м² (Амос) до 6,4 кг/м² (Т-100-6). Наиболее урожайным за два года оказался сортообразец Т-100-6. Его средняя урожайность составила 5,8 кг/м². Высокий показатель урожайности имели также сортообразцы Минский мутант (5,0 кг/м²) и Гибрид №1 (5,0 кг/м²), которые представляют ценность как источники высокой урожайности зеленой массы.

Облиственность растений варьировала от 34,1 до 45,1 %. Более высокие показатели по данному признаку отмечены у сортообразцов В-80 – 43,3 %, Титус – 43,1 % и В-118 – 42,5 %. Самой низкой облиственностью характеризуется сортообразец Смоленский 36 – 34,1 %.

Следует отметить, что нами выявлены в коллекционном питомнике сортообразцы с высокой облиственностью растений, такие как СПП

среднеспелый (44,4 %) и Сегур (45,1 %), которые представляют практическую ценность для селекции и могут использоваться в качестве источников данного признака.

Значительные различия между сортообразцами отмечены также по содержанию сухого вещества, которое варьировало от 12,5 % (Гибрид № 1), до 17,8 % (СГП среднеспелый). Лучшими по данному признаку оказались сортообразцы СГП среднеспелый, Витебчанин и Амос.

Не менее важным показателем является семенная продуктивность клевера лугового.

Количество продуктивных стеблей у сортообразцов варьировало в пределах 194–243 шт., на которых формировалось в среднем от 4,7 до 6,9 междоузлий, от 3,7 до 6,0 головок. Масса 1000 семян в зависимости от сортообразца варьировалась от 1,6 до 2,3 грамм. Средняя урожайность семян за два года исследований составила 13,3–44,5 г/м².

Наибольшей урожайностью семян характеризовались сортообразцы Т-100-6 (44,5 г/м²), Среднеспелый (32,8 г/м²) и сортообразец Т-100 (32,2 г/м²), превысив контрольный сорт Сегур с урожайностью 32,0 г/м² соответственно на 12,5; 0,8 и 0,2 г/м². Наименьшую урожайность семян имел сортообразец СГП среднеспелый (13,3 г/м²), уступив контролю на 18,7 г/м² (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры семенной продуктивности и урожайность семян в среднем за два года

Сортообразец	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество междоузлий на центральном стебле	Количество головок	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м ²
Сегур (к)	194	6,4	4,1	2,3	32,0
Среднеспелый	221	5,8	5,9	1,9	32,8
Т-100	200	4,4	5,8	2,0	32,2
Т-100-6	198	6,1	5,1	2,0	44,5
Минский мутант	243	4,7	4,1	2,1	20,6
СД-24	242	6,3	4,0	1,8	22,3
Гибрид №1	214	6,4	3,9	1,8	18,2
Смоленский 36	200	6,9	3,7	2,2	24,6
СГП ср. спелый	214	6,8	5,0	2,1	13,3
Витебчанин	195	5,5	5,0	1,7	31,8
Амос	231	6,3	3,9	2,3	22,0
Орфей	216	5,8	6,0	1,6	22,0
Уна	242	5,4	3,8	2,2	26,8
Титус	202	6,1	3,8	2,0	15,8
В-75	223	6,7	5,6	2,1	15,7
В-80	204	6,5	4,6	1,6	21,4
В-118	221	5,1	4,2	2,1	14,3

Проведенная нами оценка сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике позволила выделить источники с высокой урожайностью зеленой массы: Т-100-6 (5,8 кг/м²), Минский мутант (5,0 кг/м²) и Гибрид № 1 (5,0 кг/м²); облиственностью: В-80 – 43,3 %, Титус – 43,1 % и В-118 – 42,5 %; высокой урожайностью семян: Т-100-6 (44,5 г/м²), Среднеспелый (32,8 г/м²) и сортообразец Т-100 (32,2 г/м²). Данные сортообразцы будут включены в дальнейший селекционный процесс по созданию среднеспелых сортов клевера лугового в качестве источников наиболее значимых хозяйственно полезных признаков и свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Селекция клевера лугового различных типов спелости в Беларуси: монография / В. И. Бушуева, Л. И. Ковалевская. – Горки : БГСХА, 2021. – 128 с.
2. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; редкол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 71 с.
3. Новоселова, А. С. Селекция и семеноводство многолетних трав / А. С. Новоселова. – Москва, 2005. – 375 с.

УДК 633.264:631.84

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

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

Овсяница луговая является наиболее важной культурой, среди злаковых трав, которая используется при создании сенокосных и пастбищных угодий, однако производство семян овсяницы луговой не удовлетворяет производственные потребности. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технологию возделывания овсяницы на семена с целью повышения ее семенной продуктивности. Повышение семенной продуктивности овсяницы во многом зависит от создания оптимальной структуры травостоя, которая может изменяться под влиянием различных сроков внесения азотных удобрений.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений: 1) Без азота – контроль; 2) 90 кг/га азота весной; 3) 90 кг/га азота осенью; 4) 45 кг/га азота весной + 45 кг/га азота осенью.

Таблица 1. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2019 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян, г/м ²	Масса семян с 1 побега, г
Без азота – контроль	16	1249	712	57	52	0,073
60 кг/га азота весной	16	1348	836	62	67	0,080
60 кг/га азота осенью	16	1419	965	68	78	0,081
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	16	1439	1094	76	86	0,079

Анализируя табл. 1 следует отметить, что количество генеративных побегов, в вариантах с внесении азота осенью, образовывалось 965 шт/м², что выше, чем в варианте с весенним внесением азота 90 кг/га и на контрольном варианте на 129 и 253 шт/м² соответственно. Максимальное количество генеративных побегов 1094 шт/м² образовывалось при дробном внесении азота в дозе 45 кг/га осенью и 45 кг/га азота весной, что на 382 шт. больше, чем на контроле. Доля генеративных побегов в варианте с дробным внесением азота составила 76 %, что на 8–34 % больше, чем на других вариантах опыта.

Таблица 2. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2020 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян, г/м ²	Масса семян с 1 побега, г
Без азота – контроль	16	1194	764	64	61	0,080
60 кг/га азота весной	16	1336	922	69	74	0,080
60 кг/га азота осенью	16	1349	1052	78	81	0,077
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	16	1367	1148	84	89	0,078

В 2020 году количество генеративных побегов и выход семян с 1 м² увеличился по всем вариантам опыта, закономерность изменений по вариантам сохранилась. Увеличение количества генеративных побегов и масса семян с 1 м² в 2020 году объясняется более благоприятными погодными условиями и тем, что овсяница достигла полного развития. Так, лучшим сроком внесения азотных удобрений является дробное

внесение, где получено максимальное количество генеративных побегов 1148 шт/м² с массой семян 89 г/м².

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели является дробное внесение, при таком сроке внесения азота образуется максимальное количество генеративных побегов с урожайностью семян 8,9 ц/га в 2020 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семеноводство: учебник / Г. И. Тарануха [и др.]. – Минск : Беспринт, 2004. – 237 с.
2. Шелюто, А. А. Кормопроизводство: учебник / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : Минфина, 2009. – 472 с.
3. Янушко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 303 с.

УДК 633.853.483

ЗНАЧЕНИЕ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Наумцева К. В. – аспирант; **Виноградов Д. В.** – д. б. н., профессор ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

В настоящее время, для достижения высокого уровня рентабельности производства сельскохозяйственной продукции следует расширять диапазон выращиваемых культур. Проявляя внимание тем из них, что пользуются постоянным и значительным спросом покупателей [5].

Перспективными масличными культурами на сегодняшний день являются горчица сизая (*Brassica juncea* Czern) и белая (*Brassica sinapis alba* L.), лен масличный (*Linum usitatissimum* L.), рапс (*Brassica napus oleifera* Metzg). Данные культуры прекрасные как предшественники и перспективные в качестве фитосанитарных, промежуточных культур [1].

Альтернативой культуры подсолнечника могла бы быть горчица белая, которая дает возможность увеличить производство растительного масла без ухудшения состояния почв [2, 3]. На данный момент времени она занимает четвертое место из числа ключевых масличных культур в нашей стране. Существенная концентрация незаменимых полиненасыщенных кислот – Омега-3 и Омега-6 в составе этого продукта определяет его в один ряд с льняным, конопляным, оливковым маслами. Кроме того, горчичное масло обладает-витамины группы В

(B9, B6, B4, B3, B2, B1), D, K, A, P, E; эфирные масла; фитостеролы; хлорофилл; фитонциды. Уникальный химический состав, каким наделила полезный продукт сама природа, гарантирует его сильную, целебную мощь [4].

Маслосемена горчицы белой слабовысыхающим жирным маслом, около 40 %, йодное число 92–122, около 32 % белка, от 0,1 до 1,1 % эфирного масла. Забота о собственном самочувствии, существенный элемент удачного человека. Когда есть энергия и мощь, то все проблемы и препятствия по плечу. Люди, понимающие это, пытаются, есть нужную пищу для организма. Но прогрессивная финансовая обстановка вынуждает множества людей пускаться на розыски «правильных», но дешевых товаров питания. Одним из них считается горчичное масло–дешевое по стоимости и потрясающе мощное по собственным целительным свойствам. Улучшает пищеварение и обмен веществ. Является помощником в нормализации артериального давления. Витамин А, который содержится в горчице, способен сохранить зрение; защитить клетки кожи от преждевременного старения. А витамины группы В, поддерживают работу мозга и центральную нервную систему.

В новых сортах горчицы содержится до 50 % масла (к примеру, сорт Ария, Белоснежка, Аврора, содержится 35–50 % масла). Оно используется, при производстве консервов, маргарина, в хлебопекарном и кондитерском деле. Горчичное масло применяют в технике, как значимое смазочное масло для двигателей и аппаратуры его используют при отрицательных температурах. Данное масло вырабатывают из семян методом прессования.

Один из лучших ранних медоносов – горчица, благодаря цветению (2–3 недели) она обеспечивает сбор с 1 га более 100 кг меда. Мед обладает бледно-желтым цветом, весьма душистый и вкусный. Мед горчицы быстро кристаллизуется, поэтому не подходит для зимовки пчел. Горчица опыляется дикими насекомыми и медоносными пчелами. На горчице белой работают 76,5 % медоносных пчел и 23,5 % диких насекомых. Пчелы содействуют наилучшему опылению посевов горчицы белой. По этой причине вывоз пасеки в поле, во время цветения горчицы, должен являться обязательным приемом, сконцентрированным на увеличение урожая зерен, а также совершенствование их качества.

Горчица белая – эффективная сидеральная культура, насыщает почву органикой. В силу значительной растворяющей способности корней они переводят трудно растворимые питательные вещества в формы, легкодоступные для других растений, и содействуют перемещению их из глубоких слоев в верхние.

Высокие показатели урожайности горчицы белой, дает зеленая масса культуры. Зеленая масса и силос служат молокогонным кормом. По содержанию белковых веществ сено (14,9 % протеина и 9,8 % перерабатываемого белка) не уступает луговому. Побочные продукты переработки семян-жмых, шелуха-идут на изготовления порошка для медицинских горчичников, горчичного спирта и столовой горчицы.

Таким образом, горчица белая является ценной масличной культурой, в перспективе может завоевать основное место из числа категории масленичных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумцева, К. В. Значение и качество маслосемян горчицы / К. В. Наумцева, Д. В. Виноградов // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы науч. студ. конф. (27 февраля 2018 г., ФГБОУ ВО РГАТУ). – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – С. 75–78.
2. Виноградов, Д. В. Урожайность горчицы белой при использовании современных жидких удобрений в Нечерноземной зоне России / Д. В. Виноградов, К. В. Наумцева, Е. И. Лупова и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2019. – № 4. – С. 132–136.
3. Наумцева, К. В. Производство горчицы в Рязанской области / К. В. Наумцева, Е. И. Лупова // Ресурсоэнергосберегающий сорт как эффективный фактор ведения устойчивого земледелия Рязанской области. – Рязань : Рязанский НИИСХ, 2018. – С. 124–128.
4. Наумцева, К. В. Перспективы развития горчицы белой в условиях Рязанской области / К. В. Наумцева // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : материалы междунар. науч.-практ. конф. (9 апреля 2020 г., ФГБОУ ВО РГАТУ). – Рязань : Изд-во «ИП Жуков В. Ю.», 2020. – С. 293–297.
5. Виноградов, Д. В. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Е. И. Лупова // Молодежь в поисках дружбы : материалы Республиканской науч.-практ. конф., посвящ. к 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. – Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28–33.

УДК 633.17:631.559(476-18)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Нестерова И. М. – к. с.-х. н., доцент; **Луя А. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В последние годы в связи с заметным изменением климата в сторону потепления в Беларуси повысился интерес к просу обыкновенному, как к одной из засухоустойчивых однолетних культур, которую можно

использовать не только как крупяную, но и как зернофуражную культуру.

Крупа из проса (пшено) отличается высокой питательностью и хорошими вкусовыми качествами, повышенным содержанием белка и жира, легкой развариваемостью и хорошей усвояемостью, уступая только овсяной крупе. Потребность в зерне проса для производства пшена в Беларуси в настоящее время составляет 12 тыс. тонн. Для производства сырья в данном объеме просо на крупяные цели необходимо возделывать на площади 12–15 тыс. га. Но посевные площади в 2020 году составили всего 8,6 тыс. га. И хотя возможности данной культуры, по мнению ученых, в условиях республики могут обеспечивать получение урожайности зерна проса на уровне 60 ц/га, но фактическая урожайность остается невысокой. Так в 2020 году средняя урожайность проса в сельскохозяйственных организациях республики составила всего 21,0 ц/га [1, 2, 3].

Несмотря на свои достоинства, просо до сих пор не получило достаточного внимания в сельском хозяйстве Беларуси. Поэтому необходимо продолжать исследования по изучению влияния всех факторов на урожайность данной культуры. Одним из таких факторов является установление оптимального срока сева проса на зерно в конкретных почвенно-климатических условиях. Однако следует отметить, что так, как в условиях северо-восточной части Беларуси, реакция культуры на данный агроприем является недостаточно изученной, то это и послужило обоснованием для проведения научного исследования.

Таким образом, целью наших исследований было изучение влияния сроков сева на зерновую продуктивность проса сорта Галинка 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. Содержание гумуса в пахотном слое 1,58–1,7 %, рН – 5,6–6,1, подвижного фосфора 185–199 мг/кг, обменного калия 160–200 мг/кг. В качестве объекта исследований использовался сорт проса Галинка, внесенный в Государственный реестр сортов Республики Беларусь.

Схема опыта. Влияние сроков посева на урожайность проса сорта Галинка (1 декада мая – 1 декада июня), интервал 10 дней: 1) Первый срок сева (5 мая) (контроль); 2) Второй срок сева (15 мая); 3) Третий срок сева (25 мая); 4) Четвертый срок сева (5 июня).

Общая площадь делянки 30 м², учетная – 25 м². Повторность опыта четырехкратная. Агротехника опыта общепринятая, согласно отраслевому регламенту [4]. 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 N₆₀P₆₀K₉₀. Уборку проводили в фазу полной спелости зерна. В течение вегетации проводились необходимые учеты и наблюдения согласно общепринятым методикам. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа [5].

Для определения продуктивности зерновых культур необходимы данные об ее элементах, определяющих урожайность зерна, в том числе количестве растений на единице площади, количестве зерен в метелке, массе 1000 зерен и др.

Данные по структуре урожая показали, что сроки сева влияли на значения структурных компонентов урожайности. На количество сохранившихся к уборке растений оказывали влияние метеорологические условия в период вегетации проса, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в среднем за три года варьировало в пределах 266–275 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке отмечено при четвертом сроке сева и составило 275 шт/м², минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено при первом сроке посева (266 шт/м²) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние сроков сева на элементы структуры урожая зерна проса сорта Галинка, 2018–2020 годы

Вариант опыта	Количество растений к уборке, шт/м ²	Количество зерен в метелке, шт.	Длина метелки, см	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Продуктивная кустистость, индекс
1 срок сева (контроль)	266	185	18,6	1,11	6,02	1,0
2 срок сева	270	197	19,4	1,21	6,13	1,0
3 срок сева	273	200	20,6	1,25	6,24	1,0
4 срок сева	275	206	20,8	1,29	6,27	1,0

Важным показателем продуктивности проса является озерненность метелки и вес зерна с 1 метелки. Так количество зерен в метелке в зависимости от сроков сева увеличивалось от 185 шт. (1 срок сева) до 206 шт. при проведении сева в более поздние сроки сева (4 срок сева).

При посеве в первый срок (1 декада мая) вес зерна с метелки составил 1,11 г, а при посеве в более поздний срок (1 декада июня) вес зерна с метелки увеличился и составил 1,29 г. Что касается длины метелки, то здесь также происходило увеличение этого показателя на 4,3–10,2 % в зависимости от срока сева. Масса 1000 семян находилась в пределах 6,02–6,27 г.

Просо отличается от других зерновых культур крайне низкой продуктивной кустистостью. Как правило, одно растение формирует одну продуктивную метелку, что и подтвердилось в результате проведенных исследований. Индекс продуктивной кустистости составил 1,0.

Таким образом, элементы структуры урожая в годы проведения исследований в значительной мере зависели от климатических условий вегетационного периода культуры.

Если сравнивать урожайность проса по годам исследований, то более высокая урожайность зерна была отмечена в 2018 году – 40,6 ц/га при посеве в первую декаду июня, минимальная в 2020 году – 23,8 ц/га при посеве в первую декаду мая, что в первую очередь определялось погодными условиями вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2. Влияние сроков сева на урожайность зерна проса сорта Галинка, ц/га

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				± к контролю	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	ц/га	%
1 срок сева (контроль)	36,4	28,6	23,8	29,6	–	–
2 срок сева	37,6	31,3	28,9	32,6	3,0	10,1
3 срок сева	38,7	33,8	29,8	34,1	4,5	15,2
4 срок сева	40,6	35,0	30,9	35,5	5,9	19,9
НСР ₀₅	0,91	1,12	0,72			

За годы проведения исследований наибольшая средняя урожайность зерна проса сорта Галинка была получена при севе в первую декаду июня – 35,5 ц/га, что по сравнению с контролем (1 срок сева) обеспечило получение прибавки на 5,9 ц/га, или на 19,9 %. При посеве в третий срок (3 декада мая) средняя урожайность по годам составила 34,1 ц/га. Наименьшая урожайность была при первом сроке сева (1 декада мая) – 29,6 ц/га. Урожайность зерна проса на уровне 32,6 ц/га была получена при втором сроке сева (2 декада мая).

В результате проведенных исследований установлено, что в северо-восточной части Беларуси на дерново-подзолистых почвах в зависимости от сроков сева длина вегетационного периода проса сорта Галинка составляет 85–95 дней. Более короткий вегетационный период

(85 дней) характерен для посева в первой декаде июня, более продолжительный (95 дней) – при севе в первой декаде мая.

Оптимальным сроком сева проса сорта Галинка на зерно можно считать посев с третьей декады мая по первую декаду июня. В данные сроки формируются более качественные элементы структуры урожая (количество зерен в метелке, вес зерна с 1 метелки), что в конечном итоге приводит к получению более высокой урожайности зерна – 34,1–35,5 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Видфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания проса на зерно. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 12 с.
3. Анохина, Т. А. О целесообразности использования проса в качестве страховой культуры / Т. А. Анохина // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 6.
4. Возделывание проса: типовые технологические процессы: отраслевой регламент введ. 02.06.2005. – Минск, 2005. – С. 91–98.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов / 5-е изд., доп. и перер. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.491:577.124

СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

Поддубная О. В.¹ – к. с.-х. н., доцент;

Поддубный О. А.² – к. с.-х. н., доцент; **Шалаева Т. Ю.**³

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹кафедра химии; ²кафедра почвоведения;

³химико-экологическая лаборатория

Сегодня один из значимых источников питания человека и кормления животных – картофель. Он занимает пятое место в мире среди источников энергии в питании человека после пшеницы, кукурузы, риса и ячменя. Основная ценность картофеля, ради чего он и возделывается – это клубень. С содержанием крахмала и сахаров и их превращениями во время хранения связаны кулинарные и многие другие свойства картофеля [1, 3].

На завершающем этапе созревания клубни картофеля содержат очень мало моно- и олигосахаридов, количество которых в этот период может достигать до 0,7 % сырой массы, или 2,8 % сухой массы. Причем на глюкозу приходится около 65 %, на сахарозу – 30, фруктозу –

5 %. Больше всего сахаров накапливается в пуповинной и меньше – в верхней части клубня. В наружных и внутренних частях клубня общее содержание сахаров почти не различается, но в наружных слоях преобладает сахароза, а в центральной части – моносахариды.

Для производства картофеля среди комплекса биохимических показателей решающее значение имеют содержание в клубнях и накопления растворимых сахаров в процессе хранения и их ресинтез.

Наиболее распространенным способом предупреждения прорастания картофеля является хранение клубней при низкой температуре в регулируемой газовой среде. В этих условиях проявляется снижение активности метаболических процессов, понижение скорости биосинтеза белков и длительное сохранение содержания ингибиторов роста. Однако в этих условиях могут протекать процессы гидролиза крахмала и белков, в результате которых в клубнях могут накапливаться редуцирующиеся сахара и аминокислоты [1, 2].

Низкие температуры во время хранения способствуют углублению покоя клубней, понижая активность ферментов метаболических процессов, в частности ферментов окислительного фосфорилирования, участвующих в процессах синтеза АТФ. При температуре, близкой к нулевой, в клубнях картофеля повышается содержание низкомолекулярных углеводов, что проявляется в появлении сладкого вкуса. Однако если выдерживать эти клубни некоторое время в тепле, то сладкий вкус исчезает. Эти данные свидетельствуют о том, что при длительном хранении картофеля необходимо соблюдать температурный режим и другие условия хранения картофеля. Поэтому исходное содержание углеводов в клубнях определяет не столько качество продукта, сколько его устойчивость при хранении. Так, одной из причин порчи картофеля во время хранения служит процесс взаимодействия между редуцирующими углеводами и аминокислотами. При этом образуются темноокрашенные продукты – меланоидины, которые вызывают потемнение продукта, ухудшая его качество [4].

Цель исследований – проанализировать содержание сахаров в клубнях картофеля разных сроков созревания за период хранения.

Объекты исследований: сорта картофеля разного срока созревания: Зорачка, Бриз, Лилея и Скарб [2].

Зорачка – ранний столовый сорт картофеля, выведенный белорусскими селекционерами: урожайность 771 ц/га, содержание крахмала до 13,8 %, вкусовые качества хорошие.

Лилея – ранний столовый сорт картофеля белорусской селекции. Урожайность очень хорошая, в зависимости от климатических условий

и питательности почвы с 1 гектара можно собрать от 246 до 530 ц/га отборного картофеля.

Бриз – среднеранний белорусский сорт картофеля с периодом вегетации 101–115 дней, Достигает урожайности до 600 ц/га и содержит 12,1–16,4 % крахмала, имеет хорошие вкусовые качества.

Среднеспелый столовый сорт Скарб – один из наиболее широко распространенных сортов картофеля белорусской селекции. Урожайность достигает 630 ц/га, содержание крахмала – 12–17% [2].

Предмет исследования – количественное содержание сахаров. Содержание сахаров в клубнях картофеля сортов разных сроков созревания определяли методом Бертрана. Сущность метода заключается в способности альдегидной группы сахаров взаимодействовать с реактивом Фелинга и восстанавливать оксид меди (II) до оксида меди (I), выпадающего в виде осадка красного цвета.

Определение накопления сахаров проводили в три срока: в послеуборочный период, через 3 и 6,5 месяцев после закладки клубней на хранение.

Исследования показали, что разные сорта картофеля отличаются не только по содержанию сахаров, но и по интенсивности их накопления во время хранения. В одних сортах уровень сахаров возрастает медленно, в других – быстро (табл. 1).

Таблица 1. Содержание растворимых сахаров в клубнях картофеля разных сроков созревания, % на сырую массу

Сорт	Период		
	05.09.2020	21.12.2020	25.03.2021
Лиляя	0,77	0,82	1,59
Зорачка	0,45	0,63	1,85
Бриз	0,81	0,98	1,61
Скарб	1,16	0,96	1,34

В послеуборочный период максимальным содержанием растворимых сахаров характеризовался среднеспелый столовый сорт Скарб – 1,16 %. Минимальный уровень сахаров – 0,45 % отмечен для раннего сорта Зорачка. Результаты анализа показали снижение в 1,2 раза растворимых сахаров через три месяца хранения только у среднеспелого сорта Скарб.

Сортовые различия особенно сильно проявляются при хранении картофеля в условиях низкой температуры, способствующей быстрому накоплению в клубнях сахаров. Так, за 6,5 месяцев хранения при температуре 5 °С уровень сахаров в клубнях сорта Зорачка возрос в 4 раза, а в клубнях сортов Лиляя и Бриз – примерно в 2 раза. В результате это-

го, если при закладке на хранение наименьшее количество сахаров было в клубнях сорта Зорачка, то к концу хранения оно оказалось в сорте Скарб.

Таким образом, исследованиями установлено, что разные сорта картофеля отличаются не только по содержанию сахаров, но и по интенсивности их накопления во время хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 10–13 апреля 2018 г. / отв. ред. М. В. Ефимова. – Томск : Издательский Дом Томского гос. ун-та, 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. Санникова, Т. А. Минеральные удобрения и химический состав клубней картофеля / Т. А. Санникова, В. А. Мачулкина, М. Ю. Пучков // ТППП АПК. – 2014. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/mineralnyye-udobreniya-i-himicheskiy-sostav-klubney-kartofelya>. – Дата доступа: 10.06.2021.

УДК 631.1(003.13):631.5:633.11 «324»

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Пынтиков С. А. – научный сотрудник
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Одной из основных зерновых культур в Беларуси является озимая пшеница, которая в 2021 году возделывается на 613,4 тыс. га, что составляет 11,4 % посевных площадей республики. Для производства конкурентоспособной продукции важное значение имеет дальнейшее совершенствование технологии возделывания этой культуры с целью производства в требуемом объеме высококачественного зерна при минимальных затратах и низкой себестоимости. В решении этой проблемы несомненный интерес представляет экономическая оценка эффективности основных элементов технологии возделывания озимой пшеницы.

В 2016–2020 годах изучали влияние отдельных агроприемов на урожайность зерна озимой пшеницы. Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на высокоокультуренной дерново-

подзолистой супесчаной почве (гумус 2,45–2,67 %, P_2O_5 – 303–314 мг/кг, K_2O – 289–301 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,9–6,3) по общепринятой методике [2]. Технология возделывания озимой пшеницы за исключением изучаемых факторов проводилась в соответствии с отраслевым регламентом [1]. Оценка экономической эффективности изучаемых агроприемов проводилась по методике определения показателей эффективности новой техники, применяемой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [3].

Установлено, что при возделывании озимой пшеницы после рапса с использованием весной азота в дозе N_{70+70} наибольшая урожайность зерна сортов Августина (47,2–47,3 ц/га), Элегия (47,1–47,2 ц/га), Мроя (46,6–46,9 ц/га) получена в сложившихся условиях при уборке соломы крестоватной предшественника с поля и применении отвальной вспашки или безотвальной чизельной обработки. Прибавка урожайности по сравнению с дискованием у указанных выше сортов составила в этом случае соответственно 1,4–1,5; 0,4–0,5; 0,6–0,9 ц/га (3,1–3,3; 0,9–1,1; 1,3–2,0 %).

Под влиянием соломы рапса снижение урожайности озимой пшеницы при ее возделывании без дополнительного внесения азота осенью составила в зависимости от способа обработки почвы у сорта Августина 0,8–1,5 ц/га (1,7–3,2 %), Мроя 1,1–1,4 ц/га (2,3–3,0 %), Элегия 2,5–3,0 ц/га (5,3–6,4 %), а с дополнительным внесением перед проведением обработки почвы N_{30} – 0,1–1,0 ц/га (0,2–2,1 %), 0,3–0,8 ц/га (0,6–1,7 %), 1,7–1,9 ц/га (3,6–4,1 %). Наибольший недобор урожайности зерна под влиянием этого фактора у сорта Августина отмечался при возделывании его по вспашке, а у сорта Элегия – по дискованию. У сорта Мроя указанной выше закономерности не отмечалось.

Проведенные расчеты показали, что при возделывании сортов озимой пшеницы Августина, Элегия, Мроя после рапса по интенсивной технологии, наибольший чистый доход (344,08–367,92 руб/га) был получен при уборке соломы предшествующей культуры с поля и проведении безотвальной чизельной обработки почвы. Рентабельность при этом в зависимости от сорта находилась в пределах 25,30–27,02 %, а себестоимость зерна 28,79–29,18 руб/ц. Наилучшими эти показатели были у сорта Августина.

Поскольку дополнительное внесение азота (N_{30}) перед проведением основной обработки почвы не оказало в сложившихся условиях существенного положительного влияния на урожайность зерна озимой пшеницы, то в связи с увеличением производственных затрат отмеча-

лось снижение экономической эффективности возделывания этой культуры.

Под влиянием соломы предшествующего рапса чистый доход снижался у сорта Августина в зависимости от способа основной обработки почвы на 10,26–17,06 руб/га, Элегия – на 51,11–68,15 руб/га, Мроя – на 3,44–13,66 руб/га. Сопоставление снижения чистого дохода при возделывании озимой пшеницы под влиянием соломы предшествующего рапса с возможной экономией затрат на применение содержащихся в ней фосфора и калия (23–26 руб/га), дает основание считать, что при использовании соломы крестоцветного предшественника на удобрение следует высевать сорта Августина и Мроя, которые в меньшей степени чем сорт Элегия снижают под влиянием соломы рапса урожайность зерна и основные показатели экономической эффективности.

Применение на посевах озимой пшеницы, возделываемой после клевера 1 г.п., комплексного микроудобрения Дисолвин АБЦ в фазу выхода в трубку обеспечило прибавку урожайности зерна 2,2–2,4 ц/га (4,3–4,8 %), в фазу флагового листа 3,1–3,5 ц/га (6,5–6,9 %), а двукратно в фазу выхода в трубку и флагового листа 3,2–3,7 ц/га (6,7–7,2 %) в зависимости от уровня азотного питания растений. Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы была получена при внесении азота в дозе $N_{60+60+20}$ и применении Дисолвина АБЦ однократно в фазу флагового листа (54,5 ц/га) и двукратно в фазу выхода в трубку и флагового листа (54,8 ц/га). При минимальном уровне азотного питания растений (N_{60+40}) применение препарата Дисолвин АБЦ в фазу выхода в трубку обеспечило прибавку урожайности зерна озимой пшеницы, примерно равнозначную дополнительному использованию азота в дозе N_{20} , а в фазу флагового листа – N_{40} , что имеет важное ресурсосберегающее значение.

Наибольший экономический эффект был получен при внесении азота в дозе N_{60+60} с однократным применением комплексного микроудобрения Дисолвин АБЦ (0,2 кг/га) в фазу флагового листа. Чистый доход в этом случае составил 590,74 руб/га, рентабельность 43,26 %, себестоимость зерна 25,52 руб/ц. При этом уровне азотного питания озимой пшеницы (N_{60+60}) без применения Дисолвина АБЦ чистый доход снижался на 98,91 руб./га, рентабельность – на 6,66 %, а себестоимость зерна увеличивалась на 1,25 руб/ц.

Эффективность применения гербицидов при возделывании озимой пшеницы зависит от уровня засоренности посевов и погодных условий во время проведения химической прополки. В сложившихся условиях недостаточного увлажнения во время подготовки почвы, посева, довс-

ходового применения гербицидов и растянутом периоде появления всходов сорняков при высокой их численности в посевах наибольшая прибавка урожайности зерна озимой пшеницы была получена при проведении химической прополки в фазу осеннего кушения этой культуры с использованием гербицидов Комплит Форте, КС (0,5 л/га) и Алистер Гранд, МД (0,75 л/га) – 17,8 ц/га или 39,2 %. Применение в сложившихся условиях изучаемых гербицидов до появления всходов озимой пшеницы способствовало повышению урожайности на 10,1–12,1 ц/га (22,2–26,7 %), в фазу 2 листа – 14,1–15,6 ц/га (31,1–34,4 %), а в фазу весеннего кушения культуры – 12,4–13,7 ц/га (27,3–30,1 %). При невысокой степени засоренности посевов озимой пшеницы применение в фазу весеннего кушения этой культуры наиболее эффективного гербицида Комплит Форте, КС (0,4 и 0,6 л/га) увеличивало урожайность зерна на 4,2 и 4,0 ц/га (8,6 и 8,2 %).

Применение гербицидов при высокой естественной засоренности посевов озимой пшеницы увеличивало чистый доход по сравнению с контролем на 271,2–582,3 руб/га, рентабельность на 15,6–38,4 % и снижало себестоимость зерна на 2,8–5,9 руб/ц в зависимости от используемого препарата и срока проведения химической прополки. При дефиците атмосферных осадков в период подготовки почвы, посева озимой пшеницы и довсходового применения гербицидов наибольший экономический эффект обеспечило использование в фазу осеннего кушения культуры гербицида Комплит Форте, КС (0,5 л/га). Проведение в таких условиях химической прополки в фазы 2 листа, весеннего кушения, до появления всходов озимой пшеницы даже при использовании наиболее эффективных гербицидов снижало чистый доход по сравнению с внесением в фазу осеннего кушения Комплит Форте, КС (0,5 л/га) соответственно на 92,9; 149,5; 213,8 руб./га, рентабельность – на 7,0; 10,4; 14,9 % и повышало себестоимость зерна на 0,9; 1,3; 2,0 руб/ц.

При невысокой естественной засоренности посевов озимой пшеницы и проведении химической прополки в фазу весеннего кушения этой культуры наибольший экономический эффект отмечался при использовании гербицида Комплит Форте, КС (0,4 л/га), под влиянием которого чистый доход увеличился по сравнению с контролем на 87,4 руб/га, рентабельность на 3,4 % при снижении себестоимости зерна на 0,5 руб/ц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание озимой пшеницы. Отраслевой регламент // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Сборник отраслевых регламентов; под ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск : РУП «Изд. дом «Беларуская навука», 2012. – С. 45–63.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1979. – 416 с.

3. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.

УДК 633.11:631.84:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПУДОВНЯ-АГРО» ДРИБИНСКОГО РАЙОНА

Романцевич Д. И. – к. с.-х. н.; **Котов О. А.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Пшеница – одна из наиболее древних культур земного шара. Новейшие исследования показывают, что свыше 6,5 тыс. лет назад она была известна в Ираке, в Египте и Малой Азии [1, 2].

Среди зерновых культур пшеничное зерно отличается высоким содержанием белка. Количество белков и крахмала в зерне пшеницы находится в соотношении примерно 1 : 6–7, что является наиболее благоприятным для поддержания нормальной массы тела человека и его работоспособности.

Увеличению производства зерна озимой пшеницы в нашей стране придается большое значение.

Одним из основных резервов повышения урожайности озимой пшеницы является своевременная смена сортов и репродукций. Современные сорта озимой пшеницы отличаются по урожайности и показывая высокие показатели. Однако не все сорта хорошо подходят к почвенно-климатическим условиям конкретного хозяйства. Наличие большого количества новых сортов указывает на то, что продуктивность их, в разных зонах республики может быть не одинаковой, поэтому важным этапом при возделывании озимой пшеницы является подбор необходимого сорта подходящего к почвенно-климатическим условиям [2, 3].

Наименьшие показатели полевой всхожести и сохраняемости были отмечены у сорта Богатка (86,1 % и 83,7 % соответственно), у сортов Этюд и Мроя полевая всхожесть не отличалась и равнялась 89,2–89,3 %, а у сорта Августина находилась на среднем уровне (88,5 %). Наивысшая сохраняемость была отмечена у сорта Этюд и составила 89,5 %, что на 3,0 и 5,8 % выше сортов Мроя и Богатка, а сорт Августина превышает на 2,3 % (табл. 1).

Таблица 1. Густота стояния растений к уборке в зависимости от возделываемого сорта озимой пшеницы, 2019–2020 годы

Сорт	Высеяно семян, шт/м ²	Взошло раст., шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений, к уборке, шт/м ²	Сохраняемость, %	Общая выживаемость, %
Августина (к)	450	398	88,5	347	87,2	77,1
Мроя	450	402	89,3	348	86,5	77,3
Богатка	450	387	86,1	324	83,7	72,0
Этюд	450	401	89,2	359	89,5	79,8

Показатель общей выживаемости растений озимой пшеницы находился в пределах 72,0–79,8 %. Причем наибольшим данный показатель был в варианте с сортом Этюд (79,8 %), а наименьшим – у сорта Богатка (72,0 %). У сортов Августина и Мроя общая выживаемость была на одном уровне – 77,1–77,3 %.

Так, показатель числа сохранившихся к уборке растений с 1 м² колебался по сортам в пределах от 324 до 359 шт., причем наибольшим этот показатель был у сорта Этюд.

Наивысшая продуктивная кустистость, а, следовательно, и количество продуктивных стеблей с м² были отмечены в варианте с сортом Этюд (1,38 и 495 шт/м²). Продуктивная кустистость сорта Мроя составила 1,33 шт., а сорта Августина – 1,29 шт., что обусловило формирование соответственно 463 и 448 шт/м² продуктивных стеблей. Наименьшая продуктивная кустистость была отмечена у сорта Богатка (1,25) (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности изучаемых сортов озимой пшеницы

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность	
							г/м ²	ц/га
Августина (к)	347	1,29	448	25	40,5	1,01	454	45,4
Мроя	348	1,33	463	27	42,1	1,14	526	52,6
Богатка	324	1,25	405	25	38,5	0,96	390	39,0
Этюд	359	1,38	495	26	43,6	1,13	561	56,1

У изучаемых нами сортов озимой пшеницы число зерен в колосе почти не изменялось и оставалось в пределах 25–27 шт.

Наиболее высокая масса 1000 семян зафиксирована у сорта Этюд – 43,6 г, что на 1,5 г больше сорта Мроя, на 3,1 г выше сорта Августина и на 5,1 г превышает сорт Богатка.

Фактическая урожайность сортов озимой пшеницы колебалась от 36,3 до 54,4 ц/га. Сорт Богатка по урожайности уступал всем изучаемым сортам (табл. 3).

Таблица 3. Фактическая урожайность сортов озимой пшеницы в 2020 году

Сорт	Урожайность, ц/га	± к контролю
Августина (к)	42,2	–
Мроя	48,9	+6,7
Богатка	36,3	–5,9
Этюд	54,4	+12,2
НСР ₀₅	3,75	

Самым урожайным в 2020 году оказался сорт Этюд, который достоверно превосходил не только контрольный вариант, но и сорт Мроя соответственно на 12,2 и 5,5 ц/га. Сорт Мроя существенно превосходил по урожайности сорта Августина и Богатка на 6,7 ц/га и 12,6 ц/га соответственно.

Таким образом, по результатам исследований с агрономической точки зрения в условиях ОАО «Пудовня-Агро» наиболее целесообразным является возделывание озимой пшеницы сортов Мроя и Этюд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Озимая пшеница / К. В. Коледа. – ГГАУ, 2001. – С. 9–10.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НППЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 635.21:631.816

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Рылко В. А. – к. с.-х. н., доцент

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

Внесение минеральных удобрений должно базироваться на точном расчете их потребности с учетом свойств почвы, биологических особенностей возделываемой культуры и планируемой урожайности. С учетом данных факторов определяются и формы применяемых удобрений. 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. Уже давно в производственных условиях распространены приемы локального внесения основных доз минеральных удобрений [1, 2].

Цель нашей работы – оценка влияния форм и способов внесения комплексных удобрений на продуктивность и качество картофеля в условиях северо-восточной части республики. Полевые опыты закладывались в УНЦ «Опытные поля БГСХА» с раннеспелым сортом Першацвет, среднеспелым Скарб и среднепоздним Рубин. 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. 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.

В остальном технология возделывания культуры – традиционная для региона. Уборка проводилась механизировано, поделяночно. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней.

В период вегетации в контрольном варианте растения всех сортов отличались менее мощным морфологическим развитием. Это отражали показатели длины стебля, общей высоты стеблестоя и массы ботвы одного куста. Однако, окончательно судить об эффективности того

или иного варианта внесения удобрений можно только по результатам учета конечного урожая (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и качество урожая картофеля

Сорт	№ варианта	Урожайность, т/га	НСР ₀₅	Товарность, %	Содержание крахмала в клубнях, %
Першацвет	1	29,58	4,175	91	14,0
	2	49,61		96	13,3
	3	62,48		98	13,2
	4	58,23		97	13,2
	5	56,11		97	14,3
	6	55,76		97	13,2
Скарб	1	22,88	2,786	85	14,0
	2	33,22		82	13,7
	3	36,96		93	12,8
	4	35,96		85	13,3
	5	35,47		93	12,7
	6	30,89		92	12,5
Рубин	1	30,21	4,480	96	14,2
	2	41,34		94	13,3
	3	41,10		94	13,5
	4	37,12		94	13,2
	5	48,22		94	14,5
	6	38,52		91	14,0

В первую очередь следует отметить, что в контрольном варианте, где удобрения не вносились, урожайность была существенно ниже по сравнению со всеми другими вариантами.

Также в большинстве случаев урожайность с использованием стандартных форм удобрений, вносимых вразброс (вариант 2), была ниже по сравнению с вариантами с использованием комплексных удобрений (варианты 3–6), особенно четко это видно на сорте Першацвет.

По всем сортам также отмечается преимущество локального внесения комплексных удобрений любой формы по сравнению с внесением вразброс, хотя разница не всегда была математически доказуемой. При этом разные сорта по-разному отреагировали на форму комплексных удобрений: Першацвет и Скарб несколько лучше отреагировали на внесение удобрения АФК (варианты 3 и 4), а более позднеспелый Рубин лучший результат показал при локальном внесении органоминерального удобрения (вариант 5).

Товарность клубней была минимальной в контрольном варианте не всегда, более четко это проявилось на сорте Першацвет. Четкой закономерности по способам внесения удобрений также не наблюдается,

хотя если разница между вариантами и проявлялась, то в пользу локального внесения.

Внесение удобрений чаще закономерно снижало крахмалистость клубней по сравнению с контрольным вариантом. При сравнении форм и способов внесения комплексных удобрений четкого преимущества того или иного варианта не выявлено, различные сорта реагировали на данные факторы по-разному. Так Першацвет и Рубин по данному показателю оказались более отзывчивыми на локальное внесение органо-минерального удобрения, Скарб – на разбросное внесение АФК, хотя разница между вариантами не всегда была значительной.

Характеристика структуры урожайности картофеля по вариантам представлена в табл. 2.

Таблица 2. Структура урожайности картофеля

Сорт	№ варианта	Число стеблей, шт./куст	Число клубней, шт./куст	Масса клубней, г/куст	Удельный вес клубней по фракциям, %		
					> 60 мм	40-60 мм	< 40 мм
Першацвет	1	4,2	5,9	622	50,5	40,7	8,8
	2	4,5	7,4	1043	76,1	20,4	3,5
	3	3,0	7,0	1313	76,3	21,5	2,2
	4	4,4	7,5	1223	82,2	14,9	3,0
	5	3,6	7,7	1179	78,9	18,4	2,7
	6	5,7	8,2	1171	80,1	17,2	2,7
Скарб	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
Рубин	1	7,4	6,9	635	63,3	32,9	3,9
	2	7,4	10,5	868	43,7	49,9	6,4
	3	8,0	9,1	863	60,2	33,5	6,3
	4	7,9	8,3	780	60,3	33,8	5,8
	5	8,2	10,5	1013	46,3	47,5	6,2
	6	7,9	9,0	809	50,0	40,8	9,3

Количество образуемых стеблей в расчете на один куст не зависело от формы и способа внесения удобрений, в данном случае это показатель сортоспецифичный. Минимальное количество клубней и их общую массу в расчете на куст формировали растения контрольного варианта. Растения сортов Першацвет и Скарб образовали больше клубней при разбросном внесении комплексных удобрений, растения сорта Рубин – при локальном. Продуктивность одного куста во всех случаях была выше при локальном внесении удобрений. При этом Першацвет

и Скарб лучше отреагировали на удобрение АФК, а более позднеспелый Рубин – на органо-минеральное удобрение.

Минимальное количество крупных клубней (за исключением сорта Рубин) и максимальное количество семенных было в урожае растений контрольного варианта. Больше крупных клубней в основном формировали растения при внесении комплексных удобрений, независимо от формы и способа внесения.

Таким образом, преимущество использования комплексных форм удобрений по сравнению со стандартными более четко проявилось на раннеспелом сорте Першацвет. Локальное внесение комплексных удобрений на всех сортах обеспечило прибавку урожайности по сравнению с разбросным внесением. Сорта по-разному реагируют на форму комплексных удобрений: Першацвет и Скарб показали лучшие результаты при использовании удобрения АФК, а более позднеспелый Рубин лучший результат показал при локальном внесении органо-минерального удобрения. 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. 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 633.358:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ ПОСЕВНОГО ГОРОХА ПО ПОЛЕВОЙ ВСХОЖЕСТИ И СОХРАНЯЕМОСТИ РАСТЕНИЙ

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

В настоящее время посевной горох, является одной из наиболее распространенных зернобобовых культур, биологическая урожайность которого достигает 90–100 ц/га. В мировом земледелии он возделывается на всех континентах земного шара и по посевным площадям (около 7 млн. га.) занимает пятое место после сои, фасоли, арахиса и нута [2].

Ценность гороха заключается в его универсальности. Он может использоваться в пищевом, кормовом, техническом и агротехническом

направлениях. Посевной горох имеет большой спрос, как в пищевой промышленности, так и в создании прочной кормовой базы для сельскохозяйственных животных [3].

Получение дружных полноценных всходов является важной предпосылкой для формирования высокой урожайности. Полевая всхожесть зависит от посевных качеств семян, а также от температуры и влажности почвы. В связи с тем, что годы исследований в апреле – начале мая выпало недостаточное количество осадков, несмотря на то, что было тепло, первые всходы появились через 10–11 дней после посева, полные всходы – через 13–15 дней [4].

Целью исследований была оценка сортов посевного гороха по полевой всхожести и сохраняемости растений.

Полевые опыты по посевному гороху проводились в 2019–2020 годах на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвенные условия в годы проведения исследований были вполне пригодными для оценки коллекционного материала посевного гороха. Метеорологические условия 2019 и 2020 годов значительно отличались от средних многолетних данных, и это повлияло на результаты оценки.

Объектами исследования являлись 14 сортов посевного гороха, которые различаются по полевой всхожести и сохраняемости растений.

Предмет исследования – полевая всхожесть и сохраняемость растений. Определение полевой всхожести и сохраняемости растений проводили путем подсчета количества взошедших растений на 1 м² в фазе полных всходов. Результаты подсчета выражали в процентах по отношению к количеству высеванных всхожих семян на 1 м².

Экспериментальные данные обрабатывали общепринятыми статистическими методами по Б. А. Доспехову [1].

В табл. 1 приведены данные по оценке 14 сортов посевного гороха по полевой всхожести.

Таблица 1. Оценка сортов посевного гороха по полевой всхожести

Сорт	Годы исследований		
	2019 г.	2020 г.	Среднее
1	2	3	4
Деревенский	47,2*	57,5*	52,4*
Голландский	52,5*	85,0	68,8
Содружество	60,0	52,5*	56,3*
Саламанка	63,6	100,0^	81,8
Рэгтайм	63,1	100,0^	81,6
Болдор	59,7	77,5	68,6
Юниор	61,7	95,0	78,4
Давид	56,9	87,5	72,2
Стартер	60,8	100,0^	80,4
Мультик	80,0^	100,0^	90,0^
Червенский	66,7	95,0	80,9

1	2	3	4
Астронавт	55,6	87,5	71,6
Спартак	67,8	92,5	80,2
Славянка	72,5 [^]	85,0	78,8
Среднее	62,0±2,2	86,8±4,1	74,4±2,8
V _%	13,3	17,5	13,9

Примечание. [^] – сорт достоверно превышает среднее значение; * – сорт достоверно уступает среднему значению.

Наибольшей полевой всхожестью в 2019 году отличался сорт Мультик (80 %), в 2020 году – Саламанка, Рэгтайм, Стартер, Мультик (100 %). Наиболее низкие показатели в 2019 году были у образцов Деревенский и Голландский (47,2–52,5 %), в 2020 году – у образца Деревенский и сорта Содружество (52,5–57,5 %).

В среднем за два года наибольшей полевой всхожестью обладал сорт Мультик (90,0 %). Полевая всхожесть у таких сортов как Саламанка, Рэгтайм, Стартер, Спартак, Червенский оказалась более 80 %. Наименьшая всхожесть была у сортов Деревенский и Содружество (52,4–56,3 %). Сохраняемость растений в годы исследований представлена в табл. 2.

Таблица 2. Оценка сортов посевного гороха по сохраняемости растений

Сорт	Годы исследований					
	2019 г.		2020 г.		Среднее	
	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²
Деревенский	97,1 [^]	55*	95,7	66*	96,4 [^]	61*
Голландский	84,7	53*	91,2	93	88,0	73
Содружество	94,9 [^]	68	71,4*	45*	83,2*	57
Саламанка	88,2	67	95,0	114 [^]	91,6	91
Рэгтайм	94,3 [^]	71 [^]	97,5	117 [^]	95,9 [^]	94 [^]
Болдор	89,3	64	93,5	87	91,4	76
Юниор	84,7	63	97,4	111	91,1	87
Давид	90,2	62	74,3*	78*	82,3*	70*
Стартер	82,6	60	97,5	117 [^]	90,1	88
Мультик	84,7	81 [^]	95,0	114 [^]	89,9	98 [^]
Червенский	80,0*	64	84,2*	96	82,1*	80
Астронавт	92,5	62	97,1	102	94,8 [^]	82
Спартак	93,9 [^]	76 [^]	97,3	108	95,6 [^]	92 [^]
Славянка	69,0*	60	100,0 [^]	102	84,5*	81
Среднее	87,6±2,0	64,7±2,0	91,9±2,4	96,4±5,7	89,8±1,4	80,6±3,3
V _%	8,5	11,7	9,7	22,1	5,7	15,3

Примечание. [^] – сорт достоверно превышает среднее значение; * – сорт достоверно уступает среднему значению.

Лучшими по показателю сохраняемость растений в 2019 году оказались сорта Деревенский, Содружество, Рэгтайм, Спартак (93,9–97,1 %), худшим был сорт Червенский (80 %). В 2020 году следует отметить сорт Славянка (100 %) и сорта Содружество, Давид, Червенский (71,4–84,2 %) соответственно.

В среднем за два года сохраняемость у сортов Рэгтайм, Астронавт, Спартак была наибольшей (94,8–95,9 %). Наименьшей сохраняемостью обладали сорта Содружество и Давид (82,3–83,2 %).

Таким образом, наибольшей всхожестью и сохраняемостью растений отличается сорт Мультик, Рэгтайм и Спартак. Перечисленные сорта можно рекомендовать как источники высокой адаптивности к условиям произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Таранухо, В. Г. Горох: значение, биология, технология / В. Г. Таранухо, С. С. Камасин. – Горки : БГСХА, 2009. – 52 с.
4. Витко, Г. И. Характеристика сортов посевного гороха / Г. И. Витко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 27–28 июня 2019 г. / Белорус. гос. с-х. академия; редкол. : Н. А. Дуктова (предс. оргком.) [и др.]. – Горки, 2019. – С. 35–39.

УДК 634.722 (470.333)

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ СЪЕДОБНОЙ (СИНЕЙ)

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

В современных экономических условия в хозяйствах всех категорий всё больше внимания уделяется ягодным культурам, которые обеспечивают высокую экономическую эффективность производства, имеют традиционно стабильный и высокий потребительский спрос и обогащают рацион россиян витаминной продукцией (Сазонов, 2017). Особую ценность они имеют как важнейшие поставщики биологически активных соединений, способствующих предупреждению и лечению сердечнососудистой системы, болезней крови, пищеварительных органов, нервной системы, нарушения обмена веществ. Важную роль

среди биологически активных веществ принадлежит витаминам, которые регулируют обмен веществ в организме. Комплекс витаминов группы С и Р, каротиноидов способствует укреплению кровеносных сосудов, уменьшает риск внутренних кровоизлияний и возникновения инфарктов и инсультов. Пектиновые соединения способны связывать ионы радионуклидов и тяжелых металлов и выводить их из организма человека (Айтжанова и др., 2001; Сазонов, Подгаецкий, 2014).

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

Среди нетрадиционных ягодных культур жимолость синяя (съедобная) (*Lonicera caerulea* L.) является одной из наиболее популярных. Достоинств этой культуры можно является ее раннее созревание, на две недели раньше, чем у одной из скороплодных культур Центрального региона РФ – земляники садовой. Плоды жимолости – сочные нежные ягоды, обладающие своеобразным вкусом, богатые питательными веществами и витаминами. Ягоды способны накапливать значительное количество биологически активных веществ, и открывают сезон потребления свежих ягод (Сазонова, 2018).

Целью нашей работы являлось изучение технологических и биохимических показателей плодов жимолости в условиях Брянской области. Для органолептической оценки свежих ягод и анализа технологико-биохимических качеств были задействованы интродуцированные сорта жимолости Авача, Амфора, Берель, Волхова, Морена, Камчадалка и Роксана. Биохимический анализ проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО «Брянского государственного аграрного университета». Для исследования проводили отбор образцов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия». Ягоды отбирались в оптимальной степени зрелости, без поражений болезнями и вредителями. Для оценки прочности плодов использовали прибор для оценки усилия раздавливания ягод, созданный учеными Брянского ГАУ (Будко и др., 2013).

Все изучаемые сортообразцы жимолости различались по массе плодов, мелкоплодностью отличались сорта Авача и Берель (средняя масса 0,5 г, максимальная – 0,8–0,7 г). Среди изученных образцов жи-

молости по массе ягод выделяется сорт Камчадалка, где отмечена средняя масса ягод 0,9 г, а максимальная – 1,2 г (табл. 1).

Таблица 1. Технологическая характеристика плодов жимолости

Сорт, отборная форма	Масса плода, г		Плотность ягод, Н	Усилие отрыва, Н	Осыпаемость ягод, балл	Вкус, балл
	средняя	максимальная				
Морена	0,6	0,8	1,7	0,4	1,5	3,9
Амфора	0,8	1,0	1,5	0,7	1,0	4,3
Берель	0,5	0,8	2,2	0,2	3,0	4,5
Волхова (к)	0,6	0,9	1,7	0,7	2,0	4,5
Авача	0,5	0,7	1,5	0,2	4,0	4,3
Роксана	0,8	0,9	2,3	0,5	3,0	3,5
Камчадалка	0,9	1,2	2,1	0,5	2,0	4,0

Прочность или усилие раздавливания плодов является важным физико-механическим показателем, определяющим пригодность сортов к машинной уборке урожая. Лучшими по этому показателю были сорта Камчадалка и Роксоланас плотностью ягод 2,1 и 2,3 Н соответственно.

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

Одним из приоритетных качественных показателей плодов является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. Лучшими дегустационными свойствами обладали сорта Волхова и Берель (4,5 балла), они имели десертный вкус, незначительно им уступали сорта Авача, Амфора (4,3 балла) и Камчадалка (4,0 балла).

В последнее время все большее значение придаётся биохимическому составу ягод, в том числе и содержанию растворимых сухих веществ (РСВ). Они представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза) и имеют большое значение при оценке пищевой ценности ягод, особенно их пригодности для переработки. Лучшими по проявлению этого показателя были сорт Волхова (14,1 %) и Камчадалка (12,7 %). Эти же генотипы выделялись по уровню накопления общих сахаров в мякоти ягод (табл. 2).

Таблица 2. Биохимический состав ягод жимолости

Сорт, отборная форм	PCB, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Морена	11,8	2,03	7,8	31,0
Амфора	11,3	4,43	6,5	34,5
Берель	12,0	2,23	8,4	42,15
Волхова (к)	14,1	1,92	11,5	40,16
Авача	12,5	2,21	7,9	31,14
Роксана	10,9	4,45	6,5	33,15
Камчадалка	12,7	4,00	8,3	36,64
НСР _{0,05}	0,62	0,35	0,23	0,31

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависит от сорта, погодных особенностей, срока съема плодов. Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 31,14 до 42,15 мг/100 г. Наибольшим уровнем С-витаминности ягод отличались сорта Берель (42,15 мг/100 г), Волхова (40,16 мг/100 г) и Камчадалка (36,64 мг/100 г).

В результате проведенных исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделяется сорт Волхова, Берель и Камчадалка, которые рекомендуются как широкого использования в приусадебном и промышленном садоводстве, а также как источники ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айтжанова, С. Д. Селекционная оценка земляники по вкусу ягод, содержанию растворимых сухих веществ и антоцианов / С. Д. Айтжанова, В. И. Андронов, Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2001. – С. 85–89.
2. Сазонов, Ф. Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России / Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 215–220.
3. Сазонов, Ф. Ф. Селекционная оценка исходных форм смородины черной по содержанию в плодах пектиновых веществ / Ф. Ф. Сазонов, М. А. Подгаецкий / Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-метод. конф. (Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И.В. Мичурина), 2014. – С. 199–203.
4. Сазонова, И. Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов жимолости и их пригодность к заморозке / И. Д. Сазонова / Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства : сб. материалов Междунар. дистанционной науч.-практ. конф, ФГБНУ ЮУНИИСК, г. Челябинск, 2018. – С. 174–182.
5. Прибор для определения усилия отрыва ягод / Будко С. И., Даньшина О. В., Сазонов Ф. Ф. Патент на полезную модель RU 140314 U 1, 10.05.2014. Заявка № 2013146303/13 от 16.10.2013.

АЛЕЛАПАТЫЧНЫЯ ЎЛАСЦІВАСЦІ МАЦЯРДУШКІ ЗВЫЧАЙНАЙ (*ORIGANUM VULGARE* L.)

Сачыўка Т. У.¹ – к. с.-г. н., дацэнт; **Блахін А. А.**¹ – магістрант;
Босак В. М.² – д. с.-г. н., прафесар

УА «Беларуская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія»

¹ кафедра батанікі і фізіялогіі раслін,

² кафедра бяспекі жыццядзейнасці

Алелапатыя – гэта здольнасць жывых арганізмаў (расліны, мікраарганізмы, грыбы, жывелы) аказваць вызначаны ўплыў (адмоўны, нейтральны ці станоўчы) на развіццё іншых арганізмаў.

Улік алелапатычных уласцівасцяў вельмі важны ў аграбіяцэнозах і можа быць выкарыстаны для распрацоўкі фітацэнатычнага метаду барацьбы з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі раслін, стымуляцыі росту і развіцця культурных відаў, найбольш эфектыўнага чаргавання культур у севазваротах і г.д. [1, 4].

Мацярдушка звычайная (*Origanum vulgare* L.) належыць да асноўных вострасмакавых культур і выкарыстоўваецца ў розных галінах эканомікі. Афарбоўка венчыка і сартавыя асаблівасці аказваюць вызначаны ўплыў на якасныя паказчыкі мацярдушкі звычайнай (прынамсі, на кампанентны і энантыямерны склад эфірных масел) [2, 3, 5]. У гэтай сувязі актуальным з’яўляецца таксама і вывучэнне алелапатычнай актыўнасці сартоў мацярдушкі звычайнай з рознай афарбоўкай венчыка.

Даследаванне алелапатычнай актыўнасці праводзілі ў 2020–2021 гадах з новымі сартамі мацярдушкі звычайнай (*Origanum vulgare* L.) “Розовая фея” (ружовая афарбоўка венчыка), Завіруха (белая афарбоўка венчыка) і Аксаміт (пурпуровая афарбоўка венчыка) па метадыцы А. М. Градзінскага [1]. У якасці тэст-культуры выкарыстоўвалі насенне салаты (*Lactuca sativa* L.) сорта Гейзер.

Са здробленай надземнай часткі мацярдушкі звычайнай (сцябло + лісце + суквецці) рыхтавалі водную выцяжку (1 : 2) з экспазіцыяй 6, 12, 18 і 24 гадзіны. У якасці кантролю выкарыстоўвалі чыстую ваду. Даследуемае насенне салаты ў 4-х кратнай паўторнасці раскладвалі па 25 шт. у шклянкі Петры на ўвільготненую 4 мл раствору фільтравальную паперу і прарошчвалі пры тэмпературы 24 °С.

У выніку праведзеных даследаванняў было вызначана, што розныя сарты мацярдушкі звычайнай аказалі як станоўчы, так і адмоўны

ўплыў на прарастанне насення і сярэдняю даўжыню праросткаў салаты (табл. 1).

Табліца 1. Алелапатычныя ўласцівасці розных сартоў *Origanum vulgare* L.

Час экспазіцыі, гадзін	Прарослае насенне, шт.			Сярэдняя даўжыня праросткаў, см		
	3 дні	5 дзен	8 дзен	3 дні	5 дзен	8 дзен
Кантроль	22	22	23	0,55	1,70	2,58
Сорт Розовая фея (ружовая афарбоўка венчыка)						
6	24	25	25	0,45	1,44	2,72
12	23	24	24	0,23	1,41	2,60
18	3	4	4	–	0,70	2,09
24	–	–	–	–	–	–
Сорт Завіруха (белая афарбоўка венчыка)						
6	22	23	24	0,39	1,29	2,46
12	23	24	24	0,24	1,38	2,69
18	6	6	6	–	0,60	2,33
24	5	7	8	–	0,58	1,71
Сорт Аксаміт (пурпуровая афарбоўка венчыка)						
6	23	23	23	0,49	1,61	2,77
12	23	23	23	0,46	1,35	2,61
18	4	4	4	0,23	1,07	2,72
24	5	9	9	0,10	0,48	2,06
НСР ₀₅	0,3	0,3	0,4	0,01	0,04	0,08

Найбольшая інгібіруючая здольнасць водных раствораў зяленай масы мацярдушкі звычайнай атрымана пры экспазіцыі 18 і 24 гадзіны з максімальнымі яе паказчыкамі для сорта “Розовая фея” з ружовай афарбоўкай венчыка. Для дадзенага сорта пры экспазіцыі 24 гадзіны прарастанне насення салаты наогул не адбывалася.

У той жа час, выкарыстанне водных раствораў мацярдушкі звычайнай з экспазіцыяй 6 і 12 гадзін аказвала стымулючы эффект перш-наперш на прарастанне насення салаты. Аднак станоўчы эффект дадзеных раствораў на сярэдняю даўжыню праросткаў салаты праявіўся толькі на 8 дзень даследаванняў.

Афарбоўка венчыка мацярдушкі звычайнай для водных раствораў з экспазіцыяй 6 і 12 гадзін у меншай ступені аказвала ўплыў на іх алелапатычную актыўнасць.

Такім чынам, насычаныя водныя растворы зялёнай масы мацярдушкі звычайнай (час экспазіцыі 18 і 24 гадзіны) аказваюць значны інгібіруючы эффект на прарастанне і развіццё салаты, які ў большай ступені вызначаны для сорта з ружовай афарбоўкай венчыка.

Менш насычаныя водныя растворы зяленай масы мацярдушкі звычайнай (*Origanum vulgare* L.) (час экспазіцыі 6 і 12 гадзін)

праяўляюць вызначаны стымуючы ўплыў на прастанне насення і развіцце салаты (*Lactuca sativa* L.).

ЛІТАРАТУРА

1. Гродзінскі, А. М. Эксперыментальная аллелопатія / А. М. Гродзінскі. – Кіев : Наукова думка, 1987. – 236 с.
2. Компанентны і энантимерны состав эфірных масел душицы обыкновенной / Т. В. Сачивко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно : ГГАУ, 2020. – Т. 51. – С. 133–140.
3. Особенности компонентного состава эфирного масла травы *Origanum vulgare* L., произрастающей в Республике Беларусь / Н. А. Коваленко [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции. – Минск : БГАТУ, 2021. – С. 117–119.
4. Сачивко, Т. В. Аллелопатическая активность различных сортов иссопа лекарственного / Т. В. Сачивко, А. А. Блохин, В. Н. Босак // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения. – Курган: КГСХА, 2021. – С. 131–134.
5. Сачивко, Т. В. Оценка сортов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, М. В. Наумов // Овощеводство. – 2019. – Т. 27. – С. 189–194.

УДК 631.811.98:631.559:633.853.494 "321"

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА

Соломко О. Б. – к. с.-х. н., доцент; **Кунаховец А. В.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В настоящее время в Беларуси уделяется особое внимание альтернативному земледелию – концепции нового подхода к земледелию, группе методов, этике отношения к земле, основным аспектом которого является сохранение первоначальной структуры почвы и эдафона [1].

Экологической безопасностью и высокой биологической пластичностью обладают регуляторы роста, стимулирующие ростовые процессы. Стимуляторы роста повышают устойчивость растений к стрессовым погодным условиям (заморозки, засуха, переувлажнение почвы), улучшают обмен веществ в клетках, усиливают защитные функции растений к болезням и повреждению вредителями [2, 3, 4].

Целью наших исследований было изучение влияния регуляторов роста Энерген «Экстра» и Ростомомент на урожайность семян ярового рапса.

Опыты проводили в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2020 году. Почва участка на опытном поле – дерново-подзолистая среднекуль-

туренная 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 при проведении исследований 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, он представляет собой полидисперсные гранулы, легко растворимые в воде. В составе препарата 700 г/кг натриевых солей: гуминовой, фульвовой, кремниевой кислот, а также макро- и микроэлементы.

Ростомомент – биорегулятор и стимулятор жизнедеятельности растений на основе дрожжей (хлебопекарных, пивных, винных, спиртовых). Он содержит в себе 20 аминокислот, из них 8 незаменимых; 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.

Биологическую урожайность семян определяли путем отбора и обмолаота растений с площади 1 м² с последующим пересчетом на влажность 7,0 %.

В результате проведенных исследований установлено, что число 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.

Использование препарата Энерген «Экстра» способствовало наибольшему количеству сформировавшихся стручков на растении – 79,0 шт/растение, что превышало на 3,1 шт/растение количество плодов в варианте опыта с применением Ростомомента и на 7 шт/растение по сравнению с контрольным вариантом.

Препарат Ростомомент способствовал увеличению числа семян в стручках – 15,7 шт., в то время как применение регулятора роста Энерген не повлияло на увеличение числа семян в плоде, его значение было на уровне контрольного варианта – 15,0 шт. (табл. 1).

Таблица 1. Влияние регуляторов роста на формирование элементов структуры урожайности ярового рапса

Элемент структуры урожайности	Контроль	Энерген	Ростомомент
Число продуктивных растений к уборке, шт/м ²	68	68	68
Число ветвей 1 порядка, шт/растении	3,7	4,1	4,1
Число стручков, шт/растении	72,8	79,0	75,9
Число семян в стручках, шт.	15,0	15,0	15,7
Масса 1000 семян, г	3,98	3,98	3,94
Масса семян 1 растения, г	4,35	4,72	4,70
Урожайность, г/м ²	295,5	320,7	319,3
НСР ₀₅	18,4		
± к контролю, г/м ²	–	25,2	23,8

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 2,4–2,5 ц/га.

Результаты экономической эффективности приведены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительная эффективность выращивания ярового рапса при использовании различных регуляторов роста, в ценах 2020 года

Показатель	Контроль	Энерген	Ростомомент
Урожайность, ц/га	2,96	3,21	3,19
Стоимость продукции, руб/га	2722,5	2952,5	2934,1
Расход препарата, кг/га	–	0,15	3,0
Всего дополнительных затрат, руб/га	–	101,59	97,92
Стоимость продукции за вычетом дополнительных затрат, руб/га	2722,5	2850,9	2836,2
Стоимость дополнительной продукции, руб/га	–	128,4	113,7
Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб	–	1,26	1,16

На основании полученных данных отметим, что при применении регулятора роста Энерген «Экстра» окупаемость дополнительных затрат составила 1,26 руб/руб. При использовании препарата Ростомомент этот показатель был на 0,10 руб/руб. ниже и составил 1,16 руб/руб.

Заключение. Применение регуляторов роста Энерген «Экстра», 150 г/га и Ростомомент, 3 кг/га в фазу цветения способствовали увеличению урожайности семян ярового рапса на 2,5 и 2,4 ц/га соответ-

венно в сравнении с вариантом без обработок. Наибольшая окупаемость дополнительных затрат была получена при использовании регулятора роста Энерген «Экстра» – 1,26 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочков, А. В. Альтернативное земледелие : варианты, возможности, перспективы / А. В. Клочков. – Горки : БГСХА, 2020. – 240 с.
2. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии : учеб. пособие / В. А. Гушина, А. А. Володькин. – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 206 с.
3. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 293 с.
4. Применение микроудобрений и стимуляторов роста при возделывании полевых культур (яровая пшеница, горох, кукуруза) : монография / В. Г. Васин [и др.]. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. – 323 с.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ РЖИ

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

Наибольший удельный вес в посевных площадях Республики Беларусь (46,4 % в 2019 году) занимают кормовые культуры. Второе место среди сельскохозяйственных культур Республики Беларусь занимают зерновые и зернобобовые культуры. Посевная площадь на 01 января 2019 года составляла 2385 тыс. га или 40,8 %. Пшеницей занято 12,2 % от всех посевных площадей Республики Беларусь [1].

Основными причинами недобора продукции растениеводства стали уменьшение вносимых удобрений на 61 %, снижение объемов используемых средств защиты растений на 20 %, ухудшение технологий обработки почвы на 8 % [2].

Проблема увеличения производства зерна остается ключевой в наращивании производственного фонда Беларуси. Изучение различных схем применения гербицидов в посевах культур для получения более высокой и стабильной урожайности носит актуальный характер на современном этапе.

Целью наших исследований было изучение влияния гербицидов на засоренность посевов и урожайность озимой ржи.

Полевые опыты проводились в производственных посевах РУП «Могилевэнерго» филиал «Вендорж» в 2020 году. Объектом исследований была озимая рожь сорта Пралеска.

Обработку посевов гербицидами производили весной в фазе кущения озимой ржи.

Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый участок проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывали рамки (0,25 м²), внутри которых подсчитывают количество сорняков по видам [3].

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой ржи в конкретной почвенно-климатической зоне. Площадь учетной делянки 1 гектар. Повторность трехкратная. Предшественником озимой ржи был озимый рапс.

Предмет исследований – гербициды Линтур, ВДГ – 0,15 кг/га и Балерина, СЭ – 0,5 л/га, применяемые весной в фазе кущения озимой ржи. Схема опыта: 1) Контроль – без гербицидов; 2) Линтур, ВДГ – 0,15 кг/га; 3) Балерина, СЭ – 0,5 л/га.

Учеты засоренности посевов озимой ржи проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. Для этого выделяли площадки размером 0,25 м² в трех местах каждого варианта. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчетом их количества на 1 м². В вариантах определяли количественный состав сорной растительности.

Оба применяемых препарата показали достаточно высокую эффективность. Перед уборкой количество сорняков насчитывалось в варианте с применением гербицида Линтур, ВДГ – 0,15 кг/га – 12 шт/м², Балерина, СЭ – 20 шт/м². Из них многолетних сорняков перед уборкой было 2 шт/м² и 3 шт/м² соответственно.

При проведении исследований результаты учета видовой засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицида Линтур, ВДГ в дозе 0,15 кг/га, который обеспечил общую начальную биологическую эффективность на уровне 88,8 % и гибель сорняков к уборке на 83 %, что на 18,5 и 7 % лучше, чем в варианте с применением Балерина, СЭ в дозе 0,5 л/га.

Полевая всхожесть является главной характеристикой посевных качеств семян и первым показателем, определяющим густоту стояния растений, позволяющим судить о возможной величине будущего урожая. При низкой полевой всхожести растения формируют редкие и ослабленные всходы и в дальнейшем сильно изреживаются, что приводит к более высокой повреждаемости посевов вредными объектами (вредителями, болезнями и сорняками) [4].

Такой показатель формирования биоценоза как выживаемость растений находился в прямой зависимости от полевой всхожести семян. Выживаемость – это отношение количества растений перед уборкой к

количеству высеянных семян культуры, выражаемое в процентах. Меньшее значение данного показателя выживаемости, было получено в контрольном варианте – 79 %. Высокое значение выживаемости наблюдалось при применении исследуемых гербицидов Линтур, ВДГ и Балерина, СЭ – 81 и 80 % соответственно, что выше контрольного варианта (табл. 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на развитие растений озимой ржи

Вариант опыта	Количество всошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Выживаемость, %
Контроль	348	87	315	378	1,2	79
Линтур, ВДГ, 0,15 кг/га	352	88	322	515	1,6	81
Балерина, СЭ, 0,5 л/га	348	87	318	509	1,6	80

Применение гербицидов обеспечило снижение засоренности, что создало благоприятные условия для роста и развития озимой ржи. Благодаря этому показатель выживаемости увеличился. Наибольшую эффективность в увеличении данных показателей обеспечило применение препарата Линтур, ВДГ в дозе 0,15 кг/га. Получение высоких и стабильных урожаев возделываемых культур является главной задачей сельскохозяйственного производства. Урожайность является итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что применение гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность озимой ржи (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность озимой ржи в зависимости от применения гербицидов

Вариант опыта	Урожайность при стандартной влажности, ц/га	Прибавка к контролю		Прибавка урожайности к Балерина, СЭ	
		ц/га	%	ц/га	%
Контроль	32,1	30,4	–	–	–
Линтур, ВДГ, 0,15 кг/га	45,5	42,3	+11,9	+28,1	+2,2
Балерина, СЭ, 0,5 л/га	43,9	40,1	+9,7	+24,2	–
НСР _{0,05}	1,7				

Выявлено, что наибольшую достоверную прибавку урожайности дает применение гербицида Линтур, ВДГ в дозе 0,15 кг/га (+11,9 ц/га к контролю) весной в фазу кущения культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический сборник. Сельское хозяйство Республики Беларусь, срок издания – июль, 2019 – 233 с.
2. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси. – Минск. – 1996 г. – 236 с.
3. Почвоведение, земледелие и мелиорация: учебное пособие : учеб пособие / В. Н. Прокопович [и др.]; под общ. ред. В.Н. Прокоповича, А. А. Дудука. – Минск : РИПО, 2013. – 496 с.
4. Растениеводство. Полевая практика : учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 с.

УДК 631.526.325:633.15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ОБИДОВИЧИ» БЫХОВСКОГО РАЙОНА

Таранова А. Ф. – к. с.-х. н., доцент; **Гусарова Ю. А.** – студентка;
Лозовой В. Ю. – студент
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

Важный аспект деятельности отрасли растениеводства – обеспечение животноводства кормами, с чем связано повышение продуктивности животных, интенсификация отрасли животноводства и увеличение производства животноводческой продукции, а в конечном итоге – развитие производительных сил всего сельского хозяйства.

В зимний период, в рационе жвачных животных большинства сельскохозяйственных предприятий республики кукурузный силос занимает 50 и более процентов в общем объеме потребляемых кормов. Ежегодно производится более 20 млн. тонн этого вида корма.

Цель выращивания кукурузы на зеленую массу – заготовить максимально питательный и высокоэнергетический корм. Для достижения этой цели необходимо в каждой зоне республики возделывать только гибриды, адаптированные к конкретным условиям выращивания, т. е. которые в этих условиях достигают требуемых фаз развития (молочно-восковой и восковой спелости зерна) и дают наибольший выход сухого

вещества [41]. В юго-восточной зоне Беларуси, к которой относится Быховский район, наилучшим образом эта задача решается при выращивании раннеспелых гибридов.

Именно поэтому исследования, направленные на изучение гибридов кукурузы различных групп спелости в конкретных условиях Беларуси весьма актуальны и представляют практический интерес.

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

Задачи исследования:

- проанализировать динамику развития гибридов в условиях юго-восточной зоны Беларуси за 2020 год;
- на основании данных опыта рассчитать урожайность кукурузы на зеленую массу, определить элементы структуры урожая;
- определить показатели качества зеленой массы (содержание кормовых единиц и сухого вещества) испытываемых гибридов;
- выполнить экономическую оценку эффективности возделывания гибридов кукурузы в условиях Быховского района.

Объектами исследования были гибриды кукурузы которые были включены 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 (табл. 1).

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы опытного участка

Показатель	Значения
Кислотность, рН _{KCl}	6,23
Гумус, %	2,35
Подвижный фосфор (P ₂ O ₅), мг на 100 г почвы	188
Обменный калий (K ₂ O), мг на 100 г почвы	198

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 в разброс под зяблевую вспашку в дозе P₂O₅ 60–80 кг д. в/га и K₂O 120–140 кг д. в/га. Предшественником была озимое тритикале. Также с

осени под вспашку вносили органику в дозе 50 т/га (навоз).

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 1-го 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.

В фазе 3–5 листьев культуры против однолетних двудольных сорняков использовали гербицид эстерон, КЭ (0,8 л/га).

На урожайность зеленой массы кукурузы оказывает влияние большое количество факторов. Это обеспеченность кукурузы теплом и влагой, тип и гранулометрический состав почвы, обеспеченность элементами питания, качество обработки почвы, правильность ухода за посевами и многое другое. Каждый из этих факторов по-своему важен. И недооценка хоть одного из них может повлечь за собой значительное снижение урожайности. В северо-восточной зоне Республики Беларусь основным фактором ограничивающим урожайность зеленой массы кукурузы является недостаток тепла.

Урожайность зеленой массы гибридов в год проведения опыта колеблется в достаточно больших пределах: у скороспелых гибридов она ниже, чем у среднеспелых и позднеспелых. Существенно различается и структура урожая гибридов. Чем больше число ФАО гибрида, тем больше доля листостебельной массы и меньше доля початков в структуре урожая. Оптимальных фаз развития растений к моменту уборки урожая достигли скороспелые гибриды Джекпот, Корифей, КВС Нестор, Залещицкий 191 СВ, а также среднеспелый гибрид Белкос 250 МВ (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы и структура урожая гибридов кукурузы в условиях Быховского района в 2020 году

Гибрид	Зеленая масса всего, ц/га	В том числе листостебельная, %	Из нее		В том числе початки с обертками, %	Из них				
			стебли, %	листья, %		обертки, %	молочной спелости, %	молочно-восковой спелости, %	восковой спелости, %	полной спелости, %
Джекпот	483	59,0	45,7	13,3	41,0	3,7	—	1,2	36,1	—
Корифей	490	58,5	45,5	13,0	41,5	3,5	—	0,7	37,3	33,1
КВС Нестор	484	59,9	46,8	13,9	38,5	3,8	—	3,7	31,2	—
Залещицкий 191 СВ	495	60,7	46,4	14,3	39,3	4,0	—	3,8	31,5	—
Белкос 250 МВ	508	65,4	48,8	16,6	34,6	4,2	—	30,4	—	—
Бестселлер 287 СВ	520	71,4	53,8	17,6	28,6	4,9	23,7	—	—	—

Таким образом, можно отметить что лучшим гибридом для возделывания в Быховском районе является раннеспелый гибрид Корифей. Этот гибрид оказался лучшим по урожайности початков с обертками 41,5 %.

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) / под общ. ред. Д. Шпаара. – Москва : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2006. – 390 с.

УДК 633.34:631.526.32

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ

Тарануха В. Г. – к. с.-х. н., доцент;
Хитрюк О. А. – агроном питомника; **Ковалев А. С.** – студент
 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
 кафедра растениеводства

Соя является достаточно новой культурой для Республики Беларусь и для увеличения ее урожайности большое значение имеет изучение и

совершенствование технологии возделывания и достижений белорусской и зарубежной селекции этой культуры. В связи с этим целью наших исследований было изучение и сравнительная оценка сортов и селекционных образцов сои белорусской и зарубежной селекции по формированию продуктивного стеблестоя, индивидуальной продуктивности растений, продолжительности периода вегетации и межфазных периодов в коллекционном питомнике [2, 3].

Закладывали полевые опыты в соответствии с общепринятой методикой на опытном поле кафедры растениеводства УО БГСХА. Площадь делянки составляла 1 м², при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции Ясельда (использовался в качестве контроля) и Славянка, 2 сорта китайской селекции Heihe 38M, Heihe 44B и 5 образцов сои селекции БГСХА – Таресса, Типарось, В-28, В-38 и В-37-02. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м².

В ходе проведения исследований определялась полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений, фиксировалось наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов. Перед уборкой определялась структура урожайности по всем вариантам в каждом повторении методом пробного снопа из 25 растений.

Закладка коллекционного питомника сои проводилась в 1-2 декадах мая. На 3–4 день после посева для борьбы с сорняками вносили почвенный гербицид Зенкор Ультра в дозе 0,5 л/га, против злаковых сорняков проводили обработку посевов гербицидом Миура в дозе 1,0 л/га в фазе 3–5 листьев проса куриного. Фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений, все учеты и анализы осуществлялись согласно соответствующих методик государственного испытания в Республике Беларусь. Уборку делянок коллекционного питомника сои проводили вручную. Достоверность полученных данных по урожайности сортов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа [1].

Результаты определения полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений сои приведены в табл. 1.

Из данных приведенных в таблице видно, что в среднем за 2019–2020 годы показатель полевой всхожести семян по сортам и селекционным образцам сои не имел больших расхождений и колебался по вариантам опыта в пределах 85,0–91,7 % за исключением полевой всхожести семян китайского сорта Heihe 38M, которая в среднем за два года составила 80,0 %. Наиболее высокая полевая всхожесть семян

была отмечена у селекционного образца В-28, у которого она составила 91,7 %, что на 3,4 % больше, чем у контрольного сорта Ясельда.

Таблица 1. Формирование плотности стеблестоя сортов и образцов сои, в среднем за 2019–2020 годы

Сорт, сортаобразец	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Ясельда (к)	53	88,3	46	86,8	46	76,7
Славянка	53	88,3	49	92,5	49	81,7
Таресса	52	86,7	49	94,2	49	81,7
Типарось	51	85,0	47	92,2	47	78,3
В-28	55	91,7	51	92,7	51	85,0
В-38	53	88,3	50	94,3	50	83,3
В-37-02	52	86,7	47	91,5	47	78,3
Heihe 38M	48	80,0	40	83,3	40	66,7
Heihe 44Б	52	86,7	49	94,2	49	81,7

Сохраняемость растений определялась перед уборкой путем подсчета растений на 1 м² в каждом варианте. Из данных приведенных в таблице видно, что в среднем за два года по сортам и образцам сои этот показатель составлял 83,3–94,3 %. Наиболее высокая сохраняемость растений была отмечена у селекционных образцов Таресса, В-38 и китайского сорта Heihe 44Б, где она составила в среднем по годам 94,2–94,3 %. Наиболее низкая сохраняемость растений была отмечена у китайского сорта Heihe 38M и составила в среднем за два года исследований 40 растений на 1 м² или 83,3 %, что на 3,5 % ниже, чем на контроле и на 11,0 % ниже, чем у лучшего варианта – селекционного образца В-38.

При проведении исследований также учитывалась общая выживаемость растений по исследуемым сортам сои. Общая выживаемость – это количество растений в шт/м² по отношению к количеству высеванных семян. Из данных приведенных в таблице 1 видно, что в среднем за 2019–2020 годы общая выживаемость растений несколько отличалась по сортам и селекционным образцам сои и колебалась в пределах 66,7–85,0 %. В среднем за два года испытаний наиболее низкая общая выживаемость растений была характерна для китайского сорта Heihe 38M – 66,7 %, а наиболее высоким уровнем этого показателя характеризовались селекционные образцы В-28 и В-38, у которых было отмечено максимальное количество растений к уборке соответственно 51 и 50 шт/м², что в процентном отношении составило 85,0 и 83,3 % соответственно.

В течение вегетационного периода проводились динамические замеры изменения высоты растений и перед уборкой определялись па-

раметры структурных показателей урожайности сортов сои. Характеристика сортов сои по высоте растений и элементам структуры урожайности в среднем за 2019–2020 годы представлена в табл. 2.

Таблица 2. Структура урожайности сортов и образцов сои, в среднем за 2019-2020 годы

Сорт, сортообразец	Высота растений, см	Количество растений к уборке, шт/м ²	Количество бобов с 1 растения, шт.	Количество семян с 1 растения, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г
Ясельда (к)	67	46	20,9	42,7	2,1	149,6	6,4
Славянка	66	49	19,4	42,7	2,2	143,4	6,1
Таресса	69	49	23,1	47,4	2,1	145,0	6,9
Гипарось	75	47	18,2	38,1	2,1	180,8	6,9
В-28	68	51	17,3	34,5	2,0	204,3	7,1
В-38	70	50	22,6	47,4	2,1	149,5	7,1
В-37-02	72	47	18,6	39,0	2,1	179,4	7,0
Heihe 38M	106	40	16,3	26,8	1,7	158,2	4,3
Heihe 44B	74	49	16,2	32,5	2,0	189,4	6,2

По высоте растений большинство исследуемых сортов и селекционных образцов сои в среднем за 2019–2020 годы существенно не отличались друг от друга, и этот показатель колебался от 66 см у сорта Славянка до 74 см у китайского сорта Heihe 44Б, но наиболее высокорослые и склонные к полеганию растения наблюдались у китайского сорта Heihe 38M, высота растений, в среднем за два года, у которого составила 106 см, что на 39 см больше, чем у контрольного сорта Ясельда. По количеству бобов на 1 растении лучшие показатели в среднем за два года были получены у селекционного сортообразца Таресса – 23,1 шт., при величине этого показателя у контрольного сорта Ясельда – 20,9 шт. Минимальное количество бобов на 1 растении было отмечено у китайских сортов Heihe 44Б и Heihe 38M – 16,2 и 16,3 шт. соответственно, в остальных вариантах опыта этот показатель колебался от 17,3 шт. у селекционного образца В-28 до 22,6 шт. у селекционного образца В-38. Показатель количества семян с 1 растения самым высоким также был у селекционного сортообразца Таресса и составил в среднем за два года 47,4 шт. Минимальное количество семян с 1 растения было у китайского сорта Heihe 38M – 26,8 шт., что на 15,9 шт. ниже, чем на контрольном сорте Ясельда. По количеству семян в бобе большинство исследуемых сортов и селекционных образцов сои в среднем за 2019–2020 годы существенно не отличались, и этот показатель составлял 2,0–2,2 шт. и только у китайского сорта Heihe 38M количество семян в бобе составило всего лишь 1,7 шт. Наи-

более крупными семенами в среднем за два года отличался селекционный образец В-28, у которого масса 1000 семян составила 204,3 г, также достаточно большой массой 1000 семян характеризовались китайский сорт Нейхе 44Б и селекционные образцы Типарось, В-37-02, у которых этот показатель находился в пределах 179,4–189,4 г, а самые мелкие семена в среднем за два года были у белорусского сорта Славянка и селекционного образца Таресса по 143,4 и 145,0 г соответственно.

Наиболее высокая индивидуальная продуктивность растений в среднем за 2019–2020 годы наблюдалась по селекционным образцам В-28 и В-38, где масса зерна с 1 растения составила 7,1 г, что на 0,7 г больше, чем у контрольно сорта Ясельда. Хорошие результаты по массе зерна с 1 растения были получены также по селекционным образцам Таресса и Типарось, у которых этот показатель составил 6,9 г. Минимальной массой зерна с 1 растения характеризовался китайский сорт Нейхе 38М, у которого она не превысила 4,3 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – Минск : Ураджай, 1987. – 300 с.
2. Таранухо, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя в Республике Беларусь – реальность и перспективы / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 15–18.

УДК 633.11 “321”:631. 51

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЯБЛЕВОЙ ВСПАШКИ НА ПЛОТНОСТЬ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Эффективность зяблевой вспашки почвы во многом определяется сроками ее проведения. Правильно выбранными считаются такие сроки обработки почвы, при которых достигается высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами и сохранением почвенного плодородия.

При поздних сроках проведения зяблевой вспашки ухудшается фитосанитарное состояние полей, агрофизические показатели, а так же снижается микробиологическая активность пахотного слоя почвы, что

способствует недобору урожая и снижению его качества. В связи с этим вопрос о сроках проведения зяблевой обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться по-разному, с учетом почвенно-климатических особенностей конкретного региона и гранулометрического состава почвы.

Целью наших исследований было изучение влияния различных сроков зяблевой вспашки на изменение плотности пахотного слоя почвы и урожайность ячменя в условиях Могилевской области

Полевой опыт был заложен в 2019–2020 годах на территории УНЦ «Опытные поля 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 28.08 по 29.08); 2) сентябрьская (с 28.09 по 29.09); 3) октябрьская (с 23.10 по 24.10). 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 2019–2020 годов отличались, как от средних многолетних, так и между собой.

Результаты исследований показали, что изучаемые сроки проведения зяблевой вспашки оказывают не одинаковое влияние на изменение плотности пахотного слоя почвы (табл. 1).

Таблица 1. Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от сроков проведения зяблевой вспашки, г/см³ (среднее данные за 2019–2020 годы)

Срок вспашки	Перед посевом	Через 15 дней после посева	Через 30 дней после посева	Перед уборкой
28–29 августа	1,02	1,18	1,21	1,24
28–29 сентября	1,02	1,20	1,25	1,31
23–24 октября	1,04	1,25	1,31	1,37

Как видно из полученных данных плотность пахотного слоя почвы в течение вегетационного периода изменяется в сторону увеличения во

всех вариантах проведения зяблевой вспашки. Однако, наиболее интенсивнее уплотнение идет после вспашки проведенной в более поздние сроки (24 октября). В течение первых 15 дней после посева этот показатель увеличился с 1,02 до 1,20 г/см³ в варианте при проведении зяблевой вспашки 28–29 сентября и с 1,04 до 1,25 г/см³ при проведении ее 23–24 октября. В меньшей степени уплотнилась почва при проведении зяблевой вспашки в более ранние сроки с 28–29 августа с 1,02 до 1,18 г/см³.

Если через месяц плотность пахотного слоя почвы при проведении вспашки 28–29 сентября и 23–24 октября увеличилась на 0,23–0,27 г/см³, то при проведении зяблевой обработки почвы в сроки 28–29 августа – на 0,19 г/см³. Это довольно существенные различия и ими нельзя пренебрегать. Аналогичная тенденция сохранилась и к уборке ячменя. Наименьшая плотность пахотного слоя почвы наблюдалась в варианте при проведении зяблевой вспашки 28–29 августа и составила 1,24 г/см³, тогда как в варианте при проведении зяблевой обработки почвы в сроки 23–24 октября этот показатель увеличился на 0,13 г/см³ и составил 1,37 г/см³. В варианте с проведением зяблевой вспашки в конце сентября показатель плотности пахотного слоя почвы был на 0,07 г/см³ выше чем в варианте с проведением вспашки в августе, но на 0,06 г/см³ ниже по сравнению со вспашкой, проведенной в октябре.

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.

Более высокая урожайность в 2019 году была получена в варианте с проведением зяблевой вспашки в сроки 28–29 августа 44,2 ц/га, а самая низкая при проведении ее в сроки 23–24 октября – 39,8 ц/га. В варианте с проведением зяблевой вспашки в сентябре урожайность ячменя в 2019 году была на 1,6 ц/га ниже по сравнению с августовской вспашкой, однако на 2,6 ц/га выше по сравнению с проведением основной обработки почвы в октябре. Аналогичная тенденция отмечалась и в 2020 году. Урожайность ячменя составила соответственно 39,8 ц/га при проведении зяблевой вспашки в августе и 35,5 ц/га при проведении ее в октябре. В варианте с проведением зяблевой вспашки в сентябре урожайность ячменя в 2020 году составила 35,5 ц/га.

В среднем за два года в варианте с проведением зяблевой вспашки в период времени 29–30 августа урожайность ячменя составила 42,0 ц/га, что на 4,3 ц/га выше по сравнению вариантом с октябрьской зяблевой вспашки. Урожайность ячменя при проведении зяблевой вспашки в сентябре месяце, в среднем за два года, была так же на

2,6 ц/га выше, чем в варианте с проведением ее в октябре месяце и составила 40,3 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 благоприятную плотность пахотного слоя почвы по сравнению с октябрьской обработкой и оказывает положительное влияние на рост урожайности ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 633.14 «324»:631.582:631.559(476. 2)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Филиппова Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Азоян Р. С.** – студент
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 содер-

жание P_2O_5 составляет 120 мг/кг почвы, содержание K_2O – 121 мг/кг почвы, рН 6,2.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки $500m^2$. Норма высева семян 4,5 млн/га. 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 ГОС и составили 76,0 % и 90,2 % соответственно. Наиболее низкими они были 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/ m^2 , 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.

Проведенные нами исследования выявили, что максимальная урожайность зерна озимой пшеницы получена при использовании в качестве предшественника ГОС на зеленую массу – 54,6 ц/га. Это объясняется тем, что ГОС как предшественник, обогащает почву органическим веществом и гумусом, способствует развитию полезной микрофлоры (табл. 1).

Таблица 1. Влияние доз азотных удобрений на урожайность озимой пшеницы

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

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 определённые 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 ГОС, 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 ГОС. 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: 20.05.2021.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. – Дата доступа: 23.11.2020 г.

УДК 635.652/654:631.53.0.37

ОЦЕНКА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ И ПОЛЕВОЙ ВСХОЖЕСТИ

Халецкая Е. Ю., Елец Д. С., Рыбак О. С. – студенты;
Авраменко М. Н. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*) используется как пищевое растение, а также для кормления сельскохозяйственных животных в виде отходов, образующихся при очистке и сортировке семян, зерно, непригодное для пищевых целей, а также солому и полосу, которые характеризуются высокими кормовыми достоинствами.

Фасоль обыкновенная является ценной высокобелковой культурой (24,3 % белка). Благодаря высокому содержанию необходимых для

человеческого организма незаменимых аминокислот, в частности лизина, триптофана, метионина, белок фасоли по своей питательности приравнивается к белкам животного происхождения – мяса, молока или куриным яйцам. За что ее и называют «мясом с грядки». В зерне фасоли имеется значительное количество таких питательных веществ как крахмал – около 50 %, сахар – до 4 %, жир – 36 %. Она является источником минеральных веществ и витаминов. В семенах фасоли содержится железа – в 3,2 раза, фосфора – в 3,3, калия – в 4,4, магния – в 10,4 и кальция – в 19,6 раза больше, чем в мясе. Ее семена, мука, кожура, сухие створки бобов и листья нашли применение в народной медицине.

Она является отличной санитарной культурой в овощном севообороте и оставляет после себя чистое от сорняков поле.

Однако, не смотря на ее ряд достоинств фасоль имеет и отрицательные свойства. Одним из них является то, что для набухания и прорастания семян фасоли требуется 100–120 % воды от веса семян, в то время как хлебным злакам достаточно 50–80 % [1].

Поэтому целью наших исследований было провести анализ лабораторной и полевой всхожести у различных сортов фасоли обыкновенной.

Для оценки лабораторной всхожести отбирали 4 пробы по 40 семян и закладывали на проращивание в термостат с температурой 20 °С. Через 6 дней проводили подсчет проросших семян и определяли лабораторную всхожесть в среднем по четырем повторениям [2].

Полевая всхожесть определялась отношением числа взошедших растений (шт/м²) к количеству высеванных всхожих семян (шт/м²), выраженное в процентах [3]. Посев производили 23 апреля вручную. Норма высева семян 80 шт/м². Повторность 1 кратная. Всходы появились 22–29 мая 2021 г.

Оценка лабораторной всхожести показала, что у сорта Садовод данный показатель составил 100 %. У остальных сортов лабораторная всхожесть находилась в пределах от 30 до 97,5 %.

Лабораторная всхожесть 90,0 % и более отмечена у сортов Тип-топ (90 % или 36 шт.), Борлото, Прето, Незабудка, Фрундор (95 % или 38 шт.) и Зинуля (97,5 % или 39 шт.). Наименьшее количество проросших семян отмечено у сортов Эврика (30 % или 12 шт.), Иришка (55,0 % или 22 шт.), Мотыльская белая (67,5 % или 27 шт.) и Московская белая (72,5 % или 29 шт.) (табл. 1).

Таблица 1. Лабораторная и полевая всхожесть семян у сортов фасоли обыкновенной

Сорт	Всхожесть			
	лабораторная		полевая	
	шт.	%	шт.	%
Эврика	12	30,0	60	75,0
Паланачки	33	82,5	74	92,5
Зинуля	39	97,5	18	22,5
Шоколадница	31	77,5	48	60,0
Сумпораш	32	80,0	46	57,5
Борлото	38	95,0	59	73,8
Тип-топ	36	90,0	75	93,8
Прего	38	95,0	69	86,3
Мотыльская белая	27	67,5	37	46,3
Иришка	22	55,0	36	45,0
Садовод	40	100,0	73	91,3
Московская белая	29	72,5	20	25,0
Незабудка	38	95,0	68	85,0
Фрундор	38	95,0	68	85,0
Красная шапочка	32	80,0	60	75,0

Необходимо отметить, что метеорологические условия были неблагоприятными для роста и развития растений, так как после посева были отмечены заморозки и осадки в виде мокрого снега и ливневых дождей, что способствовало образованию почвенной корки, что отразилось на результатах исследования.

Так, полевая всхожесть у изучаемых сортов фасоли обыкновенной варьировала от 22,5 до 93,8 %. Наибольшая полевая всхожесть отмечена у сортов Садовод – 73 шт/м² (91,3 %), Паланачки – 74 шт/м² (92,5 %) и Тип-топ – 75 шт/м² (93,8 %). Наименьшая полевая всхожесть отмечена у сортов Шоколадница – 18 шт/м² (22,5 %) и Московская белая – 20 шт. (25,0 %). У остальных сортов данный показатель находился в пределах от 45,0 до 86,3 % или от 36 до 69 шт/м².

Таким образом, проведенные исследования по оценке сортов фасоли обыкновенной показали, что лабораторная всхожесть зависит от физиологических особенностей сорта, а для получения дружных всходов необходимо учитывать особенности сорта, а также необходимо сеять во влажную почву и при оптимальной температуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание фасоли [Электронный ресурс] Агросборник. –2014. – Режим доступа: <http://www.agrocounsel.ru/vyraschivanie-fasoli>. – Дата доступа: 18.06.2021
2. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.
3. Равков, Е. В. Планирование полевого опыта: учеб. пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2013. – 76 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКА СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

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

Одной из главных задач сельского хозяйства на современном этапе является становление животноводства, дальнейший подъем которого возможен лишь при развитии растениеводства и создании прочной кормовой базы. Ее основу могут составлять не только традиционные и привычные культуры, например кукуруза на силос или зернобобовые, но и другие, не менее полезные растения [1].

Суданская трава, или суданка (*Sorghum sudanense* L.) – однолетняя культура, принадлежит к роду сорго, семейства злаков. Траву и сено охотно поедает крупный рогатый скот, овцы и лошади. По кормовой ценности зеленая масса и сено превышают большинство злаковых трав. Сено и зеленая масса суданской травы отличаются высоким содержанием переваримого протеина, сахаров и золы, 100 кг травы равна 17, а 100 сена – 52 кормовым единицам. Суданскую траву используют также для силосования. Питательными качествами силос суданки мало уступает кукурузному силосу [2].

Отсутствие научно обоснованных рекомендаций по технологии возделывания суданской травы применительно к условиям Беларуси не позволяют в полном объеме использовать потенциал продуктивности данной культуры.

Исследования проводились в 2018–2020 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Исследования проводились с суданской травой Пружанская. Сорт пригоден для использования на зеленый корм, сено, сенаж, а также для выпаса скота по отаве. Урожайность зеленой массы 420–580 ц/га. Содержание сухого вещества от 85,1 до 116 ц/га; семян 6,6–17,9 ц/га. Страна производитель: Беларусь. Бренд: РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». За 2009–2011 годы испытания средняя урожайность сухого вещества составила 112 ц/га, максимальная – 174 ц/га получена на ГСХУ «Несвижская СС» в 2010 году. Сорт устойчив к полеганию и засухе. Хорошо растет на суглинистых, супесчаных и песчаных почвах. За период вегетации дает 2 укоса. Содержание в сухом веществе:

белка 13,3 %, кальция 0,7 %, магния 0,32 %, клетчатки 25,6 %. Сбор белка 16,8 ц/га [3].

Общая площадь делянки 36 м², учетная – 25 м², повторность четырехкратная [4, 5]. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O).

Опыт включал следующие варианты: 1) первый срок сева при устойчивом прогревании почвы на 10–12 °С (в 2018 году – 5 мая, в 2019 году – 22 мая, в 2020 году – 12 мая); 2) второй срок – через 10 дней после первого срока сева (в 2018 году – 15 мая, в 2019 году – 1 июня, в 2020 году – 22 мая); 3) третий срок – через 10 дней после 2 срока сева (в 2018 году – 25 мая, в 2019 году – 11 июня, в 2020 году – 1 июня).

Способ посева рекомендуемый – 37,5 см. Норма высева рекомендуемая для суданской травы – 3,0 млн шт. Доза внесения удобрений P₆₀K₁₀₀N₈₀₊₂₀. Способ уборки одноукосный. Предшественником в опытах была озимая сурепица на семена. Посев суданской травы был произведен сеялкой СПУ-6. Учет урожайности зеленой массы – сплошной путем скашивания делянки комбайном КСК-100 «Полесье». В целом, методика закладки опытов и наблюдений общепринятая в исследовательской работе [4, 5].

Вегетационный период 2018 года характеризовался теплой погодой апреля (средняя температура воздуха 8,2 °С), с небольшим количеством осадков на протяжении всего месяца, что позволило произвести посев суданской травы в ранние сроки.

Метеорологические условия 2019 года значительно отличались от среднесуточных значений. Год в целом характеризовался как засушливый. Среднесуточная температура воздуха превышала среднесуточные значения в апреле на 1,4 °С, в мае и июне на 1,7 °С и 3,9 °С соответственно. Температура июля была ниже среднесуточных значений на 2,2 °С, а в август – на 0,5 °С. Почва прогрелась до 10 °С только к 22 мая, что позволило провести посев.

Вегетационный период 2020 года был достаточно устойчивым как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности. В апреле выпало 157 % осадков от среднесуточных значений, а в мае выпало осадков в 2 раза больше. По влагообеспеченности июнь был близок к среднесуточным значениям. Температура в апреле 2020 года превышала среднесуточные значения на 3,2 °С, в мае – на 1,9, в июне – на 1,6, в июле – на 1,5, в августе – на 1,5 °С.

Таким образом, метеорологические условия оказали значительное влияние на урожайность зеленой массы суданской травы. Так, из-за

менее благоприятных условий роста и развития урожайность зеленой массы наименьшей была в 2019 году независимо от варианта опыта (табл. 1).

Таблица 1. Влияние срока сева на урожайность зеленой массы суданской травы

Срок сева	Урожайность зеленой массы, ц/га			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	В среднем
1-й	514	398	451	454
2-й	501	388	443	444
3-й	456	318	412	395
НСР _{0,05}	16,1	14,2	11,3	

В 2018 году существенной разницы между первым и вторым сроком посева не отмечено. Та же тенденции наблюдалась и в остальные годы. Разница в полученной урожайности (8–13 ц/га) была в пределах НСР.

При посеве суданской травы через 20 дней после первого срока сева значительно снижал урожайность зеленой массы. В 2018 году урожайность была ниже на 58 ц/га по сравнению с первым сроком сева и на 45 ц/га, по сравнению со вторым сроком.

В 2019 году разница между сроками посева была еще выше. Так, снижение урожайности при последнем сроке сева было на уровне 70–80 ц/га.

В 2020 году последний срок сева показал урожайность зеленой массы суданской травы на 31–39 ц/га ниже, по сравнению с первым и вторым сроками сева.

Можно отметить, что в менее благоприятном по степени увлажнения 2019 году, более поздний посев, привел к увеличению разницы между вариантами опыта.

По результатам исследований можно сделать заключение, что оптимальный срок сева для суданской травы в условиях Горьковского района Могилевской области наступает при устойчивом прогревании почвы на 10–12 °С с максимально возможной задержкой на 10 дней. При посеве в эти сроки возможно получение урожайности зеленой массы суданской травы на уровне 444–454 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суданская трава как основа кормовой базы на юге России [Электронный ресурс]. С. И. Капустин, А. Б. Володин, А. В. Колодкин, А. С. Капустин. – Режим доступа: <https://www.agbz.ru/articles/sudanskaya-trava-kak-osnova-kormovoy-bazyi-na-yuge-rossii/>. – Дата доступа: 07.06.2021.
2. Современная технология возделывания суданской травы [Электронный ресурс]. А. Орлов. – Режим доступа: <https://farming.org.ua.Технология%20выращивания%20суданской%20травы.html>. – Дата доступа: 07.06.2021.

3. Суданская трава. Сорт «Пружанская». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://agronauka.by/otdely/otdel-kormoproizvodstva/page/2/>. – Дата доступа : 17.09.2020.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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

УДК 631.526.32:633.358:631.559

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ГОРОХА ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ЭЛЕМЕНТАМ ЕЕ СТРУКТУРЫ

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

Горох – важная и наиболее распространенная зерновая бобовая культура. Зернобобовые культуры дают высокую урожайность зеленой массы, которая используется для приготовления высококачественного силоса, сенажа, сена [1]. Зеленая масса гороха – важнейший источник минеральных солей, необходимых для сельскохозяйственных животных. Она отличается хорошими технологическими показателями, пригодна для заготовки высококачественного силоса, обезвоженных кормов. Величина урожая зеленой массы зависит от нескольких показателей, в том числе и от площади листовой поверхности, которая оказывает непосредственное влияние на накопление биомассы растений в процессе вегетации и в конечном итоге определяет урожайность основной продукции культуры, то есть зерна [2].

Полевые опыты с горохом проводились на опытном поле селекционно-генетической полевой лаборатории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка – легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемая мореной с глубины 1 м. Пахотный горизонт, мощность которого составляет 20–22 см, характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,6–1,8 %, pH – 5,8, содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O – 180–220 и 150–160 мг/кг почвы.

Объектами исследования служили сорта и образцы гороха селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию и других селекционных учреждений, в т. ч. зарубежных.

Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [3]. Образцы коллекции высевали вручную под маркер при норме высева 120 шт/м². Площадь питания в коллекционном питомнике составляла 20×5 см.

Агротехника возделывания гороха была общепринятой для условий Беларуси [4]. За период вегетации была проведена химпрополка гер-

бицидом Лазурит ультра в дозе 0,65 л/га до всходов гороха, а также фунгицидная обработка препаратом Рекс Дуо в дозе 0,6 л/га в фазу бутонизации. Определение элементов структуры урожайности зеленой массы определяли в фазу зеленой спелости боба. У отобранных с деланки растений отдельно взвешивали бобы, листья и стебли и рассчитывали долю их к общей массе растений. Урожайность зеленой массы определяли укосным методом.

Содержание сухого вещества в зеленой массе определяли высушиванием средних проб. Отобранные для анализа растения измельчали, тщательно перемешивали и отбирали навески. Бюксы с содержимым взвешивали и высушивали в сушильном шкафу в течение 6 ч при температуре 105 °С. Затем бюксы охлаждали и взвешивали, снова переносили в сушильный шкаф на 1 ч, охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Взвешивание повторяли до получения постоянной массы бюксы с содержимым. Достаточно высоким содержанием белка отличаются не только семена и сухое вещество гороха, но и зеленая масса. Особенно богаты белком молодые листья.

В структуре урожайности зеленой массы по сортам полевого гороха в среднем 44,1 % массы приходится на листья, 31,9 % на бобы и 24,0 % на массу стебля (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов гороха по элементам структуры урожайности зеленой массы и содержанию сухого вещества

Сорт	Приходится зеленой массы, %			Содержание сухого вещества, %
	листья	бобы	стебли	
К-2173	41,7	21,9	36,4	23,7
Жнивеньский	30,5	39,5	29,9	25,0
Заранка	36,0	36,1	27,9	22,1
Фаэтон	35,6	49,3	15,1	26,5
Зазерский усатый	52,2	29,5	18,4	21,9
Миколка	55,8	17,1	27,1	20,0
Марат	41,2	38,9	19,8	24,6
Тесей	50,0	24,8	25,2	22,9
Армеец	29,8	49,8	20,4	27,2
Алла	34,7	52,3	13,0	25,9
Кореличский кормовой	48,6	30,0	21,3	21,7
Агаг	53,6	30,7	15,8	21,7
Богун	32,5	38,5	29,0	21,2
Энка	56,6	18,4	25,0	23,9
Игуменский кормовой	45,1	24,0	30,9	25,0
Резон	42,0	36,5	21,4	23,0
Алекс	53,9	21,6	24,5	23,7
Игуменский улучшенный	37,8	30,7	31,5	25,5
<i>Среднее</i>	<i>43,2±2,1</i>	<i>32,8±2,5</i>	<i>24,0±1,5</i>	<i>23,6±0,5</i>
<i>V%</i>	<i>21,0</i>	<i>32,7</i>	<i>26,5</i>	<i>8,4</i>

Наиболее облиственными были 6 сортов – Зазерский усатый, Миколка, Тесей, Агат, Энка, Алекс (50,0–56,6 %). Эти сорта достоверно превышают среднее значение по облиственности. К числу среднеоблиственных можно также отнести 6 сортов с показателем облиственности около 40 % и более. Наименьшая облиственность отмечена у сортов Жнивеньский, Заранка, Фазтон, Армеец, Алла, Богун. Их облиственность составила 29,8–36,0 %. Варьирование элементов структуры урожайности зеленой массы у полевого гороха было сильным ($V=21,0$ – $32,7$ %).

Содержание сухого вещества изменялось по сортам гороха от 20,0 до 25,9 %. Наивысшие достоверные показатели (25,5–25,9 %) отмечены у сортов Алла и Игуменский улучшенный. Наименьшее содержание сухого вещества (20,0–21,9 %) отмечено у 5 сортов гороха (Зазерский усатый, Миколка, Кореличский кормовой, Агат, Богун). Варьирование по содержанию сухого вещества было слабым ($V=8,4$ %).

Урожайность зеленой массы у сортов полевого гороха варьировала от 2,3 кг/м² у сорта Жнивеньский до 10,3 кг/м² у сорта Энка (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика сортов гороха по урожайности зеленой массы и сухого вещества

Сорт	Урожайность, кг/м ²				
	зеленой массы	в т. ч. приходится на			сухого вещества
		листья	бобы	стебли	
К-2173	3,4	1,4	0,8	1,3	0,8
Жнивеньский	2,3	0,7	0,9	0,7	0,6
Заранка	4,8	1,7	1,8	1,4	1,1
Фазтон	5,3	1,9	2,6	0,8	1,4
Зазерский усатый	4,7	2,5	1,4	0,9	1,0
Миколка	5,0	2,8	0,9	1,4	1,0
Марат	5,8	2,4	2,3	1,1	1,4
Тесей	6,0	3,0	1,5	1,5	1,4
Армеец	7,2	2,2	3,6	1,5	2,0
Алла	6,7	2,3	3,5	0,9	1,7
Кореличский кормовой	10,1	4,9	3,0	2,2	2,2
Агат	5,7	3,0	1,7	0,9	1,2
Богун	3,8	1,2	1,5	1,1	0,8
Энка	10,3	5,8	1,9	2,6	2,5
Игуменский кормовой	7,4	3,4	1,8	2,3	1,9
Резон	3,2	1,4	1,2	0,7	0,7
Алекс	6,9	3,7	1,5	1,7	1,6
Игуменский улучшенный	7,5	2,8	2,3	2,4	1,9
<i>Среднее</i>	<i>5,9±0,5</i>	<i>2,6±0,3</i>	<i>1,9±0,2</i>	<i>1,4±0,1</i>	<i>1,4±0,1</i>
<i>V%</i>	<i>36,6</i>	<i>48,9</i>	<i>45,1</i>	<i>43,1</i>	<i>38,5</i>

Наибольшая урожайность зеленой массы получена у 3 сортов полевого гороха – Кореличский кормовой, Энка, Игуменский улучшенный (7,5–10,3 кг/м²) при средней урожайности зеленой массы в опыте

5,9 кг/м². Менее 4 кг/м² зеленой массы давали 4 сорта гороха (К-2173, Жнивеньский, Богун, Резон) и относились к группе низко урожайных. Остальные сорта занимали промежуточное положение (4,7–7,4 кг/м²). Варьирование по данному показателю было сильным (V=36,6 %).

Максимальную массу листьев (3,7–5,8 кг/м²) можно получить у 3 сортов – Кореличский кормовой, Энка, Алекс. Наибольшую урожайность бобов (2,6–3,6 кг/м²) формировали сорта Фазтон, Армеец, Алла. Наибольшая масса стеблей (2,2–2,6 кг/м²) отмечалась у образца Кореличский кормовой, Энка, Игуменский кормовой, Игуменский улучшенный.

Сбор сухого вещества с единицы площади составил в среднем 1,4 кг/м². У сортов Армеец, Кореличский кормовой, Энка с площади 1 м² можно было собрать от 2,0 до 2,5 кг сухого вещества. 6 сортов гороха имели самые низкие показатели в опыте (0,6–1,0 кг/м²). 9 сортов занимали промежуточное положение. Варьирование по данному показателю составило 38,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шор, В. Ч. Возделывание гороха и яровой вики в чистых и смешанных посевах / В. Ч. Шор, Л. И. Белявская // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. тр. 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2007 – С. 179–190.

2. Оптимизация минерального питания зерновых культур на основе регулирования интенсивности производционных процессов: рекомендации / В. В. Лапа и [др.]; Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2006 – 12 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

4. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 460 с.

УДК: 633.34:631.526.32(476-18)

СТРУКТУРА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Хитрюк О. А. – агроном питомника;

Тарануха В. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Ковалев А. С.** – студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

С развитием производства риса, кукурузы, пшеницы, сахарной свеклы, проса и других культур, богатых углеводами, стал острее ощущаться дефицит растительного белка, для сбалансирования пище-

вых и кормовых рационов по протеину больше требуется выращивать зернобобовых культур и в частности сои. Поэтому в развитых странах зернобобовые культуры занимают 10–12 % площади полевых севооборотов. Страны, которые расположены южнее 48–50° с. ш., из зернобобовых культур отдают предпочтение сое, как наиболее ценному белково-масличному растению. В последнее время определенный интерес к этой культуре проявляется и в Республике Беларусь, однако соя является достаточно новой культурой для Республики Беларусь и большое значение для повышения ее урожайности имеет изучение агротехнических приемов ее выращивания и подбор сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям. В связи с этим целью наших исследований было изучение и сравнительная оценка сортов и селекционных образцов сои в коллекционном питомнике [2, 3, 4].

Исследования проводились на опытном поле кафедры растениеводства УО БГСХА, опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой. Площадь делянки составляла 1 м², при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м². Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции Ясельда и Славянка, 2 сорта китайской селекции Heihe 38M, Heihe 44Б и 5 образцов сои селекции БГСХА – Таресса, Типарось, В-28, В-38 и В-37-02. В качестве контроля использовался сорт Ясельда районированный в Республике Беларусь с 1998 года. Достоверность полученных данных по урожайности сортов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа [1].

В ходе фенологических наблюдений проводили определение продолжительности периода вегетации и межфазных периодов развития сортов и селекционных образцов сои, фиксировались даты наступления фенологических фаз, которые отражены в табл. 1.

Таблица 1. Даты наступления фенологических фаз сортов и образцов сои, 2019 год

Сорт, сортообразец	Посев	Полные всходы	Массовое цветение	Полная спелость
Ясельда (к)	4.05	15.05	20.06	17.09
Славянка	4.05	16.05	17.06	07.09
Таресса	4.05	14.05	15.06	06.09
Типарось	4.05	15.05	19.06	11.09
В-28	4.05	14.05	16.06	08.09
В-38	4.05	15.05	17.06	08.09
В-37-02	4.05	14.05	15.06	07.09
Heihe 38M	4.05	16.05	27.06	30.09
Heihe 44Б	4.05	15.05	17.06	11.09

По данным табл. 1 видно, что посев сортов сои в коллекционном питомнике в 2019 году проводился 4 мая. Полные всходы раньше всего появились у селекционных образцов Таресса, В-28 и В-37-02 – 14 мая, то есть на 10 день после посева. Наиболее поздние полные всходы были отмечены у белорусского сорта Славянка и китайского сорта Heihe 38М – 16 мая, то есть на 12 день после посева. Массовое цветение наступило раньше всего у селекционных образцов Таресса и В-37-02 – 15 июня, или через 42 дня после посева. Также быстрыми темпами наступления начала массового цветения можно отметить селекционные образцы В-28 и В-38, белорусский сорт Славянка и китайский сорт Heihe 44Б, у которых этот процесс наблюдался 16–17 июня, то есть на 43-й и 44-й день после посева. Более позднее массовое цветение растений наблюдалось у селекционного образца Типарось и контрольного сорта Ясельда – 19 и 20 июня соответственно, или через 46–47 дней после посева. Последним в фазу массового цветения вступил китайский сорт Heihe 38М – 27 июня, что значительно, на 12 дней, позже самых ранних сортов и селекционных образцов. Полная спелость семян в 2019 году раньше всего была отмечена у селекционных образцов Таресса, В-37-02 и белорусского сорта Славянка – 6 и 7 сентября соответственно. Скороспелостью отличались также селекционные образцы В-28 и В-38, которые созрели на один день позже – 8 сентября, а наиболее позднеспелыми в 2019 году оказались контрольный сорт Ясельда и китайский сорт Heihe 38М, у которых полное созревание семян наступило 17 и 30 сентября, что на 10–21 день позже по сравнению с самыми скороспелыми сортами и селекционными образцами сои.

В табл. 2 представлены данные по датам наступления фенологических фаз у сортов и образцов сои в 2020 году.

Таблица 2. Даты наступления фенологических фаз сортов и образцов сои, 2020 год

Сорт, сортообразец	Посев	Полные всходы	Массовое цветение	Полная спелость
Ясельда (к)	11.05	24.05	05.07	21.09
Славянка	11.05	25.05	30.06	12.09
Таресса	11.05	25.05	30.06	10.09
Типарось	11.05	26.05	04.07	16.09
В-28	11.05	24.05	30.06	13.09
В-38	11.05	24.05	30.06	14.09
В-37-02	11.05	25.05	30.06	12.09
Heihe 38М	11.05	26.05	05.07	09.10
Heihe 44Б	11.05	25.05	30.06	15.09

Посев сортов сои в коллекционном питомнике в 2020 году проводился 11 мая. Полные всходы раньше всего появились у контрольного сорта Ясельда и селекционных образцов В-28 и В-38 – 24 мая, или на 13-й день после посева. У белорусского сорта Славянка, китайского сорта Heihe 44Б, селекционных образцов Таресса и В-37-02 полные всходы были отмечены 25 мая или на 14 день после посева. У китайского сорта Heihe 38М и селекционного образца Типарось полные всходы были отмечены 26 мая, или на 15 день после посева. Более позднее появление всходов у сортов и образцов сои в 2020 году объясняется засушливыми условиями в момент посева культуры. Массовое цветение в 2020 году раньше всего наступило у сортов Славянка, Heihe 44Б и селекционных образцов Таресса, В-28, В-38 и В-37-02 – 30 июня, или через 50 дней после посева, что на 8 дней больше по сравнению с 2019 годом. Более позднее массовое цветение растений наблюдалось у селекционного образца Типарось, контрольного сорта Ясельда и китайского сорта Heihe 38М – 4–5 июля, что на 4–5 дней позже предыдущих сортов и селекционных образцов. Полная спелость семян в 2020 году раньше всего была отмечена у селекционного образца Таресса – 10 сентября. Скороспелостью отличались также белорусский сорт Славянка, китайский сорт Heihe 44Б, селекционные образцы В-28, В-38 и В-37-02, которые созрели 12-15 сентября, что на 2-5 дней позже наиболее скороспелого селекционного образца Таресса. Позднеспелостью в 2020 году, также как и в 2019 году, отличались контрольный сорт Ясельда и китайский сорт Heihe 38М, у которых полное созревание семян наступило 21 сентября и 9 октября соответственно, что на 11 и 29 дней позже по сравнению с самыми скороспелыми сортами и селекционными образцами сои соответственно.

Продолжительность межфазных периодов и периода вегетации по отдельным сортам и селекционным образцам сои значительно отличаются между собой. Наиболее короткий период от посева до появления полных всходов в среднем за 2019–2020 годы наблюдался у контрольного сорта Ясельда, селекционных образцов Таресса, В-28, В-38 и В-37-02, у которых он составил 12 дней. На 13-й день после посева полные всходы появились у белорусского сорта Славянка, китайского сорта Heihe 44Б и селекционного образца Типарось, у китайского сорта сои Heihe 38М период от посева до появления полных всходов составил 14 дней.

Продолжительность периода от появления полных всходов до массового цветения по сортам и селекционным образцам сои в среднем за 2019–2020 годы колебался от 34 до 43 дней и самым коротким он был у белорусского сорта Славянка, селекционных образцов Таресса и

В-37-02, у которых он составил 34 дня. Наиболее продолжительный период от появления полных всходов до массового цветения был отмечен у контрольного сорта Ясельда – 39 дней и китайского сорта Heihe 38M – 43 дня, что соответственно на 5 и 9 дней больше по сравнению с сортом Славянка и селекционными образцами Таресса, В-37-02. Остальным сортам для вступления в фазу массового цветения потребовалось 35–37 дней после появления всходов (табл. 3).

Таблица 3. Продолжительность межфазных периодов сортов и образцов сои в среднем за 2019–2020 годы

Сорт, сортообразец	Посев – полные всходы	Всходы – массовое цветение	Цветение – созревание	Число дней от полных всходов до полной спелости	Число дней от посева до полной спелости
Ясельда (к)	12	39	84	123	135
Славянка	13	34	78	112	125
Таресса	12	34	78	112	124
Типарось	13	37	79	116	127
В-28	12	35	80	115	127
В-38	12	35	81	116	128
В-37-02	12	34	80	114	126
Heihe 38M	14	43	95	138	152
Heihe 44Б	13	35	82	117	130

Самым коротким периодом от цветения до полного созревания в среднем за 2019–2020 годы отличались белорусский сорт Славянка, селекционные образцы Таресса и Типарось, у которых он составил 78–79 дней, а наиболее продолжительный период от цветения до полного созревания семян наблюдался у контрольного сорта Ясельда и китайского сорта Heihe 38M, у которых он соответственно составил 84 и 95 дней. Китайскому сорту Heihe 44Б и селекционным образцам В-28, В-38, В-37-02 от периода массового цветения растений до полного созревания семян потребовалось 80–82 дня.

Наиболее коротким вегетационным периодом от появления всходов до полного созревания семян в среднем за 2019–2020 годы отличались белорусский сорт Славянка и селекционный образец Таресса, у которых он составил 112 дней. От 114 до 117 дней после появления полных всходов до созревания семян прошло при выращивании селекционных образцов В-37-02, В-28, В-38, Типарось и китайского сорта Heihe 44Б, а наиболее продолжительным вегетационным периодом в среднем за 2019–2020 годы отличались контрольный сорт Ясельда и китайский сорт Heihe 38M, у которых он составил соответственно 123 и 138 дней.

В целом наименьшее число дней от посева до полной спелости семян в среднем за 2019–2020 годы наблюдалось у селекционного образца Таресса – 124 дня, у сорта Славянка этот период составил 125 дней, а селекционным образцам Типарось, В-28, В-38 и В-37-02 для полного созревания семян потребовалось 126–128 дней. Наибольшая продолжительность периода от посева до полного созревания семян в среднем за 2019–2020 годы наблюдалась у китайского сорта Heihe 44Б – 130 дней, контрольного сорта Ясельда и китайского сорта Heihe 38М, у которых он составил соответственно 135 и 152 дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – Минск : Ураджай, 1987. – 300 с.
2. Таранухо, В. Г. Сравнительная оценка сортов и образцов люпина и сои в коллекционном питомнике / В. Г. Таранухо // Вестник БГСХА. – 2011. – № 4. – С. 85–90.
3. Таранухо, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
4. Таранухо, В. Г. Состояние и перспективы выращивания сои в Республике Беларусь / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина, О. А. Клепча // Вестник БГСХА. – 2012. – № 1. – С. 69–73.

УДК 631.531.048:633.321(476.4)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛЕВОЙ ВСХОЖЕСТИ, СОХРАНЯЕМОСТИ И ВЫЖИВАЕМОСТИ РАСТЕНИЙ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «ВЕНДОРЖ» РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО»

Холдеев С. И. – к. с.-х. н., доцент; **Ридецкая Ю. С.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Среди многолетних бобовых трав наиболее значимой в Республике Беларусь является клевер луговой, который в структуре посевных площадей многолетних трав занимает более 55 %. Он является наиболее адаптированной и высокоурожайной культурой [1].

Клевер луговой является одним из основных видов многолетних бобовых трав при создании пастбищ. Клевер выращивают и используют на зеленый корм, сено, из него изготавливают сенаж, силос. Корм из растений клевера ценен благодаря высокому содержанию протеина и незаменимых аминокислот (особенно лизина и триптофана). В начале цветения в сухой массе растений содержится 16–18 % протеина, в сене естественной сушки – 15 %. В 100 кг зеленой массы культуры содержится 2,7 кг переваримого протеина. В расчете на 1 корм. ед. в нем содержится в 1,5 раза больше переваримого протеина, чем его

требуется по зоотехническим нормам (100–110 г/корм. ед.), что позволяет балансировать углеводистые корма по содержанию протеина [2].

Насущным требованием времени является переход сельскохозяйственных производителей на собственное производство семян клевера. Именно этим обусловлен выбор темы наших исследований.

В 2019 году был заложен полевой опыт в соответствии с общепринятой методикой. Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания клевера лугового в Могилевской области. Посев производился в 2019 году под покров ячменя 20 апреля. Норма высева – согласно схеме опыта. Глубина заделки семян – 1,5 см. Сорт – Слуцкий раннеспелый местный.

Схема опыта (норма высева семян клевера лугового): 1) 4 кг/га (1,8 млн. шт/га); 2) 6 кг/га (2,7 млн. шт/га); 3) 8 кг/га (3,6 млн. шт/га); 4) 10 кг/га (4,5 млн. шт/га).

В первой декаде августа 2019 г. ячмень убран на зерно, валки соломы в течение 3–4 дней также были убраны с поля. Семена клевера лугового получали с первого укоса в 2020 года.

Прорастание семян клевера начинается при температуре 1–2°, оптимальной является 17–20 °С. Большое значение для прорастания семян имеет влажность почвы. Появление всходов может задерживаться как при недостатке, так и при избытке воды в почве. Следует отметить, что посев проводился в конце апреля, т. е. в период достаточного увлажнения и температур, близких к оптимальным.

Полевая всхожесть семян – это отношение числа появившихся всходов к числу высеянных в поле всхожих семян, выраженное в процентах.

В нашем опыте отдельные всходы клевера появились на 6–8 день, а полные на 11–13 день. Образование первого настоящего листа отмечалось через 5–6 дней после массовых всходов, а ещё через 13–15 дней – появление первого тройчатого листа. Затем с промежутками в 4–6 дней наблюдалось образование второго, третьего и последующих тройчатых листьев.

Густота всходов клевера зависит от количества высеянных семян, полевой всхожести семян, а также от ряда факторов внешней среды и конкурентоспособности вида.

С увеличением нормы высева густота всходов увеличивается. Так, при норме высева клевера 4 кг/га она составила 142 шт/м², а при норме высева 10 кг/га – 396 шт/м².

Анализируя полевую всхожесть клевера лугового сорта Слуцкий раннеспелый местный отметим, что максимальной она была в варианте с нормой высева 10 кг/га и составляла 88,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений клевера лугового

Норма высева, кг/га	Густота всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость растений 1-го года жизни	
			шт/м ²	%
4	142	78,9	114	80,3
6	220	81,5	168	76,4
8	309	85,8	191	61,8
10	396	88,0	211	53,3

Минимальной полевая всхожесть была в варианте с нормой высева 1,8 млн. шт/га (4 кг/га) и составляла 78,9 %, что было ниже варианта с нормой высева 4,5 млн. шт/га (10 кг/га) на 9,1 %.

При увеличении нормы высева увеличивалась густота стояния растений в ряду, что вызывало рост внутривидовой конкуренции и значительная часть растений погибала.

Сохраняемость растений – это количество растений, которое сохранилось к моменту уборки по сравнению с взошедшими растениями, выраженное в процентах.

Максимальная сохраняемость растений клевера лугового сорта Слуцкий раннеспелый местный отмечалась в варианте с нормой высева 4 кг/га и составляла 80,3 %. Минимальным этот показатель был в варианте с нормой высева 10 кг/га и составлял 53,3 %.

Установлено, что до конца вегетации также происходит снижение количества растений клевера лугового сорта Слуцкий раннеспелый местный.

Таким образом, максимальные показатели полевой всхожести и сохраняемости у клевера лугового были отмечены в варианте с нормой высева 4 кг/га.

Перезимовка – способность перенесения растением неблагоприятных зимних условий, в основном имеются в виду низкие температуры. На второй год жизни основной причиной изреживания клевера лугового является гибель растений в зимний период.

Выживаемость – это число растений перед уборкой на 1 м², выраженное в процентах, относительно числа высеянных всхожих семян на 1 м².

Районированный в республике сорт Слуцкий раннеспелый местный обладает высокой зимостойкостью – 85–90 %. При этом его перезимовка в большей мере зависит от плотности растений в рядке.

В нашем опыте с увеличением нормы высева семян густота травостоя увеличилась. Однако выявлена закономерность, что с уменьшением густоты травостоя в рядках, т.е. со снижением норм высева, повышается выживаемость растений.

Анализируя данные перезимовки отметим, что в контрольном варианте из 114 ушедших в зиму растений перезимовало 103 растения или 90,3 %.

Минимальным показателем перезимовки был в четвертом варианте опыта с нормой высева 10 кг/га. Он составлял 175 растений из 211 перед уходом в зиму или 82,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Перезимовка, выживаемость растений клевера лугового при разных нормах высева в 1 год пользования

Норма высева, кг/га	Густота травостоя перед зимовкой шт/м ²	Выживаемость растений			
		перезимовка		перед уборкой	
		шт/м ²	%	шт/м ²	%
4	114	103	90,3	102	71,8
6	168	148	88,1	144	65,5
8	191	163	85,3	157	50,8
10	211	175	82,9	176	44,4

Данные по густоте семенного травостоя показывают, что в процессе вегетации и перезимовки на второй год жизни также происходит самоизреживание растений. При высоких нормах высева в загущенных посевах происходит подпревание и гниение стеблей, что вызывает гибель растений. В то же время сниженные нормы высева и разрежение растений в рядках способствовали лучшей сохранности растений после перезимовки. Таким образом, в загущенных рядках травостой клевера лугового, гибель растений во время зимовки увеличивается.

Количество растений перед уборкой максимальным было в варианте с нормой высева 10 кг/га – 176 шт/м², минимальным – в варианте 4 кг/га – 102 шт/м². Однако процент сохранившихся растений к уборке максимальным был в варианте 4 кг/га (71,8 %).

Таким образом, в разреженных посевах растения лучше развиваются, хорошо зимуют и лучше сохраняются к уборке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав : учеб. пособие / Н. М. Бугаенко [и др.] ; ред. А. А. Бойко. – Могилев : Типография им. Спиридона Соболя, 2007. – 253 с.
2. Растениеводство. Кормовые травы полевого травосеяния / С. С. Камасин, В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2015. – 64 с.

ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА У СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Шелюто Б. В. – д. с.-х. н., профессор; **Костицкая Е. В.** – вед. агроном;
Лузанов М. А. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Сильфия пронзеннолистная – кормовая культура высокой хозяйственной ценности. Она классифицируется в группе кормовых культур сенажно-силосного направления и характеризуется быстрыми темпами роста и высокой продуктивностью посевов, повышенным содержанием белка и отзывчивостью на минеральные удобрения. По экологической пластичности и долголетию (до 15-ти и более лет) произрастания на одном месте сильфия не имеет аналогов. По продуктивности биомассы сильфия относится к одной из самых урожайных кормовых культур. Она способна давать урожай зеленой массы в зонах с выпадением осадков до 500 мм и более, достигающий 1500–1600 ц/га [2]. В различных районах выращивания сильфия пронзеннолистная превосходит по своей продуктивности кукурузу на силос, многолетние травы, подсолнечник и другие кормовые культуры в 1,5–2,0 раза и может занимать высокий удельный вес в структуре силосных культур [1, 2, 3, 5].

Повышение урожайности кормовых культур возможно, если обеспечиваются следующие условия: 1) быстрое развитие и достижение оптимальной площади листовой поверхности; 2) повышение продуктивности фотосинтеза; 3) сохранение листьев в активном состоянии более длительный период времени; 4) эффективное использование продуктов фотосинтеза для усиленного роста хозяйственно-ценных органов растения и накопления большего количества органического вещества [4]. Одним из важных факторов, непосредственно влияющих на формирование биомассы сильфии является фотосинтетическая деятельность растений. Однако в специальной литературе отсутствуют данные о фотосинтетической деятельности растений сильфии пронзеннолистной. Исходя из этого, целью исследований стало установление особенностей фотосинтетической деятельности растений *Silphium perfoliatum* в зависимости от доз внесения азотных удобрений.

Исследования выполнялись на опытном поле УО БГСХА в 2016–2019 годах. Объектом исследований была сильфия пронзеннолистная

сорта Овари голд. Полевые опыты по изучению продуктивности фотосинтеза были заложены четырехкратной повторности с площадью учетной делянки 25 м². Изучались следующие варианты азотного питания: 1) Р₆₀К₉₀ (фон); 2) фон + N₃₀; 3) фон + N₆₀; 4) фон + N₉₀; 5) фон + N₁₂₀. Азотные удобрения (карбамид) вносились при весенней подкормке растений в фазу начала стеблевания.

На основании четырехлетних исследований выделены три популяции сильфии пронзеннолистной, отличающиеся по хозяйственно полезным признакам и свойствам.

Установлено, что внесение азотных удобрений способствовало увеличению ассимиляционной способности растений сильфии. На второй год жизни растений ЧПФ возрастала от фазы стеблевания до фазы цветения – от 4,1 (фон) до 18,4 г/м²*сут (фон + N₁₂₀). В 2017 году ЧПФ значительно возрастала по сравнению с 2016 годом – от 14,8 г/м²*сут в фазу стеблевания до 33,5 г/м²*сут к фазе цветения. В 2018–2019 годах ЧПФ от фазы стеблевания до фазы цветения составляла от 3,4 (фон) до 16,4 г/м²*сут (фон + N₁₂₀; 2018 год) и от 3,0 (фон) до 11,1 г/м²*сут (фон + N₁₂₀; 2019 год). По расчетным данным прослеживается значительный рост ЧПФ в 2017 году по сравнению с 2016 годом – в три раза, а в последующие годы исследований ассимиляция листового аппарата отличалась незначительно. Средние показатели чистой продуктивности фотосинтеза по фазам вегетации сильфии пронзеннолистной свидетельствуют о том, что максимальные значения данного показателя были достигнуты при обеспечении подкормки азотными удобрениями на уровне N₉₀–N₁₂₀. Для формирования максимальной продуктивности сильфии следует обеспечивать полное минеральное удобрение в дозах Р₆₀К₉₀N_{90–120}, что обеспечивает достижение ЧПФ в фазу стеблевания – бутонизация на уровне 8,35–8,83 г/м²*сут, в фазу бутонизация – цветение – 15,13–15,85 г/м²*сут, в фазу цветение – созревание – 19,43–20,0 г/м²*сут.

Таким образом, полное минеральное удобрение в дозе Р₆₀К₉₀N_{90–120} способствует оптимизации фотосинтетической деятельности растений *Silphium perfoliatum* и обеспечивает максимальную чистую продуктивность фотосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, А. А. Сильфия пронзеннолистная в кормопроизводстве: АН Украины. Центральный ботанический сад им. Н. Н. Гришко / А. А. Абрамов. – Киев : Наук. думка, 1992. – 155 с.
2. Емелин, В. А. Урожай зеленой массы и сроки использования сильфии пронзенно-листной в системе зеленого и сырьевого конвейерного кормопроизводства / В. А. Емелин // Землеробства і ахова рослин. – 2011. – № 3. – С. 12–14.
3. Малораспространенные силосные культуры / К. А. Моисеев [и др.]. – Ленинград : Колос, 1979. – 328 с.

4. Мыхлык, А. И. Оценка фотосинтетической деятельности сортов овса посевного в зависимости от уровня азотного питания / А. И. Мыхлык, Н. А. Дуктова // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 3. – С. 130–137.

5. Ткаченко, Ф. М. Силосные культуры / Ф. М. Ткаченко, А. П. Синицына. – Москва: Колос, 1974. – 287 с.

6. Физиология и биохимия растений: метод. указания / Белорус. гос. с.-х. акад.; сост.: Н. П. Рещецкий [и др.]. – Горки, 2000. – 144 с.

УДК 631.527:633.18:631.526.3

РАЛИЗАЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У КОЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ РИСА РАЗНЫХ ПО ГРУППАМ СПЕЛОСТИ И СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Шпак Д. В. – к. с.-х. н., с. н. с.; **Шпак Т. М.** – к. с.-х. н.;
Мельниченко А. В. – аспирант; **Довбуш О. С.** – к. с.-х. н.
Институт риса НААН Украины

Рис относится к наиболее распространенным растениям в мировом растениеводстве. Для создания новых сортов большое значение имеет изучение исходного материала, представленного коллекцией генофонда риса, а также знания генетических возможностей образцов, выделенных устойчивых к абиотическим факторам и болезням, линий с новой архитектурой растений и высокими качествами зерна с целью выяснения пригодности их в качестве родительских форм при гибридизации [1]. Конечно, приоритет в использовании принадлежит местным, хорошо адаптированным к конкретным условиям сортам и формам, а также созданным на их генетической основе новым сортам с высокими показателями адаптированного и продуктивного потенциалов. Зато для европейского рисосеяния, в том числе для Юга Украины, целесообразно использовать в селекции также сорта с систематическим происхождением с подвидами риса *indica* и *japonica* [2].

Одним из основных показателей получения высоких урожаев риса с высокими качествами зерна для выращивания в конкретных условиях является продолжительность вегетационного периода. Известно, рост и развитие растений проходить без задержки, только в определенных внешних условиях. Продолжительность вегетационного периода сортов, которые создаются для определенной зоны, должна соответствовать тому отрезку времени, в течение которого климатические условия данной зоны наиболее благоприятны для роста и развития растений [3].

Целью работы было определение основных закономерностей реализации потенциала хозяйственно-полезных признаков у селекционного материала риса, различного по систематическому происхождению и продолжительности периода вегетации.

Полевые и лабораторные исследования проводились в отделе селекции Института риса НААН в 2011–2019 годах. Опыты были заложены с использованием общепринятых методик при применении стандартной технологии выращивания риса.

В качестве исходного материала был использован селекционный материал риса, а именно коллекционные образцы различного эколого-географического происхождения и селекционные линии, созданные в отделе селекции Института риса НААН Украины. Расчет статистических характеристик изменчивости (среднее арифметическое, его погрешность, вариация, группировка выборки, корреляция) был проведен по Б. А. Доспеховим [4]. Качественные показатели: стекловидность и трещиноватость определяли на диафаноскопе, массу 1000 зерен и пленчатость – весовым методом. Содержание крахмала в зерне риса было установлено поляриметрически по Эверс, амилозы – по Juliano [5]. Распределение изученного селекционного материала на подтипы (*indica* и *japonica*) было осуществлено по признаку индекса зерна (отношение длины к ширине зерновок): *indica* – более 2,8, *japonica* – до 2,8. Математическая обработка результатов исследований была проведена с использованием ЭВМ.

Результаты исследований показывают, что распределение изученных образцов риса по продолжительности вегетационного периода происходил следующим образом: раннеспелыми (в наших исследованиях с вегетациями до 115 суток) оказались 46,0 % изученных форм, средне- и позднеспелыми (с вегетационным периодом в пределах 116–130 и более 130 суток соответственно) – по 27,0 %. При этом для признака продолжительности вегетационного периода был характерен средний уровень фенотипической изменчивости (13,51 %). В этом случае раннеспелые образцы в большинстве случаев принадлежат к подтипу *japonica* (76,96 % изученного материала), в то время как к подтипу *indica* только 13,04 %.

По систематическому происхождению большинство изученных образцов относились к подтипу *japonica* (83,0 %). И только 17,0 % форм принадлежали к индийскому подтипу. Изменчивость индекса зерна в наших исследованиях оказалась высокой (20,39 %), что указывает на возможность отбора образцов для использования в селекционных программах, направленных в разных направлениях.

Таким образом, нами были получены результаты показателей по хозяйственно-биологическим признакам в коллекционных образцах риса с разной продолжительностью вегетационного периода.

В частности, для раннеспелой группы с коротким вегетационным периодом (до 115 суток) образцы характеризуются низкорослыми растениями (89,61 см), по сравнению со средне- и позднеспелыми группами с продолжительностью вегетационного периода (от 116 суток и выше), высота растения составила 100,27–101,31 см. Однако, позднеспелые образцы имеют предпочтение над ранне- и среднеспелыми: по длине главной метелки (18,50 против 15,97–16,43 см), высоким содержанием амилозы в зерне (21,62 против 18,61–17,36 %), высоким содержанием крахмала в зерне (69,44 против 66,93–67,66 %), по соотношению амилозы / крахмала (0,32 против 0,28–0,26) и пустозерности (16,13–17,80 против 27,24 % соответственно).

Ранне- и среднеспелые образцы характеризуются высокими показателями, по сравнению с позднеспелыми образцами, по следующим признакам: число зерен в метелки (132,72–150,13 против 116,33 шт.), Плотности метелки (8,35–9,37 против 6,49 шт.), продуктивность главной метелки (3,54–4,13 г против 2,56 г) и выходом целого ядра (86,91–88,34 против 83,91 %). Все группы спелости находились соответственно на одинаковом уровне по пленчатости зерна (18,26–18,81 %) и по общему выходом крупы (67,29–67,65 %). Наибольшей стекловидностью выделилась раннеспелая группа по сравнению с другими (97,30 % против 93,78–92,07 %). Наименьшая трещиноватость отмечена в средне- и позднеспелой группах в сравнении с раннеспелой группой спелости (1,63–3,93 % против 6,48 %). Наибольшая урожайность получена в среднеспелой группе (0,92 кг/м²), в других группах колебалась от 0,76 до 0,88 кг/м². Данный набор признаков вообще характерен для индийского подтипа риса, из чего можно сделать вывод, что сорта различного систематического происхождения имеют разный вегетационный период. Это косвенно подтверждается величиной группового показателя индекса зерна (l / b), который для групп с различным вегетационным периодом характеризуется коротким и удлиненным типом зерновки. Короткозерный тип наблюдается в ранне- и среднеспелых линиях (2,40–2,36), а удлиненным тип зерна у позднеспелых линий (2,55).

Важные хозяйственно-биологические признаки в образцах риса зависели в различных группах спелости и от их систематического происхождения. Более длительный вегетационный период вегетации наблюдается у подтипа *indica* – 125,59 суток и у подтипа *japonica* – 119,78 суток.

Лучшая структура урожайности отмечена в подтипе *японіса* по сравнению с подтипом *індіса* по таким количественным признакам: высота растения (94,30 см), число зерен в метелки (134,57 шт.), плотность метелки (8,37 шт/см) и низкая пустозерность (19,03 %). Исключением является подтип *японіса*, который характеризуется наибольшей длиной главной метелки (18,91 см). Наилучшее качество зерна риса также отмечено в подвиде *японіса* по таким хозяйственно-ценными признаками: продуктивность главной метелки (3,56 г), урожайность (0,86 кг/м²), низкая пленчатость (18,54 %), высокий общий выход крупы (67,60 %) и выход целого ядра (88,66 %). По таким показателям, как масса 1000 зерен и стекловидность на одном уровне находились все подтипы образцов риса с различным систематическим происхождением.

По биохимическим показателям выделился подтип *індіса*. В частности, по следующим признакам: высоким содержанием крахмала (68,12 %) и содержанием амилозы в зерне (20,18 %), соотношением амилозы / крахмала (0,30).

Таким образом, большинство изученных образцов с различным периодом вегетации относятся к подвиду *японіса*. Данный подвид характеризуется многими положительными свойствами, как по структуре, так по качеству зерна и крупы риса. Доказано, что большинство образцов характеризуются высокими показателями по содержанию крахмала и содержанием амилозы в зерне, а также по соотношению амилозы / крахмала, которым преобладает подтип *індіса*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петкевич, З. З. Генетичний потенціал рису та його використання в селекції / З. З. Петкевич [та інші] // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – Херсон : Айлант. – 2008. – Вип. 50. – С. 175–178.
2. Судін, В. М. Ботанічна класифікація рису виду *Oryza sativa* L.: методичні рекомендації / В. М. Судін [та інші] // Інститут рису УААН. – Скадовськ : Інститут рису, 2008. – 56 с
3. Петкевич, З. З. Температурные условия, продолжительность вегетационного периода и урожай риса / З. З. Петкевич, В. М. Судин // *Зерновое хозяйство*. – 1985. – № 5. – С. 36.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос. – 1979. – 416 с.
5. ISO 6647-1:2007 Rice. Determination of amylose content – 8 p.
6. Шпак, Т. М. Кореляційні зв'язки ознак продуктивності та якості зерна у ранньостиглих форм рису / Т. М. Шпак // 36. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених. – Херсон : ІЗЗ НААН, 2013 р. – С. 35–37.

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ПОЛЕЗНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ООО «АГРОТЕХ-ВОСТОК» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

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

Высокая потенциальная урожайность яровой пшеницы, составляющая в условиях Республики Беларусь 100 ц/га, пока реализуется не в полной мере. Рост урожайности яровой пшеницы в процессе совершенствования систем земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов [1].

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формировании урожая более 20 %. Предполагается, что в будущем его значение останется таким же высоким, а в некоторых случаях еще больше возрастет. Сорта, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны значительно увеличить производство яровой пшеницы [2].

Цель работы – изучение сортов яровой мягкой пшеницы по комплексу хозяйственно ценных признаков, урожайности зерна, качественным показателям в условиях ООО «Агротех-Восток» Мстиславского района.

Исследования проводились в 2020 году. Объекты исследования – сорта яровой пшеницы: Рассвет, Василиса, Дарья. Предшественником яровой пшеницы в год проведения исследований были многолетние бобовые травы (клевер). Система обработки почвы была по технологии Strip-till и включала дискование в 2 следа агрегатом БДТ-7 на глубину 10–12 см, которое проводилось после уборки предшественника. Минеральные удобрения вносились в дозе $N_{60}P_{70}K_{120}$ кг д. в/га, фосфорные и калийные удобрения вносились с осени под культивацию. Азотные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию. Протравливание семян осуществлялось препаратом Кинто Дуо 2 л/т (за 2 недели до посева).

Посев пшеницы осуществлялся комбинированным посевным агрегатом АПП-6Д.

Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, по-

вторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Одной из главных задач селекционного процесса является создание сортов злаков, устойчивых к полеганию. Как правило, растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах. Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах 3–5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сорта Дарья, наименьшая устойчивость к полеганию отмечена у растений сортов Василиса – 3 балла и Рассвет – 4 балла.

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

Оптимальная густота растений перед уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах от 397 шт/м² до 443 шт/м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Дарья – 421 шт/м², минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у сорта Рассвет 397 шт/м² (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Сохранилось к уборке, шт/м ²		Число колосков в колосе, шт.	Семян в колосе		Масса 1000 семян, г
	растений	стеблей		шт.	масса, г	
Рассвет	361	397	15,4	28,2	0,80	30,5
Василиса	374	421	16,3	30,1	0,91	32,6
Дарья	382	443	16,6	29,6	0,87	31,0

Масса семян в колосе варьировала в пределах 0,80–0,91 г. Максимальное значение признака выявлено у растений сорта Василиса (0,91 г), наименьшая масса семян с колоса получена при возделывании сорта яровой пшеницы Рассвет (0,80 г).

Масса 1000 семян в зависимости от сорта колебалась от 30,5 г до 32,6 г. Наиболее высокий показатель массы 1000 семян отмечен у растений сорта Василиса (32,6 г).

Таким образом, изучаемые сорта яровой пшеницы различались между собой по элементам структуры урожайности. Максимальные по-

казатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Василиса.

Урожайность является итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур.

Урожайность изучаемых сортов яровой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 27,4–35,2 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,02 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га
Рассвет	30,4
Василиса	39,2
Дарья	35,1
НСР ₀₅	3,02

Максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Василиса (39,2 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ООО «Агротех-Восток» Мстиславского района Могилевской области как самый высокоурожайный сорт.

Одним из главных признаков качества зерна пшеницы является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов яровой пшеницы варьировало в пределах 13,3–14,7 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Рассвет и Дарья.

Известно, что содержание клейковины в зерне пшеницы и физические свойства, характеризующие ее качество, могут колебаться в весьма широких пределах. Содержание клейковины в общем хорошо коррелирует с количеством белка в зерне, поскольку клейковина представляет в своей основе белковое вещество.

В наших исследованиях содержание клейковины в изучаемых сортах колебалось в пределах 28,0–31,2 %. Максимальное содержание клейковины отмечено в зерне сорта Рассвет, минимальное – у сорта Василиса. Таким образом, на основе анализа некоторых качественных показателей выявлено, что качество зерна выше у сорта Рассвет и Дарья, самые низкие значения изучаемых признаков отмечены у сорта Василиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О. С. Корзун, А. С. Бруйло. – Гродно, 2011. – 140 с.
2. Коледа, К. В. Растениеводство учебное пособие / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск: ИВЦ Минфин, 2017. – 584 с.

ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Яковлева К. А. – аспирантка

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

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) – распространенная ягодная культура. Ее можно встретить на всей территории России как в диком, так и в культурном виде. Популярность ее объясняется высокими питательными и лечебно-профилактическими свойствами, скороплодностью, самоплодностью, стабильной урожайностью и высокой зимостойкостью (Астахов, Сазонов, 2007; Сазонов и др., 2016). Она занимает первое место среди других ягодных культур по содержанию аскорбиновой кислоты. Содержание витамина С в зависимости от сорта, условий выращивания и температуры воздуха в ее плодах колеблется от 65 до 300 мг% на сырой вес. По этому показателю она превосходит лимоны в 5–7, яблоки в 10–15 раз. Ягоды черной смородины богаты витамином Р – около 1200–1500 мг%, т. е. в 50 г ягод содержится 5 суточных доз Р-активных веществ (Сазонова, 2019).

Целью наших исследований было проведение оценки интродуцированных сортов смородины черной зарубежной и отечественной селекции по основным хозяйственно-полезным признакам и отбор перспективных из них для практического использования. Исследования проводились в период с 2018 по 2019 годы на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская обл.). Сортоизучение смородины черной проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Важнейшим показателем адаптации большинства ягодных растений является зимостойкость, ограничивающая ареал их успешного возделывания. Известно, что зимостойкость ягодников зависит не только от сортовых особенностей, но и условий произрастания. По результатам перезимовки после зимы 2018–2019 годов отмечена полная гибель растений сортов Ирмень и Соломон (степень подмерзания 5 баллов). Причиной этому могли послужить низкий уровень снежного покрова в начальный период зимы и перепады температур воздуха зимой. У большинства изученных сортов иностранного происхождения, которые были интродуцированы в 1980–2000 годы (Блакестон, Оджэбин, Радужная, Святызянка, Ластивка, Вернисаж, Ven Garn, Black

Magic, Tiben, Tisel), отмечено ежегодное подмерзание однолетних приростов в 1–2 балла. Оценка сортов смородины черной по степени повреждения в зимний период позволила выделить высокозимостойкие культивары: Мрия, Нимфа, Санюта, Софиевская, Тритон, Черешнева, Ven Норе.

Большой вред ягодным культурам в условиях Центрального региона России причиняют грибные болезни. Такие патогены, как американская мучнистая роса, септориоз, антракноз, при сильном развитии эпифитотии на плантации смородины черной способны привести к снижению уровня фотосинтеза, замедлению роста побегов, листья становятся трехлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами и даже осыпаются. Пораженные побеги искривляются, рост их ослабевает, плоды, покрытые налетом, трескаются, снижается урожайность и зимостойкость растений (Казаков, Сазонов, 2010).

По итогам изучения уровня устойчивости к американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw) Berk et Gurt.) выделились следующие группы сортов:

- устойчивые сорта (0 баллов – поражения нет): Казкова, Крыничка, Трилена, Софиевская, Нимфа, Черешнева, Ven Alder;
- среднеустойчивые (степень поражения 1–2 балла): Аннади, Белорусочка, Купалинка, Мрия, Тритон, Ирмень, Аметист, Юбилейная Копаня, Ven Garn, Ven Sarek, Black Magic, Tiben и др.;
- неустойчивые (степень поражения 3 балла и более): Августа, Блакестон, Радужная, Рогнеда, Роксалана.

Повсеместно распространенным заболеванием культурных и дикорастущих видов смородины является белая пятнистость или септориоз (*Septoria ribis* Desm.). В условиях Брянской области агрессивность этой болезни в последние годы только возросла (Сазонов, 2014). Оценка сортов по устойчивости к септориозу показала, что лишь незначительная часть генотипов была без признаков поражения патогеном. Это такие сорта как Ажурная, Клавдия, Купалинка. Наиболее сильное развитие патогена (до 3 баллов) было выявлено у сорта Августа, Блакестон, Крыничка, Мрия, Роксалана, Рогнеда, Юбилейная Копаня, где поражение листьев составили до 30 %. Среди изученных сортов не было отмечено генотипов с поражением септориозом 4 и 5 баллов.

Вкусовые достоинства ягод важный товарно-потребительский показатель. Среди изученных образцов десертным вкусом плодов отличались сорт раннего срока созревания Мрия, созданный учеными Млиевского института садоводства им. Л. П. Симиренко (Украина) и белорусский среднеспелый сорт Белорусочка, селекции Института плодородства НАН Беларуси.

Масса ягод является одним из определяющих элементов продуктивности сорта и существенно влияет на потребительские качества продукции. Среди изученных образцов по крупноплодности выделились сорта украинской селекции: Вернисаж, Мрия, Нимфа, Софиевская, Белорусочка, формирующие плоды средней массой 1,35–1,51 г.

Урожайность – один из ключевых показателей сорта, зависящий как от его генотипа, так и от условий произрастания. Особенно важно, чтобы оптимальными были влажность, температура воздуха и почвы в период цветения и созревания урожая. Урожайность смородины черной в период исследований была достаточно высокой. Наиболее продуктивными были сорта Белорусочка, Софиевская, Санюта и Черешнева, формирующие в среднем 10,0–10,4 т/га ягод. Близкими к ним были сорта Ирмень, Аметист (9,2–9,5 т/га).

Таблица 1. Средняя масса ягод и урожайность смородины черной

Сорт	Средняя масса ягод, г	Фактическая продуктивность, кг/куст	Урожайность, т/га
Ben Alder	1,11	1,1	4,6
Black Magic	1,16	1,3	5,4
Ben Garn	1,25	1,4	5,8
Ben Hope	1,23	1,4	5,8
Ластивка	1,18	1,5	6,3
Tritin	1,20	1,5	6,3
Ben Sarek	1,10	1,5	6,3
Ben Tirran	0,94	1,5	6,3
Tiben	1,14	1,5	6,3
Радужная	1,71	1,8	7,5
Купалинка	0,94	1,8	7,5
Tisel	0,98	1,8	7,5
Вернисаж	1,51	1,9	7,9
Мрия	1,35	2,0	8,3
Оджебин	1,10	2,0	8,3
Ирмень	1,12	2,2	9,2
Аметист	1,30	2,2	9,2
Святязанка	1,25	2,2	9,2
Нимфа	1,40	2,3	9,6
Белорусочка	1,35	2,4	10,0
Санюта	1,10	2,4	10,0
Черешнева	0,86	2,4	10,0
Софиевская	1,45	2,5	10,4
НСР _{0,05}	0,23	0,34	1,27

Таким образом, проведенные исследования показали, что по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России перспективно возделывание сортов

селекции Института садоводства УААН (Украина) Софиевская и Черешнева, а также сорта Белорусочка, селекции Института плодоводства НАН Беларуси, которые наряду с высоким уровнем адаптации к условиям региона отличаются крупноплодностью и высокой продуктивностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов, А. И. Самоплодность сортов черной смородины / А. И. Астахов, Ф. Ф. Сазонов // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 2. – С. 4–6.
2. Казаков, И. В. Селекционная оценка родительских форм смородины черной на устойчивость к антракнозу и септориозу / И. В. Казаков, Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 24. – Ч. 2. – С. 35–43.
3. Сазонов, Ф. Ф. Потенциал генофонда смородины черной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов / Ф. Ф. Сазонов, И. Д. Сазонова, А. А. Никулин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 278–283.
4. Сазонов, Ф. Ф. Селекция как метод защиты смородины черной от патогенов / Ф. Ф. Сазонов // Агро-XXI, ООО «Издательство Агрорус». – 2014. – №4-6 (99). – С. 15–17.
5. Сазонова, И. Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области / И. Д. Сазонова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 57. – С. 121–127.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Бардовская В. П., Бушуева В. И.</i> Оценка сортообразцов галеги восточной различных разновидностей по хозяйственно полезным признакам в конкурсном испытании.....	4
<i>Бенедищук А. И., Авраменко М. Н.</i> Сравнительная оценка сортов овса посевного в условиях ОАО «Уша» Березинского района.....	7
<i>Бушуева В. И., Волынцева В. А.</i> Энергетическая эффективность возделывания галеги восточной в условиях орошения.....	10
<i>Ваицло К. Г., Мастеров А. С.</i> Урожайность и экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника».....	14
<i>Винникова Н. В., Романовская Л. Н.</i> Выход этилового спирта в зависимости от вида зернового сырья.....	16
<i>Витко Г. И., Жолудова Т. В.</i> Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна и элементам ее структуры в условиях ОАО «Натопа-Агро» Мсиславского района.....	18
<i>Волынцева В. А., Бушуева В. И.</i> Особенности водопотребления галеги восточной при различных уровнях почвенной влагообеспеченности.....	21
<i>Гатальская Д. В., Малышкина Ю. С., Равков Е. В.</i> Сравнительная оценка люпина желтого в коллекционном питомнике.....	26
<i>Го Сюе, Мастеров А. С.</i> Полевая всхожесть горчицы белой в зависимости от элементов технологии возделывания.....	30
<i>Дэн Жуцзе, Мастеров А. С.</i> Сравнительная продуктивность озимых промежуточных культур.....	33
<i>Зайцева М. М.</i> Влияние состава травосмеси на продуктивность бобово-злакового травостоя.....	36
<i>Зорич К. И., Станкевич С. И.</i> Влияние способа посева на семенную продуктивность райграса пастбищного в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника».....	39
<i>Зубкова Т. В., Виноградов Д. В.</i> Качественный анализ органоминерального удобрения и его использование в посевах ярового рапса.....	42
<i>Искров М. О., Нестерова И. М.</i> Сравнительная продуктивность сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Горецкая райагропромтехника» Горецкого района.....	47
<i>Караульный Д. В., Белохон А. В.</i> Формирование урожайности озимой ржи в юго-восточной зоне Беларуси.....	50

<i>Кириенко П. В., Тарануха В. Г.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ООО «Птицефабрика «Романовичи» Могилевского района.....	53
<i>Киселев А. А., Макаревич И. А.</i> Продуктивность силъфии пронзеннолистной при различных схемах посева.....	56
<i>Князева А. П., Мастеров А. С.</i> Влияние биологических препаратов на урожайность ячменя в зависимости от технологии возделывания.....	59
<i>Короткин В. М., Давлетишин Р. Т., Нурлыгаянов Р. Б., Нурлыгаянова И. Р.</i> Освоение кукурузы на корм в регионах Южного Урала.....	63
<i>Кот С. В., Нестерова И. М.</i> Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы в условиях СПК «Бересневский» Могилевской области.....	67
<i>Крулева Н. А., Мастеров А. С.</i> Сравнительная оценка сортов картофеля в ОАО «Комбинат «Восток».....	71
<i>Кулешова А. Н., Романцевич Д. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Якубово-Агро» Дубровенского района.....	73
<i>Куликова Е. А., Камасин С. С.</i> Эффективность выращивания гибрида озимой ржи на зерно в ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района.....	76
<i>Куприенко Н. В., Пугач А. А.</i> Формирование урожайности зерна озимого тритикале в зависимости от предшественников в условиях северной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	79
<i>Левкина О. В., Тарануха В. Г.</i> Урожайность и экономическая эффективность выращивания сортов и селекционных образцов сои в условиях северо-восточной зоны Беларуси.....	82
<i>Линьков В. В.</i> Земледелие защищенного грунта в личных подсобных хозяйствах населения.....	86
<i>Литвинов П. Д., Станкевич С. И.</i> Влияние фазы уборки кукурузы на качество силоса в ОАО «Реста Агро плюс» Чаусского района.....	89
<i>Луя А. А., Нестерова И. М.</i> Экономическая и энергетическая оценка возделывания проса на зерно в зависимости от сроков сева в условиях северо-восточной части Беларуси.....	94
<i>Любезная М. В., Бушуева В. И.</i> Оценка сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике.....	97
<i>Мудрагелова А. О., Петренко В. И.</i> Влияние сроков внесения азотных удобрений на структуру урожая всяницы луговой.....	101

<i>Наумцева К. В., Виноградов Д. В.</i> Значение и качество семян горчицы белой.....	103
<i>Нестерова И. М., Луя А. А.</i> Влияние сроков сева на урожайность зерна проса в условиях северо-восточной части Беларуси.....	105
<i>Поддубная О. В., Поддубный О. А., Шалаева Т. Ю.</i> Содержание сахаров в клубнях картофеля разных сроков созревания.....	109
<i>Пынтиков С. А.</i> Экономическая эффективность элементов технологии возделывания озимой пшеницы.....	112
<i>Романцевич Д. И., Котов О. А.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Пудовня-агро» Дрибинского района.....	116
<i>Рылко В. А.</i> Эффективность использования новых форм комплексов удобрений в посадках картофеля.....	118
<i>Савицкий В. В., Витко Г. И.</i> Оценка сортов посевного гороха по полевой всхожести и сохраняемости растений.....	122
<i>Сазонова И. Д.</i> Сортвые особенности биохимического состава и технологических свойств плодов жимолости съедобной (синей).....	125
<i>Сачыўка Т. У., Блахін А. А., Босак В. М.</i> Алелапатычныя ўласцівасці мацярдушкі звычайнай (<i>Origanum Vulgare</i> L.).....	129
<i>Соломко О. Б., Кунаховец А. В.</i> Влияние регуляторов роста на урожайность семян ярового рапса.....	131
<i>Стрелюк А. В., Караульный Д. В.</i> Эффективность применения гербицидов на озимой ржи.....	134
<i>Таранова А. Ф., Гусарова Ю. А., Лозовой В. Ю.</i> Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях ОАО «Обидовичи» Быховского района.....	137
<i>Тарануха В. Г., Хитрюк О. А., Ковалев А. С.</i> Формирование стеблестоя и элементов структуры урожайности сортов и селекционных образцов сои.....	140
<i>Трапков С. И., Барашкова Е. С.</i> Влияние сроков проведения зяблевой вспашки на плотность пахотного слоя почвы и урожайность ячменя в условиях Могилевской области.....	144
<i>Филиппова Е. В., Азоян Р. С.</i> Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы.....	147
<i>Халецкая Е. Ю., Елец Д. С., Рыбак О., Авраменко М. Н.</i> Оценка фасоли обыкновенной по лабораторной и полевой всхожести.....	149
<i>Хань Вэньюань, Мастеров А. С.</i> Влияние срока сева на урожайность зеленой массы суданской травы.....	152
<i>Хизанейшвили М. М., Витко Г. И.</i> Характеристика сортов гороха по урожайности зеленой массы и элементам ее структуры.....	155

Хитрюк О. А., Тарануха В. Г., Ковалев А. С. Структура вегетационного периода сортов и селекционных образцов сои в условиях северо-восточной части Беларуси.....	158
Холдеев С. И., Ридецкая Ю. С. Влияние нормы высева на показатели полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений клевера лугового в условиях филиала «Вендорож» РУП «Могилевэнерго»	163
Шелюто Б. В., Костицкая Е. В., Лузанов М. А. Формирование симбиотического аппарата у сильфии пронзеннолистной в зависимости от норм внесения азотных удобрений.....	167
Шпак Д. В., Шпак Т. М., Мельниченко А. В., Довбуш О. С. Реализация количественных признаков у коллекционных образцов риса разных по группам спелости и систематического происхождения.....	169
Юшко А. А., Нехай О. И. Оценка сортов яровой пшеницы на хозяйственную полезность в условиях ООО «Агротех-Восток» Мстиславского района.....	173
Яковлева К. А. Оценка интродуцированных сортов смородины черной в условиях Нечерноземной зоны России.....	176
СОДЕРЖАНИЕ	180

Научное издание

Редакционная коллегия

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

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей
по материалам XVIII Международной
научно-практической конференции,

(г. Горки, 24–25 июня 2021 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 15.07.2021. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 10,7. Уч.-изд. л. 9,96. Тираж
50 экз. Заказ 389.

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