

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 XII Международной
научно-практической конференции**

(г. Горки, 27–28 июня 2018 г.)

Горки
БГСХА
2018

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 XII Международной
научно-практической конференции
(г. Горки, 27–28 июня 2018 г.)

Горки
БГСХА
2018

УДК 631.5(063)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

заведующий кафедрой общего земледелия УО ГГАУ,
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;
заведующий кафедрой почвоведения УО БГСХА,
доктор с.-х. наук, профессор *Т. Ф. Перськова*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2018. – 250 с.

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

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

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

В сборник включены результаты исследований кафедр ботаники и физиологии растений, земледелия, растениеводства, кормопроизводства и хранения продукции растениеводства, селекции и генетики агрономического факультета; кафедр защиты растений, агрохимии, плодовоовощеводства, химии, почвоведения, сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии агроэкологического факультета; кафедры организации производства в АПК экономического факультета; кафедры безопасности жизнедеятельности факультета механизации сельского хозяйства; кафедры маркетинга факультета бизнеса и права; кафедры физического воспитания и спорта УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», УО «Полесский государственный университет», ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», УО «Белорусский государственный технологический университет», УО «Гродненский государственный аграрный университет».

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

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в **Российской Федерации**: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань); ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр (Ростовская обл.), Академия ФСИН России (г. Рязань); в **Украине**: Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев).

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

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

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

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И СУХОГО ВЕЩЕСТВА

Авраменко М. Н. – к. с.-х. н., доцент;

Макаревич И. А., Свенина А. Г. – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
кафедра селекции и генетики

Галега восточная – (*Galaga orientalis* Lam.) относится к семейству бобовых (*Fabacea*). Она обладает высокой пластичностью и долголетностью. С минимальными затратами по уходу галега способна формировать урожайность зеленой массы до 700 ц/га. Галега характеризуется высокой облиственностью и кормовой питательностью. По качеству корма и уровню урожайности она не уступает люцерне и клеверу. При созревании бобы у нее не растрескиваются.

Как и все бобовые культуры, галега восточная при возделывании улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие, являясь ценным предшественником для многих культур. Культура эффективна для рекультивации деградированных и нарушенных ландшафтов. Является наиболее ранним медоносом [1, 2, 3].

Успешное использование галеги восточной зависит от наличия качественных сортов в связи, с чем целью наших исследований являлось провести оценку исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике по урожайности зеленой массы и сухого вещества.

Объектами исследований служили 30 сортов и сортообразцов галеги восточной: сорта Нестерка, Полесская и сортообразцы Гале-5, БГСХА-Г, БГСХА-М, БГСХА-Б, БГСХА-Э, БГСХА-МН, БГСХА-1, БГСХА-2, БГСХА-3, БГСХА-4, БГСХА-5, БГСХА-КБ, КВ-Т, СЭГ-1, СЭГ-2, Московская-17, Эстонская-14, Эстонская-65, Московская-24, Эстонская-84, КБ-2, Нестерка-19, Московская-88, БГСХА-2-16, Московская-33, БГСХА-1-83, БГСХА-2-6, БГСХА-2-24. За стандарт был принят сорт Полесская. Площадь делянки 1 м², повторность двукратная. Посев проводился с шириной междурядий 30 см, глубина заделки семян 1–1,5 см. Перед посевом проводили скарификацию и инокуляцию семян. Закладка питомника осуществлялась в 2013 г. Оценка исходного материала проходила в 2016 и 2017 гг. Основные наблюдения, оценки и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, методикой селекции многолетних трав ВНИИК им. В. Р. Вильямса, методикой ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова.

Почва опытного участка соответствовала отраслевому регламенту для возделывания галеги восточной. Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков, что способствовало объективной оценке сортообразцов.

Учет урожайности зеленой массы проводили как отдельно, так и в сумме за два укоса (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений и урожайность зеленой массы сортообразцов галеги восточной по укосам

Сортообразцы	1 укос		1 укос		2 укос		2 укос	
	Высота, см	Зеленая масса кг/м ²	Высота, см	Зеленая масса кг/м ²	Высота, см	Зеленая масса кг/м ²	Высота, см	Зеленая масса кг/м ²
Нестерка	105	3,5	115	6,0	70	3,0	80	3,4
БГСХА-Г	95	1,5	97	3,6	65	2,8	75	2,8
БГСХА-М	100	2,8	98	4,8	80	2,9	70	2,8
БГСХА-Б	105	2,0	130	6,8	80	3,3	78	3,4
БГСХА-Э	105	2,9	123	7,3	70	3,6	90	4,4
БГСХА-МН	110	4,0	130	7,4	65	3,0	75	4,0
БГСХА-1	112	3,7	130	8,7	70	4,0	70	2,8
БГСХА-2	122	7,2	118	6,8	95	4,1	77	3,2
БГСХА-3	122	7,0	113	7,2	65	2,3	80	3,0
БГСХА-4	115	6,8	118	6,4	90	2,9	65	3,6
БГСХА-5	120	6,0	125	8,0	90	2,2	75	2,8
БГСХА-КБ	118	7,4	120	6,7	92	3,9	68	2,4
КВ-Т	110	4,6	124	5,8	76	3,7	80	1,8
Полесская	110	5,5	111	5,0	80	3,8	72	2,2
СЭГ-1	103	3,8	68	3,8	80	2,1	50	1,0
СЭГ-2	95	1,0	55	3,6	90	3,0	60	1,0
Гале-5	75	1,2	70	3,8	80	3,0	50	1,1
Московская-17	115	3,6	112	4,4	85	4,4	55	1,0
Эстонская-14	108	3,4	116	2,4	85	3,2	60	1,0
Эстонская-65	95	2,4	95	2,1	80	3,0	53	1,1
Московская-24	105	3,8	101	3,1	80	3,2	60	1,8
Эстонская-84	100	1,0	85	1,4	65	2,3	53	1,0
КБ-2	95	2,3	100	4,2	70	2,0	70	1,5
Нестерка-19	105	2,5	96	3,9	70	2,3	60	1,6
Московская-88	100	1,5	99	1,8	57	2,4	73	1,0
БГСХА-2-16	105	3,0	132	7,4	65	2,0	75	2,7
Московская-33	113	3,2	131	5,2	65	2,3	78	2,2
БГСХА-1-83	110	3,8	115	7,0	60	2,7	80	2,5
БГСХА-2-6	110	3,4	120	7,1	55	2,4	65	3,0
БГСХА-2-24	115	3,9	100	5,4	70	2,8	68	3,2

Первый укос зеленой массы в 2016 и 2017 гг. проводился в фазу бутонизация – начало цветения (3 и 6 июня соответственно), а второй при достижении травостоя укосной спелости соответственно 5 и 8 августа. Высота растений к первому укосу в зависимости от сортообразца варьировала от 75 до 122 см в 2016 г. и от 55 до 132 см – в 2017 г., а во втором укосе от 55 до 95 см – в 2016 г. и от 50 до 90 см в 2017 г.

Урожайность зеленой массы в первом укосе 2016 г. варьировала в пределах от 1,0 до 7,4 кг/м², а в 2017 г. – от 1,4 до 8,7 кг/м² (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы сортообразцов галеги восточной

Сортообразцы	Урожайность зеленой массы, кг/м ²			Сухое вещество в среднем за два года	
	2016 г.	2017 г.	средняя	%	кг/м ²
Нестерка	6,5	9,4	8,0	24,4	2,0
БГСХА-Г	4,3	6,4	5,4	21,7	1,2
БГСХА-М	5,7	7,6	6,7	27,5	1,8
БГСХА-Б	5,3	10,2	7,8	27,4	2,2
БГСХА-Э	6,5	11,7	9,1	23,1	2,4
БГСХА-МН	7,0	11,4	9,2	25,4	2,3
БГСХА-1	7,7	11,5	9,6	28,3	2,6
БГСХА-2	11,3	10,0	10,7	25,3	2,7
БГСХА-3	9,3	10,2	9,8	25,7	2,5
БГСХА-4	9,7	10,0	9,9	27,6	2,7
БГСХА-5	8,2	10,8	9,5	23,9	2,3
БГСХА-КБ	11,3	9,1	10,2	17,9	1,8
КВ-Т	8,3	7,6	8,0	19,3	1,5
Полеская (st)	9,3	7,2	8,3	20,9	1,7
СЭГ-1	5,9	4,8	5,4	22,6	1,2
СЭГ-2	4,0	4,6	4,3	29,7	1,3
Гале-5	4,2	4,9	4,6	19,6	0,9
Московская-17	8,0	5,4	6,7	28,6	1,9
Эстонская-14	6,6	3,4	5,0	25,9	1,2
Эстонская-65	5,4	3,2	4,3	28,2	1,2
Московская-24	7,0	4,9	6,0	25,6	1,6
Эстонская-84	3,3	2,4	2,9	28,1	0,8
КБ-2	4,3	5,7	5,0	26,8	1,3
Нестерка-19	4,8	5,5	5,2	26,1	1,4
Московская-88	3,9	2,8	3,4	21,9	0,7
БГСХА-2-16	5,0	10,1	7,6	26,6	2,1
Московская-33	5,5	7,4	6,5	25,8	1,6
БГСХА-1-83	6,5	9,5	8,0	25,7	2,0
БГСХА-2-6	5,8	10,1	8,0	27,9	2,2
БГСХА-2-24	6,7	8,6	7,7	23,3	1,8
НСР ₀₅	0,6	1,38			

Урожайность зеленой массы во втором укосе благодаря обилию выпавших осадков и теплой погоде была высокой и составила 2,0–4,4 кг/м² – в 2016 г. и 1,0–4,4 кг/м² – в 2017 г.

В сумме за два укоса урожайность зеленой массы в 2016 г. составила по сортообразцам 3,3–11,3 кг/м².

Наибольшую урожайность зеленой массы имели сорт-стандарт Полесская (9,3 кг/м²) и сортообразцы БГСХА-3 (9,3 кг/м²), БГСХА-4 (9,7 кг/м²), БГСХА-КБ (11,3 кг/м²) и БГСХА-2 (11,3 кг/м²).

В 2017 г. урожайность зеленой массы в сумме за два укоса варьировала по сортообразцам в широких пределах от 2,4 кг/м² у Эстонской-84 до 11,7 кг/м² у БГСХА-Э. Наибольшей урожайностью характеризовались сортообразцы БГСХА-2, БГСХА-4 (10,0 кг/м²), БГСХА-2-6, БГСХА-2-16 (10,1 кг/м²), БГСХА-Б, БГСХА-3 (10,2 кг/м²), БГСХА-5 (10,8 кг/м²), БГСХА-МН (11,4 кг/м²), БГСХА-1 (11,5 кг/м²) и БГСХА-Э (11,7 кг/м²), превысив по данному показателю стандартный сорт Полесская в зависимости от сортообразца от 2,8 до 4,5 кг/м².

В среднем за два года исследований урожайность зеленой массы была на уровне 2,6–10,7 кг/м². Достоверную прибавку к стандартному сорту Полесская (8,3 кг/м²) по урожайности зеленой массы имели сортообразцы БГСХА-5 (+1,2 кг/м²), БГСХА-1 (+1,3 кг/м²), БГСХА-3 (+1,65 кг/м²), БГСХА-4 (+1,6 кг/м²), БГСХА-КБ (+1,9 кг/м²) и БГСХА-2 (+2,4 кг/м²).

В среднем содержание сухого вещества варьировала от 17,9 (БГСХА-КБ) до 27,9 % (СЭГ-2), а урожайность сухого вещества – от 0,7 (Московская-88) до 2,7 кг/м² (БГСХА-2 и БГСХА-4). Сортообразцы БГСХА-1 (2,6 кг/м²), БГСХА-2 (2,7 кг/м²) и БГСХА-4 (2,7 кг/м²) имели наибольший выход сухого вещества превысив сорт-стандарт Полесская на 0,9 и 1,0 кг/м² соответственно. Меньше всего урожайность сухого вещества имели сортообразцы Московская-88 (0,7 кг/м²) и Гале-5 (0,9 кг/м²). Данные сортообразцы уступили стандарту соответственно 1,0 и 0,8 кг/м².

Выделенные сортообразцы БГСХА-2, БГСХА-4, характеризующиеся высокой урожайностью зеленой массы (10,7 и 9,9 кг/м² соответственно), содержанием и выходом сухого вещества (соответственно 25,3 % или 2,3 кг/м² 27,6 % или 2,7 кг/м²) включить в дальнейший селекционный процесс для создания сортов с высокими показателями хозяйственно полезных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабиров, Р. Козлятник восточный – многоукосная и долголетняя культура / Р. Сабиров, Т. Сабиров, А. Малинина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 4. – С. 48–52.

2. Пикун, П. Т. Агробиологические особенности возделывания многолетних трав / П. Т. Пикун [и др.]; под общ. ред. П. Т. Пикуна. – Минск: Беларус. наука, 2008. – 2008. – 283 с.
3. Авраменко, М. Н. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной на корм и семена/ М. Н. Авраменко, В. И. Бушуева// Земляробства і ахова раслін. – 2013. – №. 1. – С. 21–23.

УДК 582.477.2:631.53.041:631.535

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОГО СУБСТРАТА И СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ НА ПОЛУЧЕНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ТУИ ЗАПАДНОЙ

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

В современном зеленом строительстве декоративные формы хвойных растений являются тем важным компонентом, применение которого значительно повышает эффект садово-парковых композиций. В последнее время, в связи с массовым озеленением городов и предприятий ощущается недостаток посадочного материала хвойных растений.

Туя западная является идеальным вариантом для озеленения городских территорий и создания живой изгороди, ведь посадка и уход за туей не требуют особых затрат. Туя западная появилась на территории Белоруссии в конце XIX века и до настоящего времени пользуется широким спросом как декоративное растение. Туи растут медленно, их продолжительность жизни составляет 40–50 лет. Результативность получения посадочного материала туи зависит от многих факторов, в том числе от способа размножения и используемого почвенного субстрата.

Исследования проводились в 2017–2018 гг. в производственных условиях защищенного грунта Ботанического сада УО БГСХА. Объектом исследований были растения туи западной колоновидной формы сорта *Colonna*.

Для посева семян и посадки черенков туи использовали оптимальными весенние сроками (3 и 20 мая). Перед посевом в лабораторных условиях определяли энергию прорастания и всхожесть семян (по 100 семян туи в трехкратной повторности при температуре 20–22°C.). Время проращивания семян туи для определения энергии прорастания составляет 10 дней, для определения лабораторной всхожести – 30 дней. К нормально проросшим относили семена с развитыми ко-

решками, длина которых не менее длины семени. Для определения чистоты семян туи брали навеску 3 г. Сортировку семян проводили на сортировочном лотке с последующим взвешиванием. При анализе навески выделяли: чистые семена, отход семян исследуемой породы и примеси. Массу 1000 семян определяли для сортированных семян.

Для анализа семенного размножения туи западной проводился посев отсортированных чистых семян в почвенные субстраты из смеси почвы, песка и торфа в различных пропорциях (1:1:2; 2:0,5:1; 1:0,5:2,5) в трехкратной повторности. Посев семян проводили на глубину 1–2 см с междурядьем 5–6 см (по 100 семян туи в трехкратной повторности).

Весеннее черенкование позволяет большей части черенков укорениться в первый год. При черенковании летом в первый год образуется только каллюс. Для нарезки черенков туи западной колониальной формы использовали маточные растения возрастом 17 лет (19 мая во второй половине дня). Одревесневшие, зеленые черенки «с пяточкой» длиной 10 см срезались с верхушечного бокового побега текущего года. Заготовленные черенки перед посадкой выдерживали 24 ч в растворе $KMnO_4$. Для высадки черенков использовались такие же почвенные субстраты, как для посева семян туи (по 50 черенков в трехкратной повторности на глубину 5–6 см по схеме 10×15 см). Почву обязательно рыхлили и производили полив по мере ее усыхания.

Туя западная является ярким представителем Голосеменных растений, у которых основным способом размножения являются семена. Именно поэтому была проведена оценка эффективности семенного размножения туи западной.

При определении чистоты семян были выделены примесь и чистые семена, разделенные на три фракции (табл. 1).

Таблица 1. Посевные качества семян туи западной

Показатель	Значение показателя
Чистота семян, %	80
в т. ч. крупные, %	17
средние, %	17
мелкие, %	26
Масса 1000 семян, г	2,4
Энергия прорастания, %	1
Лабораторная всхожесть, %	34

Чистота семян туи западной составила 80 %. Среди фракций преобладали средние и мелкие семена. Крупных семян было лишь 17 %. Различие семян по крупности свидетельствует о их разнокачественности. Масса 1000 семян туи западной сорта *Columna* в среднем состави-

Молодые сеянцы туи западной имеют игловидную форму хвои, которая со временем меняется на типичную хвою в виде чешуй. Поэтому наличие полноценно сформированных растений с чешуевидной формой хвои является показателем интенсивности развития сеянцев туи. К концу первого года жизни в варианте с почвенным субстратом 1:1:2 сформировалось 14 сеянцев с типичной для туи формой хвои. В других вариантах количество растений с чешуйчатой формой хвои было значительно меньше (3 и 7 шт.).

Интенсивность роста растений характеризует высота растений, которая составила 4,9 см, 5,4 см и 6,2 см с преобладанием по данному показателю сеянцы варианта 1:1:2.

В последние десятилетия технология возделывания Голосеменных все больше совершенствуется. В современном производстве посадочного материала туи западной все шире используют такие способы размножения, как черенкование и прививка.

Для каждого из вариантов почвенного субстрата было подготовлено по 50 черенков туи западной колонновидной формы сорта *Columna*. Черенки «с пяточкой» имели рекомендуемую длину (9,7–10,1 см). Период приживаемости очень продолжительный. Только через 6 месяцев был проведен количественный учет полученных саженцев при использовании черенкования для размножения туи западной. Количество укоренившихся черенков составило 36–46 шт. В вариантах с почвенным субстратом 2:0,5:1 и 1:0,5:2,5 укоренилось 36 и 39 шт. из 50 черенков, что составило только 72 % и 78 %. По количеству сформированных саженцев был выделен вариант 1:1:2, в котором укоренилось 92 % черенков, или 46 шт.

Для получения посадочного материала туи западной можно использовать как семенной способ, так и черенкование. Однако одногодичный посадочный материал туи западной значительно различается между собой в зависимости от способа размножения. Сеянцы имеют тонкий стебель, слабоветвленную корневую систему. В побеговой части преобладает чешуевидная хвоя с незначительным сохранением игловидной формы. Саженец из черенка имеет утолщенный стебель, мощную развитую корневую систему; только чешуевидная хвоя, густо покрывающая стебли. Поэтому посадочный материал, полученный путем черенкования, уже на второй год имеет товарную форму. При семенном размножении период готовности посадочного материала увеличивается до 3–4 лет.

Также выход посадочного материала и его качественные показатели зависят от используемого почвенного субстрата. Для подготовки посадочного материала туи западной рекомендуется использовать почвенный субстрат с равными долями почвы, песка и двумя долями торфа (1:1:2).

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО БОБОВ ОВОЩНЫХ

¹Босак В. Н. – д. с.-х. н., профессор; ²Минюк О. Н. – к. с.-х. н.

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра безопасности жизнедеятельности

²УО «Полесский государственный университет»,
кафедра высшей математики и информационных технологий

Бобовые овощные культуры занимают существенное место в рационе питания человека, в т. ч. бобы овощные [1, 2, 3, 4].

При употреблении в пищу овощных бобов используют бобы целиком, а также незрелые семена в фазе молочной или восковой спелости. Бобы содержат 20–30 % белка, 50–60 % углеводов, около 2 % жира, витамины С, В₁, В₂, никотиновую кислоту, каротин и т. д. Бобы известны не только питательными, но и целебными свойствами. Отвар семян применяют как обволакивающее и противовоспалительное средство при гастронтерите. Незрелые бобы являются эффективным средством для профилактики цинги и других авитаминозов. Потребление бобов по 300 г в день в течение недели снижает уровень холестерина на 13–15 %. Отвар и настой цветков применяют как косметическое средство при отбеливании лица.

Исследования по изучению влияния удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество бобов овощных проводили на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: рН_{KCl} 5,9–6,2, содержание Р₂О₅ (0,2 М HCl) – 170–180 мг/кг, К₂О (0,2 М HCl) – 220–240 мг/кг, гумуса (0,4 н К₂Cr₂O₇) – 2,0–2,2 %.

Исследуемая культура – овощные бобы сорта Белорусские. Под овощные бобы в предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения в дозе N₃₀P₄₀K₉₀, N₅₀P₄₀K₉₀ и N₃₀P₂₀K₉₀ (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий). В вариантах с N₃₀P₂₀K₉₀ и N₃₀P₄₀K₉₀ дополнительно проводили инокуляцию семян бактериальным препаратом Фитостимифос (2,5 л/т + 10 л Н₂O), а также совместную некорневую обработку посевов в фазу бутонизации жидким комплексным удобрением для бобовых N₃P₇K₁₀B_{0,15}Mo_{0,01} (10 л/га) и регулятором роста эпин (50 мл/га).

Как видно из результатов исследований, инокуляция семян перед посевом фосфатмобилизирующим бактериальным препаратом Фитостимифос, совместная некорневая обработка посевов в фазу бутонизации

жидким комплексным удобрением для бобовых и регулятором роста эпин на фоне пониженных доз минеральных фосфорных удобрений P₂₀ и N₃₀K₉₀ способствовала существенному увеличению урожайности и качества овощных бобов и обеспечила максимальную урожайность в опыте – 98,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность применения удобрений и биопрепаратов при возделывании бобов овощных

Вариант	Бобы, ц/га	Прибавка, ц/га	Сырой протеин, %	Ботва, ц/га
1. Без удобрений – контроль	84,6	–	18,1	124,3
2. N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	92,8	8,2	19,3	136,4
3. Фитостимифос + N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	94,2	9,6	19,4	138,4
4. N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀ + ЖКУ + эпин	97,7	13,1	19,7	143,7
5. Фитостимифос + N ₃₀ P ₂₀ K ₉₀	93,4	8,8	19,4	137,2
6. Фитостимифос + N ₃₀ P ₂₀ K ₉₀ + ЖКУ + эпин	98,2	13,6	19,7	144,3
7. N ₅₀ P ₄₀ K ₉₀	94,9	10,3	19,8	139,7
НСР ₀₅	3,8		0,7	4,5

Повышение дозы минерального азота до 50 кг/га д.в. на фоне P₄₀K₉₀ не обеспечило существенной прибавки урожайности овощных бобов ни в сравнении с 30 кг/га д.в. азота, ни в сравнении с вариантами с комплексным применением удобрений и биопрепаратов.

Таким образом, лучшие показатели урожайности и качества бобов овощных обеспечила система удобрения, обеспечивающая комплексное применение минеральных удобрений N₃₀P₂₀K₉₀ в сочетании с инокуляцией семян перед посевом фосфатмобилизующим бактериальным препаратом Фитостимифос (2,5 л/т) и обработкой посевов в фазу бутонизации жидким комплексным удобрением для бобовых (10 л/га) совместно с регулятором роста эпин (50 мл/га) [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Особенности формирования продуктивности бобов овощных / В. Н. Босак, О. Н. Минюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – 2016. – Т. 32. – С. 36–43.
2. Босак, В. Н. Способ увеличения продуктивности овощных бобов: патент на изобретение № 20891 / В. Н. Босак, О. Н. Минюк // Афіційні бюлетень: винаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры. – 2017. – № 2. – С. 82–83.
3. Минюк, О. Н. Приемы возделывания фасоли овощной и бобов овощных на дерново-подзолистой супесчаной почве: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / О. Н. Минюк; БГТУ. – Жодино, 2015. – 22 с.
4. Попков, В. А. Бобовые овощные культуры / В. А. Попков // Овощеводство. – Минск: Наша идея, 2011. – С. 985–998.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

Вильдфлуш И. Р. – д. с.-х. н., профессор;

Калитиненкова И. Ю. – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Важнейшей задачей, стоящей перед сельскохозяйственным производством является дальнейшее совершенствование интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе оптимизации лимитирующих факторов, что должно обеспечить получение максимальной урожайности [1, 2]. Первоочередной задачей оптимизации минерального питания растений является сбалансированное соотношение элементов питания с учетом плодородия почвы. В настоящее время разработаны специализированные удобрения для яровых зерновых и других сельскохозяйственных культур, которые в одной грануле содержат макро- (азот, фосфор, калий, а при необходимости серу и др.) и микроэлементы (бор, медь, марганец и др.) и гарантируют получение высокого урожая с хорошими технологическими качествами [3, 4, 5].

Цель исследования – установить влияние новых форм комплексных удобрений белорусского и зарубежного производства на урожайность и качество зерна ячменя.

Полевые опыты с ячменем сорта Батка проводили в 2015–2016 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва перед закладкой опыта имела среднее содержание гумуса (1,6–1,7 %), повышенную обеспеченность подвижным фосфором (195–203 мг/кг) и калием (201–208 мг/кг), слабокислую реакцию (pH_{KCl} 5,7–6,0). Предшественником ячменя был горох. Общая площадь делянки 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – четырехкратная. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян. В опытах при основном внесении в почву использовали следующие удобрения: карбамид (46,2 % N), аммофос (10 % N и 52 % P₂O₅), хлористый калий (60 % K₂O), новое комплексное удобрение для ячменя, разработанное в РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», марки 16:11:20 с 0,15 % Cu и 0,1 % Mn, которое использовали для основного внесения.

Для некорневых подкормок применяли комплексное удобрение израильского производства Нутривант Плюс (N (6 %), P₂O₅ (23 %), K₂O

(35 %), MgO (1 %), B (0,1 %), Zn (0,2 %), Cu (0,25 %), Fe (0,05 %), Mo (0,002 %) и комплексное удобрение производства Нидерландов Кристалон особый – (N (18 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (18 %), MgO (3 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (5,0 %), Кристалон коричневый – (N (3 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (38 %), MgO (4 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (27,5 %).

Комплексным удобрением Нутривант плюс было проведено две обработки посевов ячменя: первая – в фазе кушения в дозе 2 кг/га, вторая – в фазе начала выхода в трубку в дозе 2 кг/га. Удобрение из Нидерландов Кристалон применялось двух видов: особый – в фазе кушения в дозе 2 кг/га, коричневый – в фазе начала выхода в трубку также в дозе 2 кг/га.

Химпрополка посевов ячменя была проведена препаратом Агроксон 0,8 л/га в фазе кушения. В фазе выхода в трубку провели фунгицидную обработку посевов препаратом Альто Супер в дозе 0,2 л/га и инсектицидную обработку препаратом Фостак в дозе 0,1 л/га. Также в фазе начала выхода в трубку была проведена обработка посевов ретардантом Терпал Ц в дозе 1,5 л/га.

Внесение в основное удобрение N₉₀P₆₀K₉₀ в форме карбамида, аммофоса и хлористого калия повышало урожайность зерна ячменя по сравнению с вариантом без внесения удобрений на 24,8 ц/га при окупаемости 1 кг NPK кг зерна 10,3 кг.

Применение нового комплексного удобрения для основного внесения (АФК с Cu и Mn), разработанного в РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», по сравнению с внесением в эквивалентной дозе (N₉₀P₆₀K₉₀) стандартных удобрений (карбамида, аммофоса и хлористого калия) увеличивало урожайность зерна ячменя в среднем за 2015-2016гг. на 6,6 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK составила в этом варианте 13,1 кг и возросла по сравнению с вариантом, где в эквивалентной дозе вносились стандартные удобрения, на 3,5 кг.

Двухкратная некорневая подкормка посевов ячменя комплексным израильским удобрениям Нутривант Плюс и Кристалоном, производимым в Нидерландах, по сравнению с фоном (N₉₀P₆₀K₉₀) увеличивала урожайность зерна ячменя на 3,6 ц/га и 5,0 ц/га соответственно.

Окупаемость 1 кг NPK кг зерна в этих вариантах составила 11,8 и 12,4 кг и была выше по сравнению с фоном (N₉₀P₆₀K₉₀) на 1,5 и 2,1 кг (табл. 1).

Одним из важных показателей качества зерна является содержание сырого белка. Применение N₉₀P₆₀K₉₀ повышало содержание сырого белка в зерне ячменя на 1,4 %, а выход сырого белка – на 1,9 ц/га.

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений на урожайность зерна ячменя, среднее за 2015–2016 гг.

Вариант	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зерна
1. Без удобрений – контроль	28,2	–	–
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	53,0	24,8	10,3
3. Фон + Нутривант Плюс	56,6	28,4	11,8
4. Фон + Кристалон	58,0	29,8	12,4
5. АФК с Cu и Mn в дозе эквивалентной N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	59,6	31,4	13,1
НСР ₀₅	2,6		

Внесение нового комплексного удобрения (АФК с Cu и Mn) в эквивалентной дозе по азоту, фосфору и калию (N₉₀P₆₀K₉₀) по сравнению с применением карбамида, аммофоса и хлористого калия увеличивало содержание сырого белка в зерне на 0,8 % и его выход на 1,5 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние комплексных удобрений на качество ячменя, среднее за 2015–2016 гг.

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/дм ³	Сырой белок, %	Выход сырого белка, ц/га
1. Без удобрений – контроль	50,3	475,4	8,8	2,1
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	54,5	518,4	10,2	4,9
3. Фон + Нутривант Плюс	55,6	531,0	10,3	5,0
4. Фон + Кристалон	55,4	532,4	10,9	5,5
5. АФК с Cu и Mn в дозе эквивалентной N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	55,1	540,9	11,0	6,4
НСР ₀₅	0,36	10,6	1,3	

Некорневые подкормки Нутривантом Плюс и Кристалоном на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ не обеспечивали увеличения сырого белка в зерне ячменя.

Выход сырого белка в этих вариантах опыта несколько возрос по сравнению с фоном N₉₀P₆₀K₉₀ вследствие увеличения урожайности зерна.

Масса 1000 зерен в варианте с внесением N₉₀P₆₀K₉₀ по сравнению с вариантом без удобрений возросла на 4,2 г. Обработка посевов Нутривантом Плюс на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ увеличивала массу 1000 зерен на 1,1 г, а Кристалоном – на 0,9 г. Внесение в основное удобрение АФК с Cu и Mn по сравнению с вариантом, где применялись стандартные удобрения в эквивалентной дозе (N₉₀P₆₀K₉₀), способствовало увеличению массы 1000 зерен на 0,6 г.

Комплексные удобрения способствовали увеличению натуре зерна. Натура – это масса 1 л зерна, выраженная в граммах. Она характеризует выполненность и плотность зерновки, ее технологические свойства. Зерно с большей натурой хорошо развито, выполнено, содержит большое количество эндосперма и меньше оболочек.

При некорневой подкормки Нутривантом Плюс и Кристаллоном на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ натура зерна возросла на 11,6 и 12,0 г. Использование комплексного удобрения (АФК с Cu и Mn) способствовало увеличению натуре зерна на 22,5 г по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах ($N_{90}P_{60}K_{90}$) применялись карбамид, аммофос и хлористый калий.

Применение нового комплексного удобрения (АФК с Cu и Mn), разработанного РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», увеличивало урожайность зерна ячменя по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах ($N_{90}P_{60}K_{90}$) использовались карбамид, аммофос и хлористый калий, на 6,6 ц/га. Некорневые подкормки комплексными удобрениями Нутривантом Плюс и Кристаллоном повышали урожайность зерна на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ на 3,6 и 5,0 ц/га. Максимальная урожайность зерна (58,0–59,6 ц/га) в среднем за 2015–2016 гг. отмечена при применении комплексного удобрения АФК с Cu и Mn и Кристаллона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В. В. Лапа [и др.]. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012. – 56с.
 2. Рекомендации по оптимизации фосфорного и калийного статуса пахотных почв в зависимости от уровня интенсификации земледелия по областям и районам республики / Под ред. И.М. Богdevича // РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск. – 28с.
 3. Барашкова, Е.В. Эффективность применения новых форм микроудобрений при возделывании льна масличного на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / Е. Н. Барашкова, М. В. Рак, Г. М. Сафрановская // Почва, удобрения, урожай : материалы Междунар. научн.-прак. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Иванова С. Н. и 90-летию со дня рождения Кулаковской Т. Н. – Минск, 2009. – С.133–134.
 4. Применение новых форм комплексных удобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.] – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 48с.
 5. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 38с.
- УДК [633.14«324»+633.16]:631.56

ТРАВМИРОВАННОСТЬ СЕМЯН ОЗИМОЙ РЖИ И ЯЧМЕНЯ В ПРОЦЕССЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

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

Послеуборочная обработка включает в себя основные технологические операции (очистка, сортирование, сушка) и вспомогательные (транспортировка, распределение и накопление). При протекании технологических процессов зерно неоднократно подвергается ударам, сжатиям и трению, что сопровождается травмированием поверхностных и внутренних тканей зерновок. Следствием этих факторов является травмирование семян, что отрицательно влияет на его посевные свойства и стойкость при хранении. Нередко деформация зерна не сопровождается повреждением поверхностных слоев зерновки. После снятия нагрузки, зерновка за счет упругих свойств восстанавливает свои размеры и внешне кажется неповрежденной, хотя внутренние ее ткани травмированы. Зерна получают, в основном, микроповреждения которых значительно больше, чем макроповреждений.

Основной целью проводимых исследований явилось изучение травмированности семян озимой ржи и ячменя в процессе послеуборочной обработки. Для этого в 2016 г. на базе ОАО «БорисовСоюзАгро» Борисовского района были проведены исследования. В качестве объекта исследований был использован сорт озимой ржи Игуменская и ячмень сорта Гасцінец. Повторность опыта двухкратная. Для определения травмированности семян точечные пробы отбирались из охлажденных зерновых масс после обработки. Для отбора проб использовался ручной щуп. Масса среднего образца 500 г. Для определения травмированности семян озимой ржи и ячменя отбирались четыре пробы семян по 100 шт. и окрашивались анилиновыми красителями. Анализ качества зернового вороха и обработанной зерновой массы проводились в опыте в образцах, отобранных на технологической линии по обработке зерна, созданной на базе шахтной зерносушилки М-819. Очистка семян проводилась на машине К-531/1.

Схема опыта следующая: вариант 1 – зерновая масса озимой ржи до обработки; вариант 2 – семена озимой ржи после обработки; вариант 3 – зерновая масса ячменя до обработки; вариант 4 – семена ячменя после обработки.

Таблица 1. Травмирование семян озимой ржи и ячменя, 2016 г., %

Вариант опыта	Всего травм	В том числе:					
		Макротравм			Микротравм		
		Всего	из них		Всего	из них	
			битые	деформированные		повреждение зародыша	повреждение эндосперма
1	49,65	35,35	22,43	12,92	14,30	8,18	6,10
2	62,93	17,95	11,45	6,50	45,18	25,95	19,23
3	39,95	29,00	18,00	11,00	10,95	3,83	7,12
4	49,51	12,68	8,58	4,10	36,83	19,58	17,25

В ходе послеуборочной обработки зерновые массы озимой ржи и ячменя имели достаточно большое количество семян, имеющих механические повреждения. В 2016 г. в обрабатываемых партиях озимой ржи содержалось 49,65 % травмированных семян. В партиях ячменя процент травмирования составил – 39,95 %. Меньшему повреждению семян ячменя, по-видимому, способствовали пленки, покрывающие зерновку ячменя и закрывающих ее от воздействия механизмов. Из общего количества травм исследуемых культур макроповреждения составили большую часть. Микроповреждений было у озимой ржи в 2,5 раза, у ячменя в 2,7 раза меньше, чем макротравм.

Среди макроповреждений семян до обработки, как в партиях озимой ржи, так и в партиях ячменя преобладали битые семена. Они составляли у озимой ржи 22,0 %, у ячменя 18,0 %. После обработки партий количество этих повреждений снизилось у озимой ржи до 11,45 %, у ячменя до 8,58 %. В зернах с микроповреждениями наибольший процент приходился на повреждения зародыша. Количество этих повреждений возросло у семян озимой ржи на 17,77 и 15,75 %. Обработка семян также приводила к увеличению травмирования эндосперма семян (табл. 1).

Среди микротравм наибольший процент приходится у озимой ржи на повреждения зародыша – 8,18–7,88. У ячменя больше было повреждений эндосперма 7,12–7,25 %. Повышенную травмированность зародыша озимой ржи можно объяснить тем, что у этой культуры зародыш более выпуклый и больше выходит за пределы зерновки. Разница между общей травмированностью семян озимой ржи и ячменя составила 9,70–9,91 %. Наибольшее количество механических повреждений приходилось на макротравмы как у озимой ржи, так и у ячменя.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в ходе послеуборочной обработки зерновые массы озимой ржи и ячменя получали достаточно большое количество семян, имеющих механические повреждения. Из общего количества травм исследуемых

дуремых культур макроповреждения составили большую часть. Среди макроповреждений семян, как в партиях озимой ржи, так и в партиях ячменя преобладали битые семена. Микроповреждений было больше у озимой ржи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анискин, В. И. Повреждение семян зерновых культур при машинной обработке / В. И. Анискин, В. М. Дринча, И. А. Пехальский // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 1. – С. 97–105.
2. Вобликов, Е. М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, Б. К. Маратов, А. С. Прокопец. – Ростов на Дону : Март, 2001. – 220 с.

УДК 633:631.526.32.001.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН И ЭЛЕМЕНТАМ ЕЕ СТРУКТУРЫ

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент

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

Исключительно важное значение в решении проблемы увеличения производства растительного белка для животноводства принадлежит зернобобовым культурам, которые обладают высоким содержанием белка в получаемом урожае и повышают плодородие почвы [1]

Среди источников растительного белка для приготовления полноценных кормов в условиях Республики Беларусь наиболее реально использовать зерно таких культур как горох, люпин, соя, вика и др. Уровень урожайности этих культур в производстве пока низок, не во все годы превышает 20 ц/га. Однако биологический потенциал продуктивности зернобобовых культур высок.

В Беларуси налажена и успешно ведется селекция гороха и люпина. Только с 2010 г. районировано 6 сортов посевного гороха (Стартер, Минский зерновой, Саламанка, Болдор, Юбилейный, Астронавт) и 7 сортов полевого гороха (Заранка, Армеец, Игуменский улучшенный, Фазтон, НС-Юниор, Жнивеньский, Марат). Часть из них отличаются принципиально новыми морфологическими характеристиками: усатым типом листа и сжатыми междоузлиями, что существенно повышает устойчивость посевов к полеганию. Некоторые из созданных сортов в государственном сортоиспытании дают урожайность почти 70 ц семян с гектара. Для передовых хозяйств республики уже стало нормой получать 45–50 ц гороха с гектара.

Люпин также имеет большое кормовое и агротехническое значение. На смену желтому люпину, сильно восприимчивому к болезням, пришел более стабильный по урожайности люпин узколистный. Создан целый ряд сортов узколистного люпина (Жодинский, Ранний, Кармавы, Геркулес, Василек, Талант, Ванюша, Гусяр) и 1 новый сорт желтого люпина (Владко). В последние годы во многих хозяйствах республики на значительных площадях получена урожайность узколистного люпина 30 ц/га семян и более, а рекордная урожайность в условиях производства составила более 58 ц/га [2, 3].

Целью исследований являлась сравнительная оценка двух подвидов гороха и двух видов люпина по урожайности семян и элементам ее структуры.

Полевые опыты по изучению зернобобовых культур проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке с мощностью пахотного горизонта 20–22 см. По основным агрохимическим показателям почва опытных участков была вполне пригодной для оценки коллекционного материала. Агротехника возделывания гороха и люпина была общепринятой для условий Беларуси. На протяжении вегетационного периода за посевами осуществлялся тщательный уход по борьбе с сорняками и рыхлению почвы, проводились все необходимые наблюдения и учеты.

При определении элементов структуры урожайности учитывалось число бобов и семян на растении. В лабораторных условиях определяли число семян в бобе, массу семян с растения и массу 1000 семян. Урожайность семян определяли расчетным методом и путем взвешивания полученных с деланки семян.

Объектами исследований были сорта посевного и полевого гороха, узколистного и желтого люпина.

В табл. 1 приведена характеристика основных элементов структуры урожайности гороха и люпина.

Так, у изучаемых подвидов гороха на растении образовывалось 9,2–9,5 шт. бобов, тогда как у люпина этот показатель составлял 10,2–10,9 шт. В разрезе культур более высокие значения в среднем отмечены у гороха посевного и люпина желтого.

По количеству семян с растения существенных различий не отмечено ни между посевным и полевым горохом (34,5 и 34,0 шт. в среднем соответственно), ни между узколистным и желтым люпином (40,6

и 40,7 шт. соответственно). Большее количество семян у всех культур формировалось в 2017 г.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности семян зернобобовых культур

Культура	Годы	Элементы структуры урожайности				
		Число бобов на растении, шт.	Число семян с растения, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Горох посевной	2016	8,3±0,6	29,5±3,2	3,5±0,3	6,7±0,5	230,0±11,8
	2017	10,7±0,8	39,5±4,3	3,7±0,3	8,7±0,7	220,7±12,3
	среднее	9,5	34,5	3,6	7,7	225,4
Горох полевой	2016	8,7±1,3	31,0±6,6	3,4±0,3	6,9±1,3	221,0±11,3
	2017	9,7±1,2	36,9±5,5	3,8±0,2	7,8±0,9	211,8±14,9
	среднее	9,2	34,0	3,6	7,4	216,4
Люпин узколистный	2016	8,5±0,6	31,9±2,4	3,8±0,1	4,7±0,3	146,5±5,5
	2017	11,8±0,6	49,3±2,9	4,1±0,1	6,8±0,4	138,7±3,4
	среднее	10,2	40,6	4,0	5,8	142,6
Люпин желтый	2016	11,0±0,7	40,6±2,9	3,6±0,1	5,5±0,4	135,7±2,3
	2017	10,7±0,9	40,8±3,9	3,8±0,1	5,4±0,6	133,5±1,6
	среднее	10,9	40,7	3,7	5,5	134,6

Озерненность бобов посевного и полевого гороха составила 3,6 шт. У видов люпина эти значения различались. Так, если в бобах узколистного люпина насчитывалось в среднем 4,0 шт. семян, то в бобах желтого люпина – 3,7 шт. Большая озерненность бобов как у сортов гороха, так и у сортов люпина отмечалась в 2017 г.

Масса семян, сформировавшихся на растении гороха, составляла в среднем 7,4–7,7 г, а на растении люпина – 5,5–5,8 г. В разрезе культур более высокие значения отмечены у гороха посевного и люпина узколистного.

По массе тысячи семян получены существенные различия. Так, наиболее крупные семена формировались у посевного гороха (225,4 г). Немного мельче были семена у полевого гороха (216,4 г). Семена люпина были почти в 1,5 раза мельче по сравнению с горохом. Так, масса тысячи семян узколистного люпина составила в среднем 142,6 г, желтого люпина – 134,6 г.

В табл. 2 приведена урожайность семян зернобобовых культур по годам.

Следует отметить, что 2017 г. оказался более благоприятным для возделывания гороха и люпина. Прибавка урожайности в 2017 г. в среднем по гороху составила 13–14 % по сравнению с данными 2016 г., по сортам люпина – 49–105 %. Эти данные указывают на ста-

бильность получаемых урожаев у гороха по годам исследований по сравнению с люпином.

Таблица 2. Урожайность семян зернобобовых культур

Культура	Годы	Урожайность семян, г/м ²		% от биологической урожайности
		биологическая	фактическая	
Горох посевной	2016	281,9±26,6	212,5±25,3	75,3
	2017	339,0±34,8	243,3±25,0	71,7
	среднее	310,5	227,9	73,5
Горох полевой	2016	332,9±50,5	202,5±26,9	60,8
	2017	385,3±52,9	229,8±37,7	59,6
	среднее	359,1	216,2	60,2
Люпин узколистный	2016	235,2±36,3	135,7±18,7	57,6
	2017	510,8±42,0	277,6±29,1	54,3
	среднее	373,0	206,7	55,9
Люпин желтый	2016	291,1±25,7	172,9±19,8	59,4
	2017	460,9±40,0	258,1±18,5	56,0
	среднее	376,0	215,5	57,7

По результатам 2016 г. наиболее урожайной культурой оказался горох. Так, урожайность семян посевного гороха составила 212,5 г/м², полевого гороха – 202,5 г/м². Урожайность семян люпина составила 135,7–172,9 г/м², причем наименьшая урожайность семян получена по узколистному люпину.

В 2017 году урожайность семян гороха оказалась несколько выше в сравнении с показателями 2016 г. (243,3 г/м² у посевного гороха и 229,8 г/м² у полевого гороха). Урожайность семян узколистного люпина оказалась максимальной и составила 277,6 г/м². У желтого люпина этот показатель был несколько меньше и составил 258,1 г/м².

В среднем за два года исследований наиболее высокая фактическая урожайность получена по сортам посевного гороха – 227,9 г/м². Это значение составило примерно 74 % от биологической урожайности.

У полевого гороха с метровой делянки было получено 216,2 г семян, у желтого люпина – 215,5 г, у узколистного люпина – 206,7 г. Эти значения составляли 56–61 % от биологической урожайности.

Следует отметить, что при увеличении сохранности растений полевого гороха, повышении устойчивости к ряду агрессивных заболеваний у люпина и достижении 75 % реализации биологической урожайности фактическая урожайность составит более 270 г/м². Следовательно, по этим культурам имеется потенциал для дальнейшей селекционной работы.

Таким образом, наиболее урожайной среди изучаемых зернобобовых культур по результатам двухлетних данных является горох, менее продуктивным оказался узколистый люпин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Проблема белка и роль бобовых культур в ее решении / Г. И. Таранухо, Е. В. Равков, В. Г. Таранухо, В. И. Бушуева, Н. Г. Таранухо, Г. И. Витко // *Весті Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Сэрыя аграрных навук*, 2015. – № 3. – С. 79–84.
2. Кукреш, Л. В. Продуктивность зернобобовых культур при зернофуражном использовании / Л. В. Кукреш, И. В. Рышкель // *Земляробства і ахова раслін*, 2006. – № 4. – С. 26–29.
3. Государственный реестр сортов. Отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2017. – 225 с.

УДК [631.16:658.155]:633.112.9''324''

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

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

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

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

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

Целью наших исследований была сравнительная экономическая оценка приемов основной обработки почвы под озимое тритикале.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: определить влияние приемов основной обработки почвы на засоренность посевов озимой тритикале и густоту продуктивного стеблестоя; изучить влияние приемов основной обработки почвы на биометрические показатели растений озимой тритикале; определить влия-

ние приемов основной обработки почвы на урожайность зерна озимой тритикале; определить экономическую эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов проведения основной обработки почвы.

В качестве объекта исследований был взят сорт Вольтарио.

Проводимый опыт включал три варианта приемов основной обработки почвы: 1) Вспашка на глубину 22–24 см; 2) Чизелевание на глубину 18–20 см; 3) Дискование – 10–12 см.

Полевой опыт был заложен в 2015–2017 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднекультуренная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком.

Агротехника возделывания озимой тритикале общепринятая для условий Могилевской области. Предшественником был занятый пар. Доза минеральных удобрений вносимых под озимое тритикале: $N_{90}P_{60}K_{90}$. Посев тритикале осуществлялся с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на гектар в первой декаде сентября. Площадь учетных делянок 25 м². Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам. Учет урожая проводился методом пробного снопа с последующим пересчетом на стандартную влажность 14 %.

Результаты исследований показывают, что густота продуктивного стеблестоя зависела от приемов основной обработки почвы. В варианте с чизелеванием густота продуктивного стеблестоя озимой тритикале в среднем за два года составила 352 шт/м². Проведение вспашки увеличила густоту продуктивного стеблестоя в среднем за два года до 364 шт/м². Проведение дискования уменьшило густоту продуктивного стеблестоя до 337,2 шт/м². Урожайность зерна тритикале изменялась по годам как в зависимости от погодных условий, так и от приемов основной обработки почвы (табл. 1.)

Таблица 1. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность тритикале

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2016 г.	2017 г.	среднее
Вспашка 22–24 см	55,8	51,7	53,7
Чизелевание 18–20 см	53,4	48,2	50,8
Дискование 10–12 см	50,1	45,8	47,9
НСР ₀₅	2,3	2,2	–

Наиболее высокая урожайность тритикале была получена в варианте со вспашкой и в среднем за два года она составила 53,7 ц/га. В варианте с проведением основной обработки почвы с чизелеванием урожайность озимой тритикале была несколько ниже, и в среднем за два года она составила 50,8 ц/га. В третьем варианте посева озимой тритикале после дискования урожайность в среднем за два года составила 47,9 ц/га.

Расчеты экономической эффективности возделывания озимой тритикале в зависимости от различных приемов основной обработки почвы показывают, что наибольший доход при возделывании озимой тритикале был получен в варианте со вспашкой, и составил 132,70 руб., в варианте с чизелеванием доход составил 107,58 руб., а при проведении в качестве основной обработки дискования он составил всего 69,22 руб. (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой тритикале

Показатели	Вариант опыта		
	Вспашка	Чизелевание	Дискование
Урожайность с 1 га, ц	53,70	50,80	47,90
В т.ч. после доработки, ц/га	48,33	45,72	43,11
Стоимость продукции с 1га, руб.	1027,01	971,55	916,09
Производственные затраты на 1га, руб.	894,31	863,97	846,87
В т.ч. отнесено на зерно, руб.	804,88	777,57	762,18
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	16,65	17,01	17,68
Чистый доход на 1 га, руб.	132,70	107,58	69,22
Рентабельность производства, %	14,84	12,45	8,17

Рентабельность производства также зависела от приемов проведения основной обработки почвы. Наиболее высокая рентабельность была получена в варианте со вспашкой – 14,84 %. В других вариантах основной обработки почвы этот показатель был ниже и составил 12,45 % и 8,17 % соответственно

Таким образом, расчеты экономической эффективности возделывания озимой тритикале показывают, что наиболее высокий чистый доход и рентабельность были получены в варианте основной обработки с чизелеванием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2007.
2. Кисилев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кисилев, Ф. Г. Бакиров //Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.

3. Булавин, Л. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимой тритикале / Л. А. Булавин, С. В. Гелрович, М. А. Белановская // Агропанорама. – 2002.

УДК: 633.15:631.51

УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Гаевая Э. А. – к. б. н., **Тарадин С. А.**, **Нежинская Е. Н.**

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Засушливый климат Ростовской области приводит к значительному недобору урожая сельскохозяйственных культур, в том числе кукурузы. Сохранение влаги на склоновых землях является одной из задач почвозащитного земледелия. Повышение плодородия почв, за счет предотвращения смыва верхнего плодородного слоя почвы, способствует росту урожая зерна кукурузы. Применение почвозащитных обработок позволяет сохранить на поле стерню и предотвратить сток талых и ливневых вод и как следствие улучшить аккумуляцию почвой влаги. После основной обработки почвы в максимально взрыхленном состоянии наблюдается высокая водопроницаемость, позволяющая частично впитывать влагу и препятствовать развитию эрозионных процессов. Вместе с тем если на целине талые воды усваиваются полностью и отсутствует сток во время ливней, то на пашне сток может достигать больших размеров не только из-за низкой водопроницаемости, но и за счет малого количества стерневых и пожнивных остатков [1].

При систематическом применении на черноземах обыкновенных эродированных почвозащитных технологий отмечено повышение содержания органического вещества, водопроницаемости, улучшение агрегатного состава почвы. Все эти меры позволяют защитить почву от развития эрозионных процессов и сохранить ее плодородие [2].

Исследования проведены в многофакторном стационарном опыте, который расположен на склоне балки Большой Лог, Аксайского района Ростовской области в 2014–2017 гг. Опыт был заложен в 1986 г. в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до 3,5–4,0°, с комплексом гидротехнических приемов и простейших сооружений: валов – канав и валов – террас, позволяющих снизить до безопасных пределов сток талой и ливневой воды и смыв почвы. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжело-суглинистый на лессовидном суглинке.

Климат зоны проведения исследований Среднее многолетнее количество осадков 492 мм, распределение их в агрономической оценке

часто (3,7 года из каждых 10) малоблагоприятное. Среднегодовая температура плюс 8,8°C, средняя температура января минус 6,6°C, июля – плюс 23°C, минимальная зимой минус 41°C, максимальная летом – до плюс 40°C.

Урожайность кукурузы изучали в севообороте, развернутом в пространстве и во времени в трехкратной повторности. Применяли три уровня органоминеральной системы удобрений («0» – естественное плодородие; «1» – навоз КРС 5 т + N₈₀ и «2» – навоз КРС 8 т + N₁₂₀) и четыре системы обработки почвы: чизельная обработка осуществлялась чизельным плугом ПЧ-2,5 или ПЧ-4,5 на глубину 27–30 см, комбинированная обработка – комбинированным почвообрабатывающим агрегатом АКВ-4 на глубину 14–15 см, поверхностная (дискование) – дискаторами любых модификаций или тяжелыми дисковыми орудиями, отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 23–25 см. Определение смыва и размыва почвы проводили измерением объема водоройн по методу В. Н. Дьякова [3]. Математическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (2011) с использованием персонального компьютера [4].

Среди факторов определяющих урожайность кукурузы на эрозионно-опасных склонах влага является определяющей, потому предотвращение ее потерь является одной из первостепенных задач обработки почвы. Использование почвозащитных обработок позволило сократить сток воды во время интенсивного снеготаяния и летних ливней на 13,7–15,7 % по сравнению с отвальной обработкой почвы используемой при общепринятой системе земледелия. Применение агротехнических приемов сократило смыв почвы на 7,7–25,6 % (табл. 1).

Таблица 1. Сток воды и смыв почвы в зависимости от способов основной обработки почвы, среднее 2014–2016 гг.

Способ обработки почвы	Сток, мм	Смыв, т/га	Коэффициент подверженности эрозионным процессам
Чизельная	21,5	2,9	0,88
Комбинированная	20,5	3,4	0,93
Поверхностная	21,0	3,6	1,03
Отвальная	24,9	3,9	1,11

Наиболее наглядно влияние воздействия обработки на эрозионные процессы отражает коэффициент подверженности эрозионным процессам, который показывает отношение фактического смыва к предельно допустимой норме. В наших исследованиях наименьший коэффициент подверженности эрозионным процессам был на варианте

с чизельной обработкой почвы и равнялся 0,88. Комбинированная и поверхностная обработки за счет создания на поверхности почвы микрорельефа – комочков почвы и гребнистой структуры сокращали смыв почвы до предельно допустимой нормы (3,0–3,5 т/га). На вариантах с отвальной обработкой почвы смыв превышал предельно допустимую норму, что и отражает коэффициент подверженности эрозионным процессам (1,11).

Одним из приемов, направленных на защиту почв от эрозии, являются различные виды почвозащитных обработок почвы плоскорезная, чизельная, минимальная обработка, а также культивация, осуществляемая почвозащитным культиватором. Все эти виды агротехнических мероприятий, как и посев, необходимо осуществлять поперек склона или по горизонталям рельефа.

Задержание осадков на месте их выпадения используют специальные агротехнические приемы:

- приемы, направленные на создание противозэрозионного микрорельефа на поверхности пашни (лункование, обвалование и др.);
- приемы, придающие поверхности пашни устойчивую поверхность (сохранение на поверхности почвы пожнивных остатков);
- приемы, обеспечивающие задержание снега на полях (посев кулис, поделка снежных валиков, полосное уплотнение).

В системе почвозащитных мероприятий одним из важных элементов является противозэрозионная организация территории на основе контурно-полосного размещения культур и агрофонов.

Сущность данного приема заключается в том, что поле занимается не одной культурой, а двумя, и размещаются они не сплошными массивами, а чередуются между собой отдельными лентами-полосами шириной от 50 до 100 м, в зависимости от крутизны склона. Основная особенность этого мероприятия, выгодно отличающегося от других почвозащитных мер, заключается в том, что при его проведении не требуется специальных машин и каких-либо существенных изменений в приемах обработки почвы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Контурно-полосное размещение противостоит развитию процессов эрозии, как в период стока талых вод, так и во время выпадения ливневых дождей. Защита почв от смыва осуществляется за счет одновременности таяния снега в полосах, различных водно-физических свойств почвы, использования противозэрозионной функции растительного покрова, высеваемых в полосах культур, а также создания на границах полос валов с широким основанием [5].

Интегральным показателем оценки влияния почвозащитных мероприятий является урожайность. За годы исследования урожайность кукурузы колебалась в пределах от 1,99–2,26 т/га на вариантах опыта без внесения удобрений и до 3,00–3,31 т/га при внесении повышенных доз удобрений. На 1-м уровне применения удобрений урожайность кукурузы увеличилась на 26,1–33,4 %, на втором уровне применения удобрений – 43,6–53,0 %, по сравнению с вариантом без внесения удобрений (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность кукурузы на зерно в зависимости от способов обработки почвы и уровней применения удобрений, т/га, среднее 2014–2016 гг.

Уровень питания	Способ обработки почвы			
	Чизельная	Комбинированная	Поверхностная	Отвальная
0	2,26	1,99	2,00	2,14
1	2,85	2,65	2,67	2,71
2	3,31	3,00	3,06	3,07

Обработки почвы по-разному влияли на урожайность кукурузы. Использование чизельной обработки почвы, как почвозащитной увеличило урожайность на 5,1–7,7 %, по сравнению с отвальной обработкой почвы. Комбинированная и поверхностная обработка почвы по сравнению с отвальной и чизельной несколько снижали сбор зерна кукурузы.

Таким образом, применение контурно-полосной организации территории на склонах крутизной до 3,5–4,0° существенно сокращает эрозионные процессы (до безопасных пределов) или приостанавливает их. Использование чизельной обработки почвы позволяет сократить сток воды на 13,7–15,7 % и смыв почвы на 7,7–25,6 %. Применение чизельной обработки почвы увеличило урожайность кукурузы на 5,1–7,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влашук, А. М. Влияние приемов агротехники на урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости / А. М. Влашук, Н. Н. Прищепо, А. С. Колпакова / Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 105–108.
2. Игнатъев, Д. С. Обработка почвы на эрозионноопасных склонах / Д. С. Игнатъев, Э. А. Гасвая / Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 12 (79). – С. 13–14.
3. Дьяков, В. Н. Совершенствование метода учета смыва почв по водоронинам // Почвоведение. – 1984. – № 3. – С. 146–148.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник / Б. А. Доспехов. – 6-е изд. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.
5. Зональные системы земледелия ростовской области на 2013–2020 годы / А. П. Авденко [и др.]. – Ростов-на-Дону, 2013. – Ч. I. – 240 с.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ

Гапонюк А. Н. – науч. сотрудник, **Сорока А. В.** – к. с.-х. н., доцент;
Терлецкая Н. Ф. – науч. сотрудник
ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»,
лаборатория агробиологии

Для характеристики плодородия почвы важное значение имеют ее агрофизические свойства. Целесообразность изучения агрофизических свойств почв в современных условиях возросла с необходимостью получения высоких и устойчивых урожаев, расширенного воспроизводства почвенного плодородия, защиты почв от эрозии, разработки более совершенных приемов обработки почв [1].

Основной физической характеристикой, которая сильно влияет на поглощение влаги, развитие корневой системы растений, газообмен, интенсивность биологических процессов, перенос тепла по почвенному профилю является плотность почв.

Плотность почвы – одно из основных, фундаментальных свойств почвы. Без знания этой величины невозможны расчеты и количественная оценка почв. Плотность необходима для решения ряда практических задач: вычисления порозности, запасов влаги, питательных веществ, гумуса, микроэлементов, норм полива для орошения и т.д. Это очень динамичный и вместе с тем исключительно информативный показатель. Поэтому плотность широко используется для традиционной агрономической и почвенно-мелиоративной оценки почв. Каждая почва имеет только ей присущую плотность, объективно отражающую сложение в период достижения равновесного состояния [2]. Характер и интенсивность динамических изменений плотности почв зависит от биологических особенностей культур, типа и гранулометрического состава почв, содержания гумуса, окультуренности и структуры, погодных условий и обеспеченности влагой, приемов обработки и других факторов. Самоуплотнение тем интенсивнее, чем больше выпадает осадков, хуже выражена структура почвы и ее водопрочность.

Вопрос об оптимальной плотности почв как интегральном показателе физических условий плодородия приобретает все более актуальное значение в связи с поиском путей их направленного регулирования. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений складываются при оптимальных значениях плотности сложения, кото-

рая, например, для картофеля составляет 1,0–1,2 и кукурузы 1,1–1,4 г/см³ [3].

Изменение плотности выше или ниже оптимальных значений сопровождается отклонением от оптимума всего комплекса водно-физических и агрохимических свойств почвы.

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния однолетних и многолетних кормовых трав на плотность сложения минеральных почв.

Для оценки плотности исследуемых почв при анализе физических свойств пахотного и подпахотного горизонтов почв использовалась классификация Н.А. Качинского, согласно которой почва по уплотнению подразделяется на следующие группы: <1,10 г/см³ – почва хорошо окультурена или богата органическим веществом; 1,10–1,25 г/см³ – свежевспаханная почва; 1,25–1,40 г/см³ – пашня уплотнена; 1,40–1,50 г/см³ – пашня сильноуплотнена; >1,50 г/см³ – критическая плотность. Для большинства культурных растений оптимальной является плотность пахотного слоя 1,1–1,3 г/см³ [4].

В процессе исследований плотность почв (P , г/см³) определялась методом «режущих колец» и рассчитывалась по средней влажности почвы (w) и весу всей почвенной пробы (M) по следующей формуле:

$$P = \frac{M100}{(100 + w)v}, \text{ где } v - \text{объем кольца Капецкого, см}^3.$$

Образцы почв, отобранные при помощи колец Капецкого, взвешивались на весах с точностью до 0,1 г (M), из них отбиралось две средние пробы по 15–20 г для определения влажности (w) в момент взвешивания.

Объектами исследований являлись дерново-заболоченные, дерново-подзолистые песчаные почвы, сформированные на водноледниковых почвообразующих породах, а также однолетние и многолетние кормовые травы.

В результате проведенных исследований на опытном стационаре «Мухавец» в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района при оценке агрофизических свойств почв установлено, что плотность дерново-глеевой песчаной и дерново-подзолистой песчаной почв опытного стационара под однолетними и многолетними кормовыми травами зависела от видовых особенностей культур и разновидностей почв (табл. 1 и 2).

При возделывании однолетних кормовых трав на исследуемых почвах плотность пахотного слоя (0–20 см) находилась в пределах 1,32–1,49 г/см³, а подпахотного (30–40 см) – 1,45–1,54 г/см³ (табл. 1).

Таблица 1. Влияние возделываемых однолетних кормовых культур на плотность сложения пахотного и подпахотного горизонтов исследуемых почв

Культура	Плотность, г/см ³		
	0–10 см	10–20 см	30–40 см
<i>Дерново-глеевая песчаная почва</i>			
Овес + пелюшка	1,32	1,41	1,45
Просо	1,34	1,40	1,46
Пайза	1,34	1,38	1,45
<i>Дерново-подзолистая песчаная почва</i>			
Овес + пелюшка	1,40	1,47	1,52
Просо	1,42	1,49	1,54
Пайза	1,42	1,46	1,51

На дерново-глеевой песчаной и дерново-подзолистой песчаной почвах при возделывании однолетних трав наблюдалось разуплотнение слоя 0–10 см. Значения плотности подпахотного слоя 30–40 см на исследуемых почвах отличались незначительно из-за меньшей массы корней, чем в поверхностных горизонтах.

При анализе данных плотности среди многолетних кормовых трав установлено, что различные травы разуплотняли исследуемые почвы по-разному. Это зависело от видовых особенностей культур и от типа почв (табл. 2).

Таблица 2. Влияние возделываемых многолетних кормовых культур на плотность сложения пахотного (0–20 см) и подпахотного (30–40 см) горизонтов исследуемых почв

Культура	Плотность, г/см ³		
	0–10 см	10–20 см	30–40 см
<i>Дерново-глеевая песчаная почва</i>			
Пастбищная травосмесь ¹	1,29	1,19	1,42
Кострец безостый	1,30	1,21	1,44
Люцерна посевная	1,26	1,38	1,41
Лядвенец рогатый	1,23	1,39	1,42
Эспарцет песчаный	1,30	1,38	1,42
<i>Дерново-подзолистая песчаная почва</i>			
Пастбищная травосмесь ¹	1,45	1,32	1,50
Кострец безостый	1,47	1,35	1,51
Люцерна посевная	1,41	1,44	1,48
Лядвенец рогатый	1,38	1,46	1,49
Эспарцет песчаный	1,45	1,48	1,50

¹ – фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + овсяница красная + клевер ползучий

Плотность дерново-глеевой песчаной почвы пахотного слоя составила 1,19–1,39 г/см³, подпахотного – 1,41–1,44 г/см³. Плотность пахотного слоя дерново-подзолистой песчаной почвы находилась в пределах 1,32–1,48 г/см³, а подпахотного – 1,48–1,51 г/см³ (табл. 2).

Слой 0–10 см на исследуемых почвах оказался менее плотным под люцерной посевной, люцвернем рогатым и эспарцетом песчаным в отличие от слоя 10–20 см.

На дерново-глеевой и дерново-подзолистой песчаной почвах слой 10–20 см оказался более рыхлым под пастбищной травосмесью и кострцом безостым.

Подпахотный слой (30–40 см) дерново-глеевой песчаной и дерново-подзолистой песчаной почв по плотности отличался незначительно, т. к. корневые системы многолетних трав имели меньший процент корней в данном слое, что не способствовало разуплотнению.

Таким образом, при анализе плотности почв выявлено, что на различных типах почв наблюдаются различные значения плотности в зависимости от возделываемых культур и почвенных особенностей. Наиболее уплотненными являются дерново-подзолистые песчаные почвы с меньшим запасом гумуса и питательных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черныш, А. Ф. Сравнительная оценка агрофизических, микроморфологических свойств и минералогического состава, отражающих степень устойчивости дерново-подзолистых почв на лессовидных и моренных суглинках к эрозионной деградации / А. Ф. Черныш, В. Т. Сергеевко, В. Б. Цыришко // Почвоведение и агрохимия: науч. журнал / Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2014. – № 1(52) – С. 32–40.
2. Дубовик, А. Э. Противоэрозионная устойчивость дерново-подзолистых почв Беларуси на различных почвообразующих породах и приемы ее регулирования: дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.03 / А. Э. Дубовик. – Минск, 2006. – 145 с.
3. Ревут, И. Б. Плотность почвы и ее плодородие / И. Б. Ревут, И. Г. Лебедева, И. А. Абрамова // Сб. тр. по агроном. физике. – Ленинград, 1962. – Вып. 10. – С. 154–165.
4. Качинский, Н. А. Физика почв / Н. А. Качинский. – Ч. 1. – Москва : Высшая школа, 1965. – 323 с.

УДК 632.954:633.15

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ АКОО «SYNGENTA AGRO AG» В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Голуб А. Р., Тарароев К. Н. – студенты; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Кукуруза – одна из наиболее популярных пропашных культур в Республике Беларусь. Она требует исключительно высокой агротех-

ники, строгой культуры земледелия. Интенсивная технология остается неизменным условием ее возделывания на сельскохозяйственных предприятиях. Кукурузу возделывают во всех районах страны. Расширение и внедрение посевов кукурузы диктуются необходимостью укрепления кормовой базы [1].

В мировом земледелии на средnezасоренных полях недобирается 12–15 % валового урожая кукурузы. При среднем уровне засоренности потери урожая кукурузы составляют до 30 %. На сильно засоренных полях урожай снижается в 1,5–2,0 раза, соответственно при полном уничтожении сорняков в посевах зерновых культур можно повысить их урожайность на 12,5 %. Выращивание кукурузы невозможно без эффективной борьбы с сорняками. Из-за позднего смыкания ее рядов сорняки растут как в рядах, так и в междурядьях. До фазы 2–3-го настоящего листа она малочувствительна к сорнякам. От этой фазы и до появления 8–10-го листа засоренность посевов может быть причиной резкого снижения урожая. В этот период посевы кукурузы должны быть свободны от сорняков. Своевременное и правильное проведение комплекса защитных мероприятий от комплекса вредных объектов позволит сохранить значительную часть урожая и получить высокий запланированный урожай [1].

В связи с этим целью наших исследований являлась оценка биологической эффективности гербицидов акционерной компании с ограниченной ответственностью «Syngenta Agro AG» в посевах кукурузы.

Исследование проводилось на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016 г. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве [2]. Возделывание кукурузы в опыте осуществлялось в соответствии с рекомендациями для региона. Общая площадь опытного участка – около 0,3 га, площадь вариантов составляла 0,1 га (гербицид), контрольной делянки (без гербицидов) – 10 м². Предшественником был озимый рапс. Посев проводился 13.05.2017 г. сеялкой Monosem с нормой высева 90 тыс. семян/га. Для закладки опыта использовался гибрид Делитоп. Учеты проводили согласно общепринятой методике [3].

Агрометеорологические условия 2017 г. отличались недостаточной суммой эффективных температур для получения зерна кукурузы в зоне проведения исследований.

Учет засоренности, проведенный через 30 дней после внесения гербицидов показал, что засоренность контроля насчитывала 148,2 шт/м² (табл. 1).

Основными сорняками в посевах кукурузы являлись однолетние сорняки: просо куриное (30,3 %) и марь белая (28,3 %). Также отмечена высокая засоренность ромашкой непахучей – 22 шт/м². Численность

других однолетних сорняков не превышала 6 шт/м². Многолетняя сорная растительность была представлена осотом желтым – 0,2 шт/м².

Таблица 1. Засоренность посевов кукурузы через 30 дней после внесения гербицидов, шт/м²

Вариант	Всего		Биологическая эффективность, %		Ромашка пахучая	Марь белая	Просо куриное	Падалица рапса	Виды горцев	Осот желтый	Пикульник обыкновенный	Другие виды
	шт/м ²	г/м ²	по количеству	по сырой массе								
1. Контроль (без химпрополки)	148,2	1280	–	–	22,0	42,0	45,0	12,0	6,0	0,2	5,0	16,0
2. Примэкстра Голд TZ, 4,0 л/га	12,0	72	91,9	94,4	3,0	0,6	3,0	0,2	0,0	0,2	0,0	5,0
3. Люмакс, 4,0 л/га	2,0	10	98,7	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
4. Элюмис, 1,5 л/га	9,5	45	93,6	96,5	1,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0

Из применяемых гербицидов лучший контроль сорной растительности продемонстрировал Люмакс – биологическая эффективность по численности и сырой массе сорняков составила 98,7 и 99,2 % соответственно. Препараты Элюмис и Примэкстра Голд TZ несколько уступали по эффективности.

К моменту уборки кукурузы в контроле при отсутствии защитных мероприятий против сорняков их численность составила 103,2 шт/м², а сырая масса – 2120 г/м² (табл. 2).

Таблица 2. Засоренность посевов кукурузы перед уборкой, шт/м²

Вариант	Всего		Биологическая эффективность, %		Ромашка пахучая	Марь белая	Просо куриное	Падалица рапса	Осот желтый	Другие виды
	шт/м ²	г/м ²	по количеству	по сырой массе						
1. Контроль (без химпрополки)	103,2	2120	–	–	4,0	65	24,0	2,0	0,2	8,0
2. Примэкстра Голд TZ, 4,0 л/га	15,5	115	85,0	94,6	4,0	0,3	4,0	0,0	0,2	7,0
3. Люмакс, 4,0 л/га	3,0	7	97,1	99,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
4. Элюмис, 1,5 л/га	12,0	100	88,4	95,3	2,0	0,0	4,0	0,0	0,0	6,0

Преобладающими видами при этом были марь белая – 63 % и просо куриное – 23 %. Численность оставшихся сорняков составляла 12,2 шт/м².

Биологическая эффективность гербицидов к моменту уборки составила 85,0–97,1 % по количеству сорняков и 94,6–99,7 % по их сырой массе. Наиболее чистый от сорняков посев отмечен при применении препарата Элюмис в норме 1,5 л/га – численность сорняков к уборке составила 3 шт/м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 58 с.

УДК 633.11"324":631.526.32:631.559(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Сорт, в современной земледелии, выступает как самостоятельный фактор, способствующий повышению урожайности сельскохозяйственной культуры, и наряду с агротехникой имеет большое, а иногда решающее значение для получения, высоких и устойчивых урожаев.

Известно, что не все сорта одинаково проявляют себя в одинаковых условиях возделывания. Одни менее урожайны, другие, легко подвергаясь различным заболеваниям и слабо сопротивляясь неблагоприятным условиям перезимовки и засухе, также не могут давать высокие и устойчивые урожаи.

Цель исследований – изучение формирования урожайности зерна сортов озимой пшеницы в условиях Жлобинского района Гомельской области.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в цен-

тральной части Гомельской области. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность четырехкратная. Предшественником был озимый рапс. Способ посева – сплошной рядовой, норма высева – 4,5 млн. шт/га.

Объектами исследования были сорта озимой пшеницы Фигура, Финезия, Элегия.

Полевая всхожесть сортов озимой пшеницы колебалась в пределах 75–80 % (табл. 1). Полевая всхожесть сорта Фигура и Финезия была на одном уровне при возделывании озимой пшеницы после озимого рапса. Минимальное значение полевой всхожести отмечено, у сорта Элегия – 75 %.

Лучший показатель выживаемости и сохраняемости растений был у сорта Финезия, где выживаемость составила 70 % и сохраняемость 80 %.

В опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,0–1,3. Наибольшее значение данного показателя получено у сорта Фигура – 1,3, а у сортов Финезия и Элегия продуктивная кустистость составила 1,0.

Таблица 1. Сравнительная продуктивность сортов озимой пшеницы

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке шт/м ²	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Продуктивная кустистость
Фигура	80	65	69	248	326	1,3
Финезия	77	70	80	277	280	1,0
Элегия	75	63	73	246	240	1,0

На количество сохранившихся растений к уборке 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 246 до 277шт/м². Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено в посевах сорта Финезия – 277 шт/м², а меньшее у сортов Фигура и Элегия – 248 и 246 шт/м².

Показатель сохраняемости у растений изучаемых сортов озимой пшеницы колебался в пределах 69–80 %. Наивысшее значение сохраняемости в год проведения исследований отмечено у сорта Финезия – 80 %.

Одним из основных слагаемых урожайности является количество продуктивных стеблей на единице площади. Число продуктивных

стеблей у изучаемых сортов варьировало в пределах 240–326 шт/м². Наибольшее количество продуктивных стеблей было у сорта Фигура – 326 шт/м².

Анализ элементов структуры урожайности озимой пшеницы дает возможность проследить процесс формирования урожая, и установить те моменты, которые являются определяющими в увеличении индивидуальной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Вариант опыта	Число колосков, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Фигура	18	40	1,2	30	39,1
Финезия	19	45	1,14	25,3	32,0
Элегия	17	40	1,0	25	24,0

Урожайность озимой пшеницы находится в прямой зависимости от числа колосков в колосе. В период формирования колосков необходимо наличие света, тепла, влаги, питательных веществ в оптимальных количествах. Факторы, способствующие повышению числа колосков в колосе, способствуют и повышению числа зерен в колосе несколько в другой интерпретации. Масса 1000 зерен – наиболее стабильный элемент структуры урожая. На ее значение оказывают влияние густота стеблестоя и погодные условия в период формирования и налива зерна.

В проведенных опытах значение данных признаков у сортов колебалось по числу колосков от 17 до 19 шт. По числу зерен в колосе варьировало от 40 до 45 шт. Максимальное значение показателя было у сорта Фигура, а минимальное у сорта Элегия.

Масса зерна 1 колоса у всех сортов разная: от 1,0 до 1,2 г. Наибольшей обладал сорт опыта Фигура – 1,2 г., а наименьшей сорт Элегия – 1,0 г.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 семян уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 семян. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна, что связано с длительностью самого периода.

Масса 1000 зерен составила 25–30 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Фигура, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Элегия.

Урожайность изучаемых сортов колебалась в пределах 24,0–39,1 ц/га. Сорт Фигура имел большую урожайность, и она составила 39,1 ц/га. Получению такой урожайности способствовали продуктивная кустистость и масса зерна 1 колоса. На втором месте сорт Финезия, где урожайность составила 32,0 ц/га и с наименьшей урожайностью сорт Элегия 24,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимой пшеницы / В. И. Кочурко, А. А. Пугач. – Горки: БГСХА, 2003. – 49 с.
2. Пугач, А.А. Озимые зерновые культуры : рекомендации / А. А. Пугач, А. Ф. Таранова, А. В. Дробыш. – Горки, 2016. – 22 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.111.1:633 «324»

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ КСУП «НИВА–БАРСУКИ» КИРОВСКОГО РАЙОНА

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

Доказано, что в общем росте урожайности за счет интенсивных факторов от 25 до 50 % приходится на долю новых сортов сельскохозяйственных культур. Сорт стал одним из наиболее доступных и эффективных элементов интенсивной технологии. Следовательно, одной из важнейших задач агрономической службы сельхозпредприятий является оптимальный подбор лучших районированных и перспективных сортов и обеспечение потребности высококачественными семенами высоких репродукций с всхожестью, соответствующей требованиям СТБ, не зараженных болезнями и вредителями. При этом следует отдавать предпочтение сортам, требующим минимальных энергетических затрат [1, 2].

Поставленные в дипломной работе задачи решались путем постановки полевого опыта в условиях КСУП «Нива-Барсуки» Кировского района Могилевской области.

Озимую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Объектами исследования являлись три

сорта озимой мягкой пшеницы отечественной селекции: Копылянка, Былина и Сюита.

В процессе роста и развития растений проводились фенологические наблюдения, учеты и глазомерные оценки состояния посевов озимой пшеницы. Путем подсчета растений в фазу всходов определялась полевая всхожесть, а перед уборкой выживаемость растений. Продуктивность определялась путем структурного анализа 30 растений в каждом из вариантов опыта по элементам структуры урожайности.

В лабораторных условиях проводился подсчет количества зерен в главном колосе и масса зерен с главного колоса, массы 1000 зерен.

Урожайность – сложный количественный признак, суммарный итог результатов развития растений в течение вегетационного периода. Для пшеницы основными элементами структуры урожая, при любой его величине, являются: количество колосьев на единицу площади; число зерен с колоса; масса 1 зерна. Эти показатели, в свою очередь, складываются из составляющих: первый – количество растений на единицу площади к уборке и продуктивная кустистость; второй – число колосков в колосе и зерен в нем, масса 1000 зерен, отражающая массу зерновок и их выполненность.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожая пшеницы, является число сохранившихся колосьев на единицу площади к уборке. В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 543–594 шт/м² (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Количество растений сохранившихся к уборке, шт/м ²	Коэффициент продуктивной кустистости	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина колоса, см	Среднее число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Копылянка	351	1,6	562	10,6	28	37,1
Былина	371	1,6	594	10,1	31	32,6
Сюита	362	1,5	543	11,0	28	34,4

За год исследований максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Копылянка, наименьшее количество продуктивных стеблей отмечено у растений сорта Сюита.

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 снижением норм высева или неблагоприятными условиями зимовки. В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в среднем за два года исследований в пределах 1,5–1,6. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сортов Копылянка.

Длина колоса, являясь одним из важнейших количественных признаков, в значительной степени влияет на урожайность. В мировом генофонде пшеницы наблюдается значительное разнообразие по длине колоса. Сортовые различия обусловлены, как правило, направлением селекции и условиями, в которых создается сорт. Как отмечают некоторые исследователи, длина колоса значительно коррелирует с урожайностью.

В наших исследованиях длина колоса у растений была от 10,1 до 11 см. Наибольшее значение показателя отмечено у растений сорта Сюита (11 см), наименьшее у растений сорта Былина (10,1 см).

Количество зерен в колосе – один из важнейших селекционных признаков, тесно связанных с его продуктивностью. Он представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колоске и количества колосков в колосе. Изучаемый признак в значительной степени зависит от условий внешней среды и обладает большой амплитудой изменчивости.

В наших опытах значение данного признака колебалось от 28 до 31 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Былина, наименьшее значение показателя – у растений сорта Копылянка и Сюита.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна, что связано с длительностью самого периода.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна 2017 г. оказались благоприятными, что оказало существенное влияние на величину массы 1000 зерен. Варьирование признака составило 34,4–37,1 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Копылянка, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Былина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др.]; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дулука. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 213 с.
2. Коледа, К. В. Озимая мягкая пшеница: методы селекции, технология возделывания : монография / К. В. Коледа. – Гродно, 2004. – 243 с.

УРОЖАЙНОСТЬ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Дробыш А. В. – ассистент; **Тарануха Г. И.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Проблема создания сортов мягкой пшеницы, способных формировать зерно с высокими биохимическими и хлебопекарными свойствами, является чрезвычайно актуальной. Новые сорта должны обладать комплексом полезных признаков и свойств, таких как стабильность и устойчивость к болезням и вредителям, рационально использовать естественный потенциал почвенного плодородия и проявлять отзывчивость на внесение минеральных удобрений. Исходя из этого, при создании исходного материала необходимо учитывать все количественные признаки, их наследуемость и взаимосвязь [1, 2].

Огромное количество признаков и биологических особенностей возделываемых сортов пшеницы физиологически трудно совместимы. Так большинством исследователей выявлена отрицательная взаимосвязь между урожайностью и содержанием белка, а также качеством и количеством клейковины. Совмещение в одном растении комплекса полезных признаков и свойств является одной из важнейших проблем современной селекции [1, 3].

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

Целью проведения данного исследования была сравнительная оценка образцов яровой пшеницы на завершающих этапах селекционного процесса, и выделение лучших, которые характеризовались бы высокими показателями по урожайности и качеству продукции.

В качестве объектов исследований выступали образцы яровой пшеницы, полученные методом гибридизации и индивидуального отбора в поколениях гибридов.

Урожайность является комплексным признаком и определяется следующими компонентами: продуктивная кустистость, длина колоса и число колосков в колосе, числом зерен в колосе, массой 1000 зерен, массой зерна с колоса и с одного растения. Целесообразность структуризации показателя урожайности обусловлена тем, что каждый из этих компонентов отзывается на отбор и факторы внешней среды.

Таблица 1. Урожайность и элементы ее структуры образцов яровой пшеницы, 2016–2017 гг.

Сорт, образец	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Семян в колосе		Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²	Фактическая урожайность, ц/га
		шт.	г			
Рассвет, ст.	520	45,0	1,55	34,6	806,0	78,6
№ 2356	532	46,2	1,67	36,2	888,4	87,2
№ 1424	515	42,1	1,43	34,1	736,4	71,4
№ 6235	540	47,6	1,75	36,8	945,0	91,7
№ 6240	538	48,2	1,83	38,1	984,5	96,7
среднее	529	45,8	1,64	35,9	872,0	85,1
НСР ₀₅					4,7	3,2

Количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке на единице площади является основным показателем в структуре урожайности. В наших исследованиях норма высева изучаемых образцов была одинаковой и составила 450 шт/м². Число продуктивных стеблей к уборке в среднем за 2016 и 2017 гг. составило 529 шт/м². Наибольшее число продуктивных стеблей наблюдалось у образца № 6240 – 538 шт/м². Худшими по данному признаку оказались варианты № 1424 и Рассвет, сформировавшие на метре квадратном 515 и 520 продуктивных стеблей соответственно.

Количество зерен в колосе представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колоске и количества колосков в колосе. Формирование колоса, и его озерненность у сортов и гибридов пшеницы зависит от взаимодействия генотипа с окружающей средой. Данный признак в среднем за два года находился в пределах от 42,1 до 48,2 шт. Лучшие показатели по данному признаку были отмечены у образцов № 6240 и № 6225 и составили 47,6 и 48,2 зерен с колоса соответственно. Худший показатель наблюдался у сорта Рассвет, взятого в качестве стандарта.

Масса зерна с колоса и число колосьев определяют индивидуальную продуктивность растения. Данный признак варьировал в пределах от 1,55 до 1,83 г. Самые полновесные колосья наблюдались у образцов № 6235 и № 6240, масса которых составила 1,75 и 1,83 г соответственно.

Масса 1000 зерен является сортовым признаком, влияние на который могут оказывать погодные условия, а так же минеральное питание. Большинство изучаемых нами образцов достоверно превышали стандарт. Максимальный показатель был отмечен у образца № 6240 и составил 38,1 г.

Биологическая урожайность является конечным критерием при оценке созданных номеров озимой пшеницы. Наибольшую прибавку показали образцы № 6235 и № 6240, урожайность которых превышала стандарт на 139,0 и 178,5 г/м² соответственно.

Показатель хозяйственно-ценной или фактической урожайности находился в пределах от 71,4 до 96,7 ц/га, в среднем за два года исследований. Наибольшая прибавка получена по образцам № 6235 и № 6240, урожайность которых составила 91,7 и 96,7 ц/га.

Таблица 2. Показатели качества зерна яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт, образец	Натура, г/л	Общая стекловидность, %	Белок, %	Сырая клейковина, %	Сила муки, е. а.
Рассвет, ст.	740	76	14,8	27,6	320
№ 2356	770	80	14,0	25,4	335
№ 1424	751	70	15,1	28,1	322
№ 6235	786	84	14,2	24,2	340
№ 6240	802	90	15,4	30,4	360

Для мукомольной промышленности наибольший интерес представляет крупное полновесное зерно округлой формы, с неглубокой бороздкой. С крупностью зерна взаимосвязан натуральный объем, с которым тесно коррелирует выход муки высшего качества. Натурная масса зерна положена в основу классификации зерна пшеницы. Оптимальным при заготовке пшеницы для первого и второго класса считается 740 г/л. В наших исследованиях данный показатель находился в пределах от 740 до 802 г/л. Лучшим по данному показателю оказался образец № 6240, натурная масса которого составила 802 г/л.

Стекловидность зерна характеризует консистенцию его эндосперма. Стекловидность указывает на белковый или крахмалистый характер зерна. Пшеница с преобладанием стекловидных зерен обычно отличается сравнительно высоким содержанием белка, клейковины и хорошими хлебопекарными качествами. Данный признак является косвенным показателем качества зерна пшеницы. В наших исследованиях стекловидность изучаемых вариантов находилась в пределах от 70 до 90 %. Лучшим по данному признаку был образец № 6240, стекловидность которого составила 90 %.

Содержание белка и клейковины находятся в тесной положительной корреляционной зависимости и дополняют друг друга. По этим показателям лучшими оказались образцы № 1424 и № 6240, у которых содержание белка в зерне находилось в пределах 15,1–15,4 и сырой клейковины 28,1 и 30,4 соответственно [4].

Сила муки отражает состояние белково-протеинозного комплекса и является главным фактором, определяющим хлебопекарное достоинство пшеничной муки. Сила муки – условный термин, который характеризует реологические свойства сырой клейковины. Данный показатель варьировал в пределах от 320 до 360 е. а. В результате исследований мы выделили наиболее урожайный и обладающий высокими показателями качества зерна образец № 6240, показатель силы муки у которого составил 360 е. а., при средней урожайности в 96,7 ц/га.

Проводя сравнительную оценку образцов яровой пшеницы по продуктивности и качеству зерна можно судить о том, что наилучшими показателями биологической и фактической урожайности, а также качественными показателями характеризовались образцы № 6235 и № 6240, которые значительно превышали по ряду факторов сорт Рассвет, взятый в качестве стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелепов, В. В. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / В. В. Шелепов [и др.]. – Мировка, 2009, – 573 с.
2. Тарануха, Г.И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур: учебное пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987. – 60 с.
3. Неттевич, Э. Д. Результаты селекции яровой пшеницы в Московском селекцентре / Э. Д. Неттевич, Н. В. Давыдова, А. А. Шарахов // Селекция и семеноводство. – 1996. – № 1. – С.2–9.
4. Коптик, И. К. Урожайность и хлебопекарные качества зерна сортов озимой пшеницы белорусской селекции/ И. К. Коптик, Г. И. Тарануха// Вестник БГСХА. – № 3. – 2013. – С. 63–67.

УДК 633.11«321»:631.811.98

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ ЛИСТОВОГО АППАРАТА

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

¹Новик А. Л. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹кафедра защиты растений, ²кафедра ботаники и физиологии растений

В настоящее время одной из причин снижения уровня и стабильности урожая пшеницы является поражение её болезнями. Особую актуальность при возделывании культуры приобретает комплексная всесторонняя защита посевов от наиболее вредоносных фитопатогенов.

В условиях Беларуси *T. durum Desf.* является культурой-интродуцентом. Известно, что твердая пшеница более устойчива к бо-

лезням, чем пшеница мягкая, в то же время спектр патогенов для них совпадает, различия заключаются по доле генов устойчивости и степени развития болезни.

Наиболее распространённым заболеванием на твердой пшенице является септориоз (возбудитель – *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*). На пшенице встречаются две его формы – листовая и колосовая. Поражение колоса влечет за собой снижение массы 1000 зерен, их качества и всхожести, вредоносность листовой формы заключается в снижении фотосинтетической поверхности листьев, приводящее к потерям урожая до 30–40 % [1].

В климатических условиях Беларуси мучнистая роса зерновых (возбудитель – *Erysiphe graminis*) относится к числу наиболее часто встречающихся грибных болезней [2].

Мучнистая роса сильнее развивается в загущенных посевах, в условиях меньшего периода освещения [3]. Болезнь поражает все надземные органы – листья, листовые влагалища, стебель, колосовые чешуи и ости. При раннем поражении наступают глубокие нарушения в развитии растений: нарушается фотосинтез и обмен веществ, уменьшается ассимиляционная поверхность листьев, увеличивается транспирация и интенсивность дыхания, листья преждевременно отмирают, снижается степень кушения и высота растений, задерживается колошение, снижается озерненность, и масса зерен, ухудшаются хлебопекарные качества зерна. При среднем поражении растений мучнистой росой урожай снижается на 30–35 %, а при сильном на 40 % и выше.

Важной характерной составляющей большинства регуляторов роста растений наряду с контролем ростовых процессов является активация генетических процессов, приводящая к повышению иммунитета растений в отношении комплекса заболеваний. Так, препараты группы тритерпеновых кислот положительно воздействуют на процесс фотосинтеза в растении, стимулируют устойчивость растений к абиотическим стрессам и грибным заболеваниям, что связано с ростом образования в клетках антистрессовых белков и других компонентов системы фитоиммунитета [4].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния стимуляторов роста на устойчивость яровой твердой пшеницы к листовым заболеваниям. Исследования проводились в 2017 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Схема опыта включала 17 вариантов с применением регуляторов роста растений для обработки семенного материала и опрыскивания посевов, в качестве фона предусматривалась обработка семян стандартным протравителем Старт, 0,5 л/т (кроме варианта 0).

Метеорологические условия вегетационного периода 2017 г. отличались от среднемноголетних значений. Более низкие температурные показатели на фоне избыточных осадков способствовал благоприятному развитию листовых заболеваний в посевах пшеницы.

Исследование проводилось в полевых опытах. Размер делянки опыта 10 м², повторность каждого варианта четырехкратная [5]. Для посева использовались районированные в Республике Беларусь сорта Ириде и Розалия. Учет болезней проводился согласно общепринятой методике (ДК 73-75) [6].

Влияние стимуляторов роста на устойчивость твердой пшеницы к патогенам представлена в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Влияние применения стимуляторов роста на пораженность растений твердой яровой пшеницы листовыми заболеваниями, сорт Розалия

Вариант	Мучнистая роса			Септориоз		
	P, %	R, %	ср. балл	P, %	R, %	ср. балл
0. Контроль – без протравливания	80	5,2	1,04	65	8,0	0,40
1. Контроль – стандарт	72	5,0	0,90	55	6,2	0,30
2. Келпак (опр.)	54	3,2	0,64	40	4,6	0,21
3. Биовертехно (опр.)	56	3,4	0,66	34	3,5	0,15
4. Терра сорб Комплекс (протр. сем.)	42	2,2	0,44	30	4,1	0,16
5. Терра сорб Комплекс (протр. сем. + опр.)	38	2,2	0,44	32	3,6	0,15
6. Терра с. К. (протр. сем. + опр. + опр.)	32	1,7	0,34	30	4,0	0,18
7. Райкат старт (протр. сем.)	32	1,8	0,36	45	5,0	0,22
8. Райкат старт (протр. с. + опр.)	38	1,9	0,38	34	3,6	0,18
9. Гуливер стимул (протр. сем.)	40	2,1	0,42	54	6,3	0,26
10. Гуливер стимул (протр. сем. + опр.)	30	1,5	0,30	44	5,1	0,24
11. Азотовит (протр. сем.)	44	2,3	0,46	50	5,8	0,36
12. Азотовит (протр. сем. – без фунг. обр. сем.)	52	3,9	0,78	66	6,4	0,42
13. Фосфатовит (протр. сем.)	56	5,5	0,61	50	6,0	0,30
14. Фосфатовит (протр. сем. – без фунг. обр. сем.)	64	3,4	0,68	56	6,3	0,38
15. Экосил (протр. сем.)	42	2,2	0,48	34	3,8	0,20
16. Экосил (протр. сем. + опр.)	40	2,2	0,44	30	3,4	0,18
17. Оксидат торфа (протр. сем.)	52	2,4	0,50	38	4,1	0,23
18. Оксидат торфа (протр. сем. + опр.)	44	2,2	0,45	35	4,0	0,20
Среднее по вар. 2–18	43,3	2,4	0,48	41,3	4,7	0,24

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что применение регуляторов роста оказало влияние на снижение развития таких листовых заболеваний пшеницы, как септориоз и мучнистая роса.

В большей степени стимуляторы роста способствовали снижению распространения и развития мучнистой росы – в среднем по сортам соответственно на 27,2 % (36,6 п. п.) и на 3,9 % (49,4 п. п.) к контролю; в отношении септориоза влияние было ниже – соответственно на 8,38 % (18,4 п. п.) и на 1,1 % (19,2 п. п.).

Изучаемые сорта также различались устойчивостью к патогенам. Так, высокорослый сорт Розалия выявил большую устойчивость к мучнистой росе, а низкорослый Ириде – к септориозной пятнистости листьев.

Отмечено варьирование в эффективности стимуляторов роста, как по сортам, так и по патогенам. Так, на препараты Терра сорб Комплекс, Экосил и Оксидат торфа большую отзывчивость выявил сорт Розалия, а на Келпак, Биовермтехно и Гуливер стимул – Ириде.

Таблица 2. Влияние применения стимуляторов роста на пораженность растений твердой яровой пшеницы листовыми заболеваниями, сорт Ириде

Вариант	Мучнистая роса			Септориоз		
	P, %	R, %	ср. балл	P, %	R, %	ср. балл
0. Контроль – без протравливания	90	12,9	1,10	60	7,6	0,29
1. Контроль – стандарт	75	10,6	1,00	40	4,9	0,20
2. Келпак (опр.)	59	6,8	0,77	38	4,9	0,20
3. Биовермтехно (опр.)	55	5,9	0,66	26	2,6	0,10
4. Терра сорб Комплекс (протр. сем.)	53	6,0	0,64	44	5,8	0,23
5. Терра сорб Комплекс (протр. сем. + опр.)	48	5,7	0,59	40	5,3	0,19
6. Терра с. К. (протр. сем. + опр. + опр.)	42	4,8	0,50	38	4,8	0,18
7. Райкат старт (протр. сем.)	42	4,1	0,49	36	3,2	0,16
8. Райкат старт (протр. с. + опр.)	47	4,4	0,52	38	3,6	0,17
9. Гуливер стимул (протр. сем.)	50	5,9	0,61	40	5,9	0,22
10. Гуливер стимул (протр. сем. + опр.)	37	4,6	0,47	30	4,9	0,18
11. Азотовит (протр. сем.)	55	5,4	0,60	44	4,4	0,18
12. Азотовит (протр. сем. – без фунг. обр. сем.)	69	9,8	1,15	62	8,6	0,42
13. Фосфатовит (протр. сем.)	52	5,9	0,63	52	6,6	0,27
14. Фосфатовит (протр. сем. – без фунг. обр. сем.)	74	8,3	1,01	52	7,2	0,37
15. Экосил (протр. сем.)	49	4,8	0,62	36	3,5	0,19
16. Экосил (протр. сем. + опр.)	45	4,7	0,55	30	3,3	0,16
17. Оксидат торфа (протр. сем.)	56	5,3	0,63	35	4,0	0,18
18. Оксидат торфа (протр. сем. + опр.)	49	4,8	0,56	32	3,6	0,16
Среднее по вар. 2–18	51,9	5,7	0,65	39,6	4,8	0,21

Влияние Райкат старт носило патогеноспецифичный характер – отмечена высокая эффективность препарата против мучнистой росы –

снижение распространения болезни у Розалии на 50 %, Ириде 33 %, развития соответственно – 3,2 и 6,5 %; но низкая – против септориоза – -10 и -1,2 % (Розалия) и -4 и 1,7 % (Ириде). Дополнительная обработка Райкат старт вегетирующих растений оказала отрицательное воздействие. Вероятно, это связано с увеличением вегетативной массы посева за счет дополнительной облиственности, что создало условия для инфицирования патогенами. В результате распространение мучнистой росы увеличилось в сравнении с однократным применением Райкат старт на 5–6 %, развитие – на 1,1–1,5 %. Только у сорта Розалия наблюдалось увеличение эффективности второй обработки против септориоза на 11 %, что связано с его морфотипом. Как отмечалось выше, у высокорослых сортов ярусность листьев выражена больше, поэтому плотность их в посеве ниже, чем у низкорослых.

Эффективность бактериальных препаратов в повышении биологической устойчивости растений была ниже. При совместном с протравителем применении наблюдался небольшой аддитивный эффект в повышении устойчивости сортов к мучнистой росе – средний балл поражения составил 0,4–0,5 к 0,9 в контроле. В отношении септориозной пятнистости препараты Азотовит и Фосфатовит были не эффективны.

Таким образом, можно сделать следующие выводы по эффективности стимуляторов роста на яровой твердой пшенице в плане повышения устойчивости растений к листовым патогенам:

- применение ростостимулирующих веществ снижает распространение и развитие листовых болезней на пшенице;
- эффективность препаратов зависит от морфотипа сорта: на препараты Терра сорб Комплекс, Экосил и Оксидат торфа большую отзывчивость выявил высокорослый сорт Розалия, а на Келпак, Биовермтехно и Гуливер стимул – низкорослый сорт Ириде;
- против мучнистой росы на твердой пшенице высокую эффективность оказывают препараты Гуливер стимул (двукратная обработка), Райкат старт (протравливание), Терра сорб Комплекс (двух-, трехкратная обработка), Экосил (двукратная обработка);
- против септориозной пятнистости листьев отмечена высокая эффективность препаратов Биовермтехно (опрыскивание вегетирующих растений), Экосил (двукратная обработка), Оксидат торфа (двукратная обработка), Терра сорб Комплекс (двух-, трехкратная обработка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к болезням / Н. А. Дорожкин [и др.]; АН БССР, Ин-т эксперим. ботан., НИИ картофелеводства и плодовоощеводства; под общ. ред Н. А. Дорожкина. – Минск : Наука и техника, 1982. – С. 4–47.

2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Под ред. С. В. Сороки, Ин-т защиты растений НАН Беларуси. – Минск : Бел. наука, 2005. – 462 с.
3. Дементьева, М. И. Фитопатология / М. И. Дементьева. – Москва : Колос, 1977. – 368 с.
4. Саскевич, П. А. Применение регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур: монография / П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2009. – 296 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.

УДК: 581.1:633.11«324»(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КФХ «ДУНАЕВО» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

Дунаев М. В. – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В связи с тем, что обеспечение народного хозяйства нашей страны продовольственным зерном пшеницы собственного производства является важнейшей государственной задачей, на современном этапе развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь, основной зерновой культурой для нашей страны признана пшеница озимая, которая является потенциально наиболее высокоурожайной культурой и вобщей структуре посевных площадей зерновых культур занимает более 25 % [2, 3, 4].

Целый ряд факторов, таких, как выбор предшественника, обработка почвы и система применения удобрений, посев, уход за посевами и своевременная уборка урожая, имеют важнейшее значение для получения высокого и качественного урожая. Но одним из наиболее доступных, радикальных и экономически выгодных приемов является своевременный, научно-обоснованный подбор для выращивания современных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, что может обеспечивать экономический эффект до 20–25 % [1, 3].

В связи с этим главной задачей наших исследований было провести сравнительную оценку сортов озимой пшеницы в производственных условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района.

Объектами исследования являлись сорта озимой пшеницы белорусской и зарубежной селекции, включенные в государственный реестр

сортов Республики Беларусь – Ядвися (УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2009), Августина (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2013) и Скаген (SAATEN-UNION, Германия, 2013). Все сорта озимой пшеницы высевались с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, или 500 шт. на 1 м². Учет полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений проводился в полевых условиях на установленных учетных площадках по 1 м² в четырех повторениях. Перед уборкой проводилось определение структуры урожайности путем разбора и анализа снопов по всем сортам индивидуально, при этом измерялась высота растений, подсчитывалось количество зерен в колосе, определялась масса 1000 семян и масса зерна с 1 колоса. Полученные результаты урожайности зерна сортов озимой пшеницы обрабатывались математически методом дисперсионного анализа.

После посева проводили определение полевой всхожести семян сортов озимой пшеницы путем подсчета появившихся всходов по отношению к высеванным семенам (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть семян сортов озимой пшеницы

Сорт	Высеяно семян, шт/м ²	Полевая всхожесть					
		2016 г.		2017 г.		среднее	
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Ядвися	500	419	83,8	443	88,6	431	86,2
Скаген	500	427	85,4	439	87,8	433	86,6
Августина	500	414	82,8	426	85,2	420	84,0

Из полученных результатов видно, что уровень полевой всхожести не зависит от сортовых особенностей и за годы исследований по сортам этот показатель колебался незначительно. В среднем за два года величина полевой всхожести варьировалась от 84,0 % у сорта Августина до 86,6 % у сорта Скаген.

Перед уборкой проводили подсчет сохранившихся растений, данные по которым приведены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что в среднем за годы исследований сохраняемость растений по сортам озимой пшеницы колебалась незначительно и составила у сорта Августина 82,4 %, что на 0,2 и 3,4 % ниже, чем у сортов Ядвися и Скаген соответственно. Такая же тенденция наблюдалась и по общей выживаемости растений к уборке, самые низкие показатели которой были отмечены у сорта Августина – 69,2 %, что на 2,0 и 5,1 % ниже, чем у сортов Ядвися и Скаген соответственно.

Таблица 2. Характеристика сортов озимой пшеницы по сохраняемости и выживаемости растений

Сорт	Число высеянных семян, шт/м ²	Число взшедших семян, шт/м ²	Количество растений к уборке, шт/м ²	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
2016 г.					
Ядвига	500	419	350	83,5	70,0
Скаген		427	371	86,9	74,2
Августина		414	341	82,4	68,2
2017 г.					
Ядвига	500	443	362	81,2	72,4
Скаген		439	372	84,7	74,4
Августина		426	351	82,4	70,2
Среднее					
Ядвига	500	431	356	82,6	71,2
Скаген		433	372	85,8	74,3
Августина		420	346	82,4	69,2

Основными элементами, из которых складывается урожай озимой пшеницы, является густота стеблестоя к уборке, продуктивная кустиность, количество зерен и масса зерна в колосе, масса 1000 зерен.

Перед уборкой урожая были подсчитаны основные элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика сортов озимой пшеницы по элементам структуры урожайности

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустиность, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
2016 г.							
Ядвига	350	1,3	455	40	1,56	39,0	71,0
Скаген	371	1,3	482	40	1,64	41,0	79,1
Августина	341	1,4	477	40	1,48	37,0	70,7
2017 г.							
Ядвига	362	1,3	471	40	1,64	41,0	77,2
Скаген	372	1,3	484	40	1,68	42,0	81,2
Августина	351	1,4	491	38	1,49	39,0	73,2
В среднем за 2016–2017 гг.							
Ядвига	356	1,3	463	40	1,60	40,0	74,1
Скаген	372	1,3	483	40	1,66	41,5	80,3
Августина	346	1,4	484	39	1,49	38,0	72,0

Из данных табл. 3 видно, что биологическая урожайность сортов озимой пшеницы зависела, в основном, от плотности продуктивного стеблестоя и крупности семян, так как количество зерен в колосе, в зависимости от сорта, колебалось незначительно и в среднем за два года составило 40 шт. у сортов Ядвися и Скаген и 39 шт. у сорта Августина.

Продуктивная кустистость за годы исследований колебалась от 1,3 у сортов Ядвися и Скаген до 1,4 – у сорта Августина.

Масса 1000 семян варьировала как по годам, так и по сортам. Так, в 2016 и 2017 гг. наибольшую массу 1000 семян имел сорт Скаген – 41,0 и 42,0 г соответственно. В среднем за два года исследований наиболее высокий уровень этого показателя был отмечен по сорту Скаген – 41,5 г, что на 1,5 г выше, чем у сорта Ядвися и самый низкий уровень массы 1000 семян был характерен для сорта Августина, у которого она составила 38,0 г.

Неизменно в годы исследований наиболее стабильной и высокой биологической урожайностью зерна отличался немецкий сорт Скаген, у которого этот показатель в 2016 г. составил 79,1 ц/га, в 2017 г. – 81,2 ц/га. Средняя биологическая урожайность зерна за два года по сорту Скаген составила 80,3 ц/га, что на 6,2 и 8,3 ц/га достоверно выше, чем у сортов Ядвися и Августина соответственно.

Таким образом, можно сделать общее заключение, что по формированию продуктивного стеблестоя, крупности зерна и биологической урожайности в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района Могилевской области наиболее высокие показатели были отмечены у сорта Скаген немецкой селекции, что дает основание на расширение посевных площадей для его выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В. Г. Сущность, средства и факторы интенсификации сельского хозяйства / В. Г. Гусаков, А. П. Святогор // Известия НАН Беларуси. – 2005. – № 2. – С. 2–15.
2. Коледа, К. В. Растениеводство: учеб. пособ / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
3. Коптик, И. К. Научно-методические подходы и результаты в селекции озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в Республике Беларусь / И. К. Коптик // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрн. навук. – 2010. – № 1. – С. 47–54.
4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 232 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Егорова Н. С. – к. с.-х. н.; **Лебедев И. М.** – магистрант
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный сельскохозяйственный университет имени П. А. Костычева»

Основная часть посевов льна масличного в России выращивается в Нечерноземной зоне [1, 5]. Посевная площадь льна масличного в Тульской области в 2014 г. составила всего 1300 га, в 2015 – 2040 га, в 2016 г. – 4728 га; в Рязанской области в 2017 г. льна масличного было посеяно на площади не более 3000 га. В условиях региона урожайность льна масличного может достигать до 2,5–2,8 т/га.

Важным вопросом является изучение и отбор высокопродуктивных для Нечерноземной зоны России сортов льна масличного. Внедрение новых сортов требует более детального изучения технологии их возделывания, в том числе определения оптимальной нормы высева, срока посева, уровня минерального питания, применения листовой подкормки, для конкретных почвенно-климатических условий [2, 3, 4].

Цель работы – изучение особенностей формирования продуктивности льна масличного, в зависимости от действия органоминеральных обработок в условиях Тульской области.

Исследования проведены в ООО «Спасское» Новомосковского района Тульской области в период 2013–2015 гг.

Метеоусловия вегетационных периодов за годы опытов: 2015 г. – характеризовался нормальным увлажнением и температурным режимом (ГТК – 0,9), 2014 г. – сильно засушливый и жаркий (ГТК – 0,7), 2013 г. – сильно дождливый и теплый (ГТК –1,8).

Опыты закладывали на серой лесной почве, со следующими агрохимическими показателями: рН 5,4–5,7; содержание органического вещества 5,7–5,9 %; подвижный фосфор (P_2O_5) – 477–522 мг/кг, подвижный калий (K_2O) – высокое 110–123 мг/кг; общий азот – 0,20–0,24 %.

Схема двухфакторного опыта включала четыре варианта по фактору А (использование различных гербицидов при возделывании льна масличного): 1) контроль (без гербицида и удобрений); 2) Агритокс 1 л/га; 3) Хакер 120 г/га; 4) Хакер 60 г/га + Магnum 5 г/га, и шесть вариантов по фактору В (использование различных органо-минеральных и водорастворимых минеральных удобрений в качестве листовой подкормки при возделывании льна масличного): 1) Нутримикс 1 кг/га;

2) Аминокат-30 0,3 л/га; 3) Биоплант Флора 1л/га; 4) Лигногумат 60 г/га + Мивал Агро 10 г/га; 5) Нутрибор 1 кг/га; 6) Азосол 4 л/га. Повторность четырехкратная.

Подкормка льна масличного органо-минеральными и водорастворимыми минеральными удобрениями оказала влияние на продолжительность межфазного периода от цветения до созревания, продлив его на 1–3 дня. Применение гербицидов при возделывании льна, напротив уменьшало период вегетации, в среднем на два дня, по сравнению с контролем. В среднем за годы исследований вегетационный период льна составил от 89 до 93 дней.

Густота растений к уборке была выше на вариантах опыта с использованием гербицидов и органо-минеральных удобрений. Сохранность растений к уборке при применении гербицидов увеличивалась на 10,1–11,4 %, а при обработке органо-минеральными удобрениями на 11,0–12,9 %.

Урожайность льна масличного формировалась за счет не только густоты стояния растений перед уборкой, но и количества коробочек на растении, числа семян в коробочке и массы 1000 семян.

Результаты, полученные за три года исследования, показывают, что гербицидные обработки оказали положительное влияние на структуру урожая.

Максимальные показатели структуры урожая – при применении смеси гербицидов Хакер (60 г/га) + Магнум (5 г/га): число коробочек на растении больше на 0,3 шт. чем на контроле (без гербицидной обработки), а масса тысячи семян на 0,3 г.

Использование в технологии возделывания гербицидов являлось обязательным условием получения высоких урожаев и качественных льносемян. За годы исследований максимальную прибавку урожая показали варианты с применением гербицида Агритокс (1 л/га) – 4,6 ц/га и баковой смеси гербицидов Магнум (5 г/га) + Хакер (60 г/га) – 4,2 ц/га.

В опыте с листовой подкормкой органо-минеральными удобрениями (Аминокат-30, Лигногумат + Мивал-Агро, Биоплант Флора, Азосол) и водорастворимыми минеральными удобрениями (Нутримикс и Нутрибор) нанесенные на листья питательные вещества быстро поглощались эпидермальными клетками и перемещались в стебли и плоды, вовлекаясь в процессы обмена.

Это позволяло не только ускорить рост растений, но и воздействовать на обмен веществ, изменяющий химический состав.

Согласно данным, полученным за годы исследований, все виды удобрений оказали положительное влияние на элементы структуры урожая.

В исследованиях, лучшим из изучаемых органо-минеральных и водорастворимых минеральных удобрений следует считать Аминокат-30 (300 мл/га) с прибавкой урожая в среднем 9,5 ц/га и Биоплант Флора (1 л/га) с прибавкой в 9,2 ц/га.

В среднем, за годы исследований, наблюдалась зависимость действия органо-минеральных удобрений на повышение урожайности от климатических условий вегетационного периода.

Так, органо-минеральные удобрения Азосол (4 л/га) и Лигногумат (60 г/га) + Мивал Агро (10г/га) показали наибольшую прибавку урожая в засушливом 2015 г. и наименьшую – в дождливом 2013 г. Удобрения Нутрибор (1 кг/га), Биоплант Флора (1 л/га) и Аминокат-30 (300 мл/га), напротив, дали наибольшую прибавку в вегетационный период с повышенным количеством осадком и наименьшую – в засушливый 2015 г.

Таким образом, применение гербицидов в технологии возделывания льна масличного, является необходимым элементом, который обеспечивает высокий экономический эффект. Максимальная рентабельность в опытах с применением гербицидов на варианте с использованием Агритокса, 1 л/га (93,7 %).

Экономическая эффективность производства семян льна увеличилась при применении всех исследуемых вариантов удобрений. Максимальная рентабельность отмечена на вариантах с применением Аминокат-30 (154,8 %) и Биоплант Флора (164,5 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова, Н. А. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / Н. А. Артемова, Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, А. В. Поляков / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов. Материалы 5-й Российской научно-практической конференции, 2009. – С. 44–50.
2. Виноградов, Д. В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания / Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, Н. А. Артемова, А. В. Поляков. – Агрехимический вестник, 2010. – № 3. – С. 23–24.
3. Виноградов, Д. В. Новая масличная культура для Рязанской обл асти /Д. В. Виноградов / Международный технико-экономический журнал, 2009. – № 4. – С. 32–34.
4. Виноградов, Д. В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, А. А. Кунцевич / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2013. – № 2 (18). – С. 7–12.
5. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов / Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур, 2013. – С. 224–229.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛОЦКОГО РАЙОНА

Ельшина М. М. – студентка; **Ермоленков В. В.** – к. с.-х. н., профессор; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

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

Высоких результатов в картофелеводстве можно добиться только используя высокопродуктивный семенной материал. Между тем, госзаказчиками программы, облисполкомами и райисполкомами не уделяется должного внимания вопросам семеноводства картофеля [1].

Урожайность и качество картофеля зависит не только от интенсивной технологии возделывания культуры, проведения защитных мероприятий против вредителей, болезней, сорняков, применения органических и минеральных удобрений, но и от внедрения новых сортов. В настоящее время в Госреестр РБ включено более 75 сортов, в том числе 39 белорусской селекции, что позволяет подобрать сорта с учетом конкретной технологии, почв, уровня хозяйствования, целевого назначения использования урожая [2].

Поставленные работе задачи решались в 2017 г. путем постановки в производственных посадках картофеля полевого опыта в условиях филиала «Весна-Энерго» РУП «Витебскэнерго».

Участок разбивался на делянки. Общая площадь делянки под картофель – 600 м². Повторность в опытах – трехкратная. Варианты опыта располагали методом систематических повторений [3]. Картофель возделывали в соответствии с агротехникой принятой в Республике Беларусь [4]. Предшественником картофеля было озимое тритикале.

Объектами исследований были среднеранние сорта картофеля: Сатина, Манифест, Джелли. Сорта других групп спелости в хозяйстве не возделываются. Оригинатор сорта Манифест – НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству, Сатина – компания Solana

(Германия), Джелли – компания Europlant Pflanzenzucht GMBH (Германия).

Определение динамики показало, что у сортов накопления товарного урожая проходит не одинаково, хотя сорта и относятся к одной группе спелости (табл. 1).

Таблица 1. Динамика накопления товарного урожая сортами картофеля

Сорт	Урожайность клубней, т/га						
	1-я копка, 15 июля		2-я копка, 25 июля		3-я копка 5 августа		уборка, 12 августа
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га
Сатина	12,4	43,0	20,9	72,6	26,5	92,0	28,8
Манифест	12,4	42,7	22,5	77,6	27,6	95,2	29,0
Джелли	15,9	49,7	24,4	76,3	30,6	95,6	32,0

К первой копке сорта картофеля сформировали 42,7–49,7 % урожая. Выше показатель был у сорта Джелли (49,7 %). Ко второй копке сорта успели сформировать 72,6–77,6 % товарного урожая. Третья копка показала, что изучаемые сорта картофеля сформировали от 92,0 % (Сатина) до 95,6 % (Джелли) товарного урожая клубней.

В наших опытах общая урожайность товарных клубней среднеспелых сортов картофеля варьировала в пределах – от 35,9 т/га у сорта Сатина до 38,6 т/га у сорта Джелли (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная урожайность товарных клубней картофеля

Сорт	Урожайность клубней, т/га		Товарность, %
	общая	товарная	
Сатина	35,9	28,8	80,2
Манифест	36,1	29,0	80,3
Джелли	38,6	32,0	82,9
НСР ₀₅	2,0	1,6	

Наибольшая урожайность товарных клубней отмечена у картофеля сорта Джелли – 32,0 т/га. Сорта Манифест и Сатина по урожайности находились на одном уровне – 28,8–29,0 т/га и уступали Джелли на 3,0 и 3,2 т/га соответственно.

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

В наших опытах выход товарных клубней колебался у среднеранних сортов картофеля в пределах от 80,2 до 82,9 %.

На основании данных опытов и произведенных расчетов производственных затрат были определены основные показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания картофеля

Вид затрат	Сорта картофеля		
	Сатина	Манифест	Джелли
Урожайность с 1 га, т	28,8	29,0	32,0
Стоимость продукции с 1 га, руб.	4032,00	4060,00	4480,00
Производственные затраты на 1 га, руб.	3801,49	3800,14	4110,79
Себестоимость 1 т, руб.	132,00	131,04	128,46
Прибыль на 1 га, руб.	230,51	259,86	369,21
Рентабельность производства, %	6,06	6,84	8,98

Как показывают данные табл. 3, все исследуемые сорта картофеля экономически целесообразно возделывать. Вместе с тем, наилучшие экономические результаты в условиях филиала «Весна-Энерго» продемонстрировал сорт Джелли, при возделывании которого прибыль в расчете на 1 га составила 369,21 руб. Рентабельность производства – 8,98 %

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский картофель скоро может стать мифом. [Электронный ресурс]. Александр Надишин, 11 августа 2015. Режим доступа: <https://ej.by/news/economy/2015/08/11/belorusskiy-kartofel-skoro-mozhet-stat-mifom.html>. Дата доступа: 12.04.2018.
2. Выбор сорта. [Электронный ресурс]. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Режим доступа : <http://belbulba.by/vybor-sorta/>. Дата доступа: 16.03.2018.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 631.84:631.559:633.162(476.4)

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Ермоленков В. В. – к. с.-х. н., профессор;

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

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Технология возделывания ячменя пивоваренного назначения отличается рядом особенностей. Она строится с таким расчетом, чтобы получаемое зерно имело определенный биохимический состав. Сырье

хорошего качества для пивоваренной промышленности можно получить при выполнении всего комплекса научно обоснованных приемов его возделывания с учетом зональных особенностей отдельных районов.

Целью исследований было изучение влияния различных вариантов применения азотных удобрений на формирование урожайности ярового ячменя на пивоваренные цели.

Полевые опыты с ячменем сорта Бровар проводились в производственных посевах КСУП «Демидовичский» Костюковичского района на хорошоокультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве. Общая площадь делянки 500 м², повторность в опыте трехкратная [1].

В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (32 %). Полевые опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями, определением структуры урожайности.

Посев ячменя в 2017 г. был произведен 24 апреля. Норма высева семян ячменя 4,5 млн./га всхожих семян. Предшественником ячменя был озимый рапс. Схема опыта включала следующие варианты: 1) P₆₀K₉₀ – фон; 2) Фон + N₃₀ перед посевом под культивацию; 3) Фон + N₅₀ перед посевом под культивацию; 4) Фон + N₅₀ перед посевом под культивацию + N₂₀ КАС в фазу кущения. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [2, 3].

Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений (табл. 1)

Таблица 1. Хозяйственная урожайность ячменя, 2017 г.

Вариант опыта	Урожайность при стандартной влажности в 14 %, ц/га				
	Повторности			средняя, ц/га	прибавка к фону, ц/га
	I	II	III		
1. P ₆₀ K ₉₀ – фон	28,0	27,1	28,3	27,8	–
2. Фон + N ₃₀	31,8	32,1	28,5	30,8	3,0
3. Фон + N ₅₀	35,2	33,1	35,2	34,5	6,7
4. Фон + N ₅₀ + N ₂₀	36,5	33,8	35,3	35,2	7,4
НСР ₀₅				2,75	

Азотные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие, а вследствие и на урожайность зерна ячменя.

При внесении азотных удобрений в виде мочевины перед посевом в дозе N₃₀ подняло урожайность зерна на 3,0 ц/га.

При увеличении дозы до N₅₀ урожайность зерна ярового ячменя сорта Бровар поднялась до 34,5 ц/га, что на 6,7 ц/га выше по сравнению с фоновым вариантом и на 3,7 ц/га – по сравнению с вариантом, где вносилось 30 кг д. в. азота перед посевом.

Максимальная урожайность зерна ярового ячменя получена в варианте с дозой удобрений N₅₀P₆₀K₉₀ + N₂₀. От дополнительной подкормки в фазу кушения культуры 20 кг д. в. азота прибавки урожайности не отмечено. По сравнению с фоном урожайность увеличилась на 7,4 ц/га.

Содержание белка по всем вариантам находилось в пределах нормы (табл. 2).

Таблица 2. Качественные показатели зерна пивоваренного ячменя

Сорта	Влажность зерна к уборке, %	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Выход зерна, %	Натура зерна, г/л
1. P ₆₀ K ₉₀ – фон	14	10,0	64,1	49,1	640
2. Фон + N ₃₀	15	11,2	63,5	45,8	645
3. Фон + N ₅₀	16	11,7	63,8	47,2	650
4. Фон + N ₅₀ + N ₂₀	16	12,0	65,0	46,0	652

Наибольшее его содержание было отмечено в варианте с дополнительной подкормкой в фазу кушения – 12 %, а наименьшее – в варианте без азотных удобрений (10,0 %).

Содержание крахмала также было в пределах нормы, предъявляемой к пивоваренному зерну. Несколько выше содержание крахмала отмечено в варианте N₃₀P₆₀K₉₀.

Выход зерна был выше в варианте с внесением только фосфорных и калийных удобрений (49,1 %). По вариантам с внесением азота этот показатель был ниже фонового варианта на 1,9–3,3 % соответственно.

Натура зерна выше отмечена в вариантах с азотными удобрениями.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения азотных удобрений при возделывании ячменя

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
2. Фон + N ₃₀	86,31	70,77	23,59	15,54	1,22
3. Фон + N ₅₀	192,76	132,95	19,84	59,81	1,44
4. Фон + N ₅₀ + N ₂₀	212,90	165,17	22,32	47,73	1,28

Применение азотных удобрений на посевах ячменя является наиболее экономически эффективным в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{50}P_{60}K_{90}$, т. к. в этом варианте получен условный чистый доход в 59,81 руб./га и окупаемость дополнительных затрат составила 1,44 руб./руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 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. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

УДК [631.16:658.155]:633.853.492«324»:631.81.095.337

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ НА СЕМЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ БОРСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Журавский А. С. – ст. преподаватель; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент; **Орех И. С.** – магистрант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра организации производства в АПК; кафедра земледелия

В сложных и быстроменяющихся условиях ведения производственной деятельности каждое предприятие стремится получить больше прибыли за счет увеличения производства продукции и повышения ее качества с меньшими затратами. Дополнительные вложения должны давать опережающий прирост денежных поступлений. Достичь этого можно в первую очередь за счет рационального использования химических и биологических средств увеличения продуктивности почвы и растений.

Эффективность сельскохозяйственного производства – комплексное понятие, отражающее влияние различных факторов. В системе показателей для определения эффективности производства отдельных видов растениеводческой продукции используются показатели урожайности и материально-денежных затрат в расчете на единицу площади. При оценке эффективности выращивания отдельных сельскохозяйственных культур учитывается качество продукции, которое может оказывать влияние на цену ее реализации.

Совокупная оценка экономической эффективности определенной сельскохозяйственной культуры осуществляется по себестоимости полученной продукции, прибыли от ее реализации с единицы площади и уровню рентабельности производства.

Показатель рентабельности – это отношение стоимости продукции к стоимости всех затрат на ее производство выраженное в процентах. Данный показатель характеризует возможность осуществления нового цикла производства за счет вырученных средств от реализации продукции [1, 2, 3].

Для проведения расчетов экономической эффективности применения микроудобрений при возделывании озимой сурепицы были составлены технологические карты, на основании которых были рассчитаны статьи затрат: заработная плата с начислениями, стоимость энергоресурсов, стоимость посевного материала, ядохимикатов, минеральных удобрений и пр. [3, 4]. При этом учитывалась средняя урожайность за 2017 г., полученная в зависимости от внесения различных комбинаций микроудобрений.

Экономическая оценка применения микроудобрений в посевах озимой сурепицы проводилась на основе соизмерения двух показателей: производственных затрат и стоимости продукции с единицы площади, что способствовало расчету себестоимости полученной продукции, величины прибыли и рентабельности производства.

Таблица 1. Расчет затрат на оплату труда по возделыванию озимой сурепицы, руб./га

Вид затрат	Варианты опыта				
	1. $N_{2017}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – фон	2. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	3. Фон + МикроСтим-Бор	4. Фон + МикроСил-Бор	5. Фон + Со-любор ДФ
1. Фонд по тарифу	1,87	1,90	1,91	1,91	1,89
2. Доплата за продукцию	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95
3. Доплата за сроки и качество работ	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
4. Повышенная оплата на уборке	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38
5. Надбавка за классность и мастерство	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41
6. Другие доплаты и надбавки	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого	3,89	3,94	3,97	3,96	3,93
7. Фонд на отпуск и другие затраты	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16
8. Итого	4,05	4,11	4,13	4,13	4,10
9. Доплата за стаж работы	1,22	1,23	1,24	1,24	1,23
Всего	5,27	5,34	5,37	5,37	5,33

Затраты на оплату труда по вариантам опыта практически не отличались.

Производственные затраты по возделыванию озимой сурепицы складываются из следующих статей затрат: заработной платы, посевного материала, удобрений, стоимости ГСМ, работ и услуг, затрат на содержание основных средств, затрат по организации производства и управлению (табл. 2).

Начисления по социальному страхованию 29 % от затрат на оплату труда с начислениями.

Стоимость семян рассчитывается как произведение нормы высева семян на гектар и стоимости одного центнера семян.

Стоимость удобрений рассчитывается как произведение дозы в физическом весе и цену одного центнера соответствующего вида удобрений.

Таблица 2. Производственные затраты по возделыванию озимой сурепицы, руб./га

Вид затрат	Варианты опыта				
	1. $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – фон	2. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	3. Фон + МикроСтим-Бор	4. Фон + МикроСил-Бор	5. Фон + Со-любор ДФ
1. Затраты на оплату труда	5,27	5,34	5,37	5,37	5,33
2. Начисления по соц. страхованию	1,53	1,55	1,56	1,56	1,54
3. Семена	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
4. Удобрения	31,55	31,55	31,55	31,55	31,55
5. Микроудобрения	52,93	52,93	52,93	52,93	52,93
6. Средства защиты растений	0,00	5,83	4,05	5,16	21,00
7. Стоимость ГСМ и электроэнергии	61,04	61,81	62,15	62,06	61,64
8. Всего производственных затрат	222,32	229,01	227,61	228,63	243,99
9. Работы и услуги	57,15	61,20	63,00	62,55	60,30
10. Затраты на содержание основных средств	33,35	34,35	34,14	34,29	36,60
11. Прочие прямые затраты	11,12	11,45	11,38	11,43	12,20
12. Затраты по организации производства и управлению	22,23	22,90	22,76	22,86	24,40
Всего	346,17	358,91	358,89	359,76	377,48

Стоимость средств защиты растений рассчитывается как произведение дозы внесения на 1 га в кг(л) и цены одного кг(л) соответствующего вида ядохимиката.

Стоимость ГСМ это произведение объема затраченного топлива по технологической карте на 1 га и комплексной цены на топливо. Стои-

мость электроэнергии рассчитывается аналогично стоимости ГСМ. Работы и услуги рассчитываются как произведение норматива затрат на 1 ц производимой продукции.

Как показывают данные табл. 2 производственные затраты в 1 варианте опыта наименьшие по отношению к другим вариантам.

На основании закупочной цены озимой сурепицы (50,00 руб./ц) и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по возделыванию озимой сурепицы. Расчет представлен в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания озимой сурепицы в зависимости от применения микроудобрений

Вид затрат	Варианты опыта				
	1. N ₂₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀ – фон	2. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	3. Фон + Микро Стим-Бор	4. Фон + МикроСил-Бор	5. Фон + Со-любор ДФ
Урожайность с 1 га, ц	12,7	13,6	14,0	13,9	13,4
Стоимость продукции с 1 га, руб.	635,0	680,0	700,0	695,0	670,0
Производственные затраты на 1 га, руб.	346,2	358,9	358,9	359,8	377,5
Затраты труда на 1 ц продукции, чел.-час.	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29
Себестоимость 1 ц, руб.	27,3	26,4	25,6	25,9	28,2
Чистый доход на 1 га, руб.	288,8	321,1	341,1	335,2	292,5
Рентабельность производства, %	83,4	89,5	95,0	93,2	77,5

По вариантам опыта с применением микроудобрений прибавляем стоимость препаратов с учетом нормы расхода: ЭКОЛИСТ МОНО Бор – 5,83 руб./л; МикроСтим-Бор – 2,70 руб./л; МикроСил-Бор – 3,44 руб./л; Соллюбор ДФ – 7,00 руб./кг.

Как показывают данные табл. 3, наибольшая рентабельность получилось в варианте внесения минеральных удобрений МикроСтим-Бор в дозе 1,5 л/га и составила 95 %, а чистый доход – 341,1 руб./га.

ЛИТЕРАТУРА

- Булавин, Л. А. Агроэкономическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимого и ярового рапса / Л. А. Булавин // Вестник БГСХА. – 2012. – № 4. – С. 37–41.
- Головач, А. Организационно-экономические и технологические основы наращивания объемов производства маслосемян ярового и озимого рапса / А. Головач, Г. Войнов, Н. Карпович // Аграрная экономика. – 2013. – № 1. – С. 25–41.
- Константинов, С. А. Теория эффективности сельского хозяйства : учеб. пособие / С. А. Константинов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 180 с.
- Составление технологических карт в растениеводстве : метод. указания / сост. А. С. Тихоненко. – Горки : БГСХА, 2009. – 51 с.

ОЦЕНКА СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО И ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН

Зайцев Н. К., Колосей Е. С., Севницкий М. И. – студенты;

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент

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

Люпин – ценная кормовая культура. В Беларуси наиболее распространены два вида люпина – узколистный и желтый. Семена люпина узколистного содержат 32–38 % белка, желтого – 40–45 %, зеленая масса в фазе блестящих бобов – 3,2–3,6 % белка. Люпин используется на корм скоту и птице, для приготовления силоса, высококачественной травяной муки. Семена люпина являются также сырьем для лакокрасочной, пластмассовой, мыловаренной промышленности. Люпин обладает высокой азотфиксирующей способностью – 1 га посева фиксирует из воздуха до 200 кг азота. Люпин можно выращивать на зеленое удобрение, при этом почва обогащается органическим веществом и азотом. С агротехнической точки зрения люпин является хорошим преществеником и фитосанитаром [1].

Потенциал современных сортов желтого люпина находится на уровне 20–30 ц/га семян и 450–600 ц/га зеленой массы, узколистного люпина – 30–35 и 400–550 ц/га соответственно, что обеспечивает сбор белка на уровне 10–15 ц/га и более [2].

Целью исследований являлась оценка сортов узколистного и желтого люпина по элементам структуры урожайности семян.

Полевые опыты по узколистному и желтому люпину проводились в 2016–2017 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвенные и метеорологические условия в годы проведения исследований были вполне пригодными для оценки коллекционного материала люпина.

Объектами исследования являлись 20 сортов узколистного и желтого люпина различного эколого-географического происхождения.

Предмет исследования – элементы структуры урожайности семян. Определение элементов структуры урожайности проводили методом пробного снопа, состоящего из 10-ти характерных для варианта растений. При этом подсчитывали количество плодоносящих соцветий, бобов и семян на растении. Расчетным путем устанавливали число семян в бобе. В лабораторных условиях определяли массу 1000 семян и массу семян с растения.

В табл. 1 приведены данные по оценке 10 сортов узколистного люпина по элементам структуры урожайности семян.

Таблица 1. Оценка сортов узколистного люпина по элементам структуры урожайности семян, 2016–2017 гг.

Сорт	Приходится на 1 растение, шт.			Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растением, г	Масса 1000 семян, г
	продуктивных кистей	бобов	семян			
Миртан	2,9	8,7	37,9	4,4	4,2	104,2 [×]
Митан	2,8	7,7	34,9	4,5	5,2	143,8
Митан-2	3,1	13,1 [*]	58,9 [*]	4,6 [*]	6,4	105,4 [×]
Снежить	2,9	8,9	36,5	4,0	5,9	160,0 [*]
Блэк	2,4	6,4 [×]	24,3 [×]	3,8 [×]	3,7 [×]	153,3
Добрыня	2,4	8,3	32,1	3,9	5,7	175,9 [*]
Крапчатый	3,4	15,4 [*]	71,6 [*]	4,7 [*]	8,2 [*]	112,5 [×]
Данко	2,9	10,0	45,1	4,6 [*]	5,4	121,3
Глад-Киро	2,2 [*]	6,5 [×]	26,2 [×]	4,0	3,7 [*]	140,0
Каля	4,5 [*]	11,0	40,0	3,7 [×]	5,8	143,4
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	2,92 ±0,20	9,58 ±0,61	40,73 ±4,62	4,18 ±0,12	5,39 ±0,43	135,96 ±7,68

* – сорт достоверно превышает среднее значение; [×] – сорт достоверно уступает среднему значению.

Нами выделены сорта, достоверно превышающие или уступающие среднему значению за два года. Так, если показатель у сорта имел значение больше чем $\bar{x} + 3S_{\bar{x}}$, то отмечалось достоверное превышение, если меньше чем $\bar{x} - 3S_{\bar{x}}$, то сорт достоверно уступал среднему значению.

В среднем на растении узколистного люпина формировалось 2,92 продуктивные кисти. Достоверно превышал среднее значение сорт Каля (4,5 шт.), достоверно уступал – сорт Глад-Киро (2,2 шт.), остальные сорта имели близкое к среднему значению.

По количеству бобов и семян средние значения составили 9,58 и 40,73 шт. соответственно. Достоверное превышение получено по двум сортам – Митан-2 и Крапчатый (13,1–15,4 шт. и 58,9–71,6 шт. соответственно). Худшие показатели имели сорта Блэк и Глад-Киро (6,4–6,5 шт. и 24,3–26,2 шт. соответственно).

Озерненность боба составила 4,18 шт. в среднем. Наибольшее количество семян отмечено у сортов Митан-2, Данко, Крапчатый (4,6–4,7 шт.), наименьшее – у сортов Каля и Блэк (3,7–3,8 шт.).

Масса семян с одного растения составила 5,39 г в среднем. Лучший показатель отмечен у сорта Крапчатый (8,2 г), худший – у сортов Блэк и Глад-Киро (3,7 г.).

Средняя масса 1000 семян у узколистного люпина составила 135,96 г. Наиболее крупные семена формировались у сортов Снежить

и Добрыня (160,0–175,9 г), наиболее мелкие – у сортов Миртан, Митан, Крапчатый (104,2–112,5 г).

По результатам оценки лучшими оказались сорта узколистного люпина Митан-2 и Крапчатый, худшими – Блэк и Глад-Киро.

Оценка сортов желтого люпина по элементам структуры урожайности семян приведена в табл. 2.

Таблица 2. Оценка сортов желтого люпина по элементам структуры урожайности семян, 2016–2017 гг.

Сорт	Приходится на 1 растение, шт.			Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растением, г	Масса 1000 семян, г
	продуктивных кистей	бобов	семян			
Роднянский	1,3	10,9	35,2 [×]	3,3 [×]	5,0 [×]	145,0*
Академический 1	1,5*	13,9*	54,7*	3,8	7,6*	139,6
Академический 352	1,4*	11,2	46,0	4,0*	6,0	131,3
Престиж	1,2	11,3	43,6	3,9	6,2	141,7
Круглик	1,2	11,6	44,5	3,8	5,5	123,3 [×]
Демидовский	1,2	10,7	39,5	3,6	5,5	140,9
Припять	1,0 [×]	10,1 [×]	38,3	3,8	5,2	136,3
Орбит	1,1	10,2	41,7	4,1*	5,5	132,1
Михась	1,3	11,6	44,0	3,8	6,3	143,4*
Мотив 369	1,2	11,9	45,7	3,9	6,1	131,3
$\bar{x} \pm S_x$	1,22 ±0,04	11,31 ±0,34	43,31 ±1,68	3,78 ±0,07	5,86 ±0,23	136,46 ±2,17

У желтого люпина на растении формировалось 1,22 продуктивные кисти, что в 3,4 раза меньше, чем у узколистного люпина. Достоверно превышал среднее значение сорта Академический 1 и Академический 352 (1,4–1,5 шт.), достоверно уступал – сорт Припять (1,0 шт.).

По количеству бобов и семян средние значения составили 11,31 и 43,31 шт. соответственно, что было выше в 1,2 раза по количеству бобов и в 1,1 раза по количеству семян, чем у узколистного люпина. Достоверное превышение получено только по сорту Академический 1 (13,9 и 54,7 шт. соответственно). Худшие показатели имел сорт Припять по количеству бобов (10,1 шт.) и сорт Роднянский по количеству семян (35,2 шт.).

Озерненность боба составила 3,78 шт. в среднем, что оказалось в 1,1 раза ниже, чем у узколистного люпина. Наибольшее количество семян отмечено у сортов Академический 352 и Орбит (4,0–4,1 шт.), наименьшее – у сорта Роднянский (3,3 шт.).

В среднем с одного растения желтого люпина можно было получить 5,86 г, что было на 0,47 г больше по сравнению с узколистным люпином. Лучший показатель отмечен у сорта Академический 1 (7,6 г), худший – у сорта Роднянский (5,0 г).

Средняя масса 1000 семян у узколистного люпина составила 136,46 г. Наиболее крупные семена формировались у сортов Роднянский и Михась (143,4–145,0 г), наиболее мелкие – у сорта Круглик (123,3 г).

Лучшим сортом желтого люпина оказался сорт Академический 1, худшим – Роднянский.

Таким образом, такие элементы структуры урожайности семян как количество продуктивных кистей и озерненность бобов выше у узколистного люпина, а количество бобов и семян, масса семян с растения – у желтого люпина. По массе тысячи семян изучаемые сорта различались не существенно, хотя обычно семена желтого люпина мельче.

Сорта Митан-2 и Крапчатый узколистного люпина, Академический 1 желтого люпина наилучшим образом сочетали элементы семенной продуктивности, что привело к наибольшей массе семян, формирующейся на растении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарануха, Г. И. Люпин : биология, селекция и технология возделывания. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.
3. Витко, Г. И. Сравнительная оценка сортов узколистного и желтого люпина по урожайности семян, элементам ее структуры и другим показателям / Г. И. Витко, А. С. Судакова, А. Т. Стабровская // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : Горки, 2016. – С. 43–47.

УДК 631.8:585

СУММАРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Захаров Л. М. – к. с.-х. н.; ¹Мусаев Ф. А. – д. с.-х. н., профессор;

²Захарова О. А. – д. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,

¹кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ²кафедра агрономии и агротехнологий

На современном этапе развития общества взаимодействие человека и окружающей среды выросло в глобальную экологическую проблему. В результате хозяйственной деятельности в природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств, которые переходят по экологическим звеньям из од-

ной трофической цепи в другую, попадая, в конце концов, в организм человека.

В настоящее время одной из проблем, стоящих перед сельскохозяйственными производителями, является обеспечение экологической чистоты производимой ими продукции и ее безопасности для потребителя. Особое внимание уделяется контролю за содержанием тяжелых металлов в продуктах растениеводства и животноводства. Включаясь во все типы миграций и биологический круговорот, они неизбежно приводят к загрязнению важнейших жизнеобеспечивающих природных сред (питьевой воды, воздуха) и пищевых продуктов. Их избыточное поступление в организм растений и живых существ нарушает процессы метаболизма, тормозит рост и развитие. В сельском хозяйстве это выражается в снижении выхода продукции и ухудшении ее качества.

В Российской Федерации сформировался ряд регионов, где высокая концентрация населения и разного рода производств резко ухудшили экологическую обстановку [2]. Антропогенные нагрузки в таких регионах достигли критической величины, при которой сопротивляемость природных комплексов исчерпана полностью или близка к этому состоянию. В этих условиях одним из самых приоритетных направлений развития сельского хозяйства становится получение экологически чистой продукции. Особенно актуально данное направление для хозяйств, земли которых в результате активного вмешательства человека в круговорот химических веществ в биосфере загрязнены тяжелыми металлами (ТМ). Проведение экологического мониторинга и определение приоритетных тяжелых металлов в системе «атмосферный воздух – вода – почва – продукция растениеводства – продукция животноводства» является актуальным и своевременным. На основе полученных результатов возможна разработка мероприятий по снижению токсикантов в организме сельскохозяйственных животных и получение экологически безопасных продуктов питания.

Цель исследования – изучение содержания приоритетных тяжелых металлов в окружающей среде в разных по экологической обстановке районах Рязанской области при проведении экологического мониторинга. Одной из задач исследований являлся расчет суммарного загрязнения объектов окружающей среды на территории трех хозяйств Рязанской области. Нами были выбраны три хозяйства с содержанием черно-пестрых голштинских коров, расположенных в зоне серых лесных почв разного уровня загрязнения токсикантами: угрожающее – ОАО «Авангард» Рязанской района, критическое – колхоз им. Ленина Касимовского района, настораживающее – ООО «Агрофирма Пите-

линская» Пителинского района Рязанской области с целью изучения миграции ТМ в цепи «атмосферный воздух – вода – почва – продукция растениеводства – продукция животноводства».

ООО «Авангард» расположен почти в черте областного центра г. Рязань, на территории которого создана угрожающая экологическая ситуация, в колхозе имени Ленина, размещенного в Касимовском районе экологическая обстановка чуть лучше, но соответствует оценке как критическая, дальше всех территориально расположена агрофирма «Пителинская» Пителинского района, территория которого входит в зону настораживающей экологической обстановки.

Объекты исследований – атмосферный воздух, серая лесная почва, природные воды, продукция растениеводства (сено) и животноводства (молоко и молочная продукция; внутренние органы: мышцы, печень, почки), отобранные в ООО «Авангард» Рязанского района (с. Хирино), расположенного в зоне угрожающей экологической ситуации вследствие близкого расположения к областному центру г. Рязани; в колхозе имени Ленина, размещенного в Касимовском районе (с. Торбаево), где экологическая обстановка чуть лучше, но соответствует оценке как критическая; дальше всех территориально расположена агрофирма «Пителинская» Пителинского района (с. Подболотье), территория которого входит в зону настораживающей экологической обстановки.

Во всех трех хозяйствах содержится голштинский скот, который в условиях техногенной нагрузки по естественной резистенции, воспроизводительной способности, продолжительности продуктивной жизни, качеству молока и молочной продуктивности не отличается высокой устойчивостью к техногенному загрязнению, в частности к воздействию ТМ [8].

Все животные линии Вис БэкАйдиала 0933122. Содержание животных летом пастбищное, зимой – стойловое беспривязное. В хозяйствах было отобрано по 5 коров, которые до опыта прошли ветеринарное обследование, были здоровы, живой массой в среднем 560 кг, средней (заводской) упитанности, неярко выраженными типами высшей нервной деятельности: сильными, уравновешенными и подвижными нервными процессами и сильными, уравновешенными и инертными нервными процессами, средним удоем 5500 кг, находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Принципиальным отличием являлся уровень загрязнения окружающей среды, в частности ТМ.

Приоритетными для Рязанской области ТМ являются высокоопасные Cd, Pb, Zn, умеренно-опасный Cu [1]. Поступление ТМ в организм животного происходит несколькими путями, но, в основном, перо-

рально (корм и вода). Основной путь выведения токсикантов через печень, почки.

Изучение содержания ТМ в объектах окружающей среды выполнено на спектрофотометре. Всего проведено исследование 231 образца. Статистическая обработка первичного материала проведена методом вариационной статистики и оценен по критерию t-Стьюдента с использованием программы STATISTIK 10.

Результаты исследования показали, что в ООО «Авангард» в молоке количество Cu и Pb не превышало ПДК и составило 0,79 и 0,8 ПДК соответственно, а концентрация Zn и Cd составила по 1 ПДК. В твороге концентрация ТМ была невелика: Cu 0,68 ПДК, Zn – 0,4 ПДК, Cd – 0,55 ПДК, Pb – 0,4 ПДК. Концентрация ТМ в сливках ниже, чем в молоке: Cu 0,55 ПДК, Zn – 0,73 ПДК, Cd – 0,67 ПДК, Pb – 0,6 ПДК. В масле сливочном установлена концентрация Cu 0,76 ПДК, Zn – 0,6 ПДК, Cd – 0,67 ПДК, Pb – 0,8 ПДК.

Молоко и продукция животноводства в колхозе им. Ленина Касимовского района и ООО «Вгрофирма «Пителинская» Пителинского района оказались экологически благополучными, превышения нормативных значений ТМ не обнаружено.

Отмечено загрязнение поверхностных вод р. Макарье по Cu – 1,2 ПДК, Zn – 3 ПДК, Cd – 1,2 ПДК и Pb – 1,0 ПДК.

Нами обследовалась серая лесная суглинистая почва с. Торбаево-Касимовского района. Так, в слое 0–20 см выявлено превышение регионального фона по Zn – 2,07 Рф, Cd – 1,33 Рф и меньше по Cu – 1,06 Рф и Pb – 0,86 Рф. Предварительная оценка загрязнения почвы свидетельствует по Zn и Cd среднему уровню, по Cu и Pb – незагрязненному.

Растения усваивают из почвы токсические вещества в доступной и усвояемой ими форме. Кормосмесь в рационе коров состоит из разных компонентов. ТМ накапливаются в растениях и, как следствие, поступают в организм животного при их поедании. Нами анализировано содержание ТМ только в сене луговых трав: по Cu – 0,87 МДУ, Zn – 0,98 МДУ, Cd – 0,61 МДУ, Pb – 0,53 МДУ. Это свидетельствует о накоплении в почве, в основном, валовых форм ТМ, не усваиваемых растениями.

Результаты исследований показали повышенный уровень ТМ в печени и почках коров по сравнению с мышцами. Содержание в мышцах Cu – 0,76 ПДК, Zn – 0,61 ПДК, Cd – 0,6 ПДК, Pb – 0,1 ПДК. Концентрация исследуемых ТМ в печени значительно выше: Zn – 0,98 ПДК, Cd – 0,40 ПДК, Pb – 0,28 ПДК, Cu – 0,94 ПДК. Концентрация ТМ в почках коров соответствует санитарной норме и составляет соответ-

ственно Cd – 0,63 ПДК, Pb – 0,52 ПДК, Cu – 0,95 ПДК и Zn – 0,88 ПДК. Содержание ТМ в молоке, в основном не превышает ПДК, и составляет Cu – 0,6 ПДК, Zn – 0,8 ПДК, Cd – 0,7 ПДК, Pb – 0,6 ПДК. Суммарная концентрация ТМ составила в мышцах 43,44 мг; печени – 117,13; почках – 108,05 и молоке – 4,51 мг. Убывающие ряды ТМ следующие: почва: Zn>Cd>Cu>Pb, продукция растениеводства, сено: Zn>Cu>Cd>Pb, вода: Zn>Cu>Cd>Pb, продукция животноводства: мышцы – Cu>Zn>Cd>Pb, печень – Zn>Cu>Cd>Pb, почки – Cu>Zn>Cd>Pb, молоко - Zn>Cd>Cu>Pb. Анализ рядов позволяет выявить высокую подвижность Zn, Cu, Cd, низкую – Pb.

Коэффициенты концентрации (Кс) ТМ для ООО «Авангард» составили:

поверхностные воды Cu=2 ПДК, Zn=5 ПДК, Cd=2 ПДК, Pb=2 ПДК;
почва Cu=1,2 ПДК, Zn=2,4 ПДК, Cd=2 ПДК, Pb=2,1 ПДК;
корма Cu=1 ПДК, Zn=1,2 ПДК, Cd=1,2 ПДК, Pb=1,1 ПДК;
мясо Cu=1 ПДК, Zn=0,9 ПДК, Cd=0,8 ПДК, Pb=0,3 ПДК;
печень Cu=1,06 ПДК, Zn=1,02 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,5 ПДК;
почки Cu=1,1 ПДК, Zn=1,1 ПДК, Cd=0,9 ПДК, Pb=1 ПДК;
сердце Cu=0,9 ПДК, Zn=0,8 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,8 ПДК;
молоко Cu=0,8 ПДК, Zn=1 ПДК, Cd=0,1 ПДК, Pb=0,8 ПДК;
творог Cu=0,7 ПДК, Zn=0,5 ПДК, Cd=0,8 ПДК, Pb=0,4 ПДК;
сливки Cu=0,5 ПДК, Zn=0,7 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,6 ПДК;
сливочное масло Cu=0,8 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,8 ПДК.

Коэффициенты концентрации (Кс) ТМ для колхоза им. Ленина составили:

поверхностные воды Cu=1 ПДК, Zn=3 ПДК, Cd=1,2 ПДК, Pb=1 ПДК;
почва Cu=1,06 ПДК, Zn=2,07 ПДК, Cd=1,3 ПДК, Pb=0,86 ПДК;
корма Cu=0,95 ПДК, Zn=0,98 ПДК, Cd=0,5 ПДК, Pb=0,7 ПДК;
мясо Cu=0,8 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,6 ПДК, Pb=0,1 ПДК;
печень Cu=0,95 ПДК, Zn=0,98 ПДК, Cd=0,4 ПДК, Pb=0,3 ПДК;
почки Cu=0,95 ПДК, Zn=0,9 ПДК, Cd=0,6 ПДК, Pb=0,5 ПДК;
сердце Cu=0,6 ПДК, Zn=0,7 ПДК, Cd=0,3 ПДК, Pb=0,7 ПДК;
молоко Cu=0,8 ПДК, Zn=0,8 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,6 ПДК;
творог Cu=0,5 ПДК, Zn=0,5 ПДК, Cd=0,5 ПДК, Pb=0,3 ПДК;
сливки Cu=0,5 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,5 ПДК;
сливочное масло Cu=0,7 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,6 ПДК.

Коэффициенты концентрации (Кс) ТМ для ООО «Агрофирма «Пителинская» составили:

поверхностные воды Cu=1 ПДК, Zn=1 ПДК, Cd=0,8 ПДК, Pb=1 ПДК;

почва Cu=1 ПДК, Zn=1,2 ПДК, Cd=1,1 ПДК, Pb=0,8 ПДК;

корма Cu=0,9 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,4 ПДК, Pb=0,7 ПДК;

мясо Cu=0,7 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,4 ПДК, Pb=0,1 ПДК;

печень Cu=0,8 ПДК, Zn=0,8 ПДК, Cd=0,3 ПДК, Pb=0,2 ПДК;

почки Cu=0,8 ПДК, Zn=0,7 ПДК, Cd=0,5 ПДК, Pb=0,5 ПДК;

сердце Cu=0,5 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,3 ПДК, Pb=0,7 ПДК;

молоко Cu=0,6 ПДК, Zn=0,7 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,6 ПДК;

творог Cu=0,5 ПДК, Zn=0,5 ПДК, Cd=0,4 ПДК, Pb=0,3 ПДК;

сливки Cu=0,5 ПДК, Zn=0,6 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,5 ПДК;

сливочное масло Cu=0,5 ПДК, Zn=0,4 ПДК, Cd=0,7 ПДК, Pb=0,4 ПДК.

Обобщая вышеизложенное, нами составлены убывающие ряды Ск ТМ (превышение допустимых значений выделено жирным шрифтом):

ООО «Авангард»: поверхностные воды Zn>Pb>Cu=Cd, почва Zn>Pb>Cd>Cu, корма Cd>Zn>Pb>Cu, мясо Cu>Zn>Cd>Pb, печень Cu>Zn>Cd>Pb, почки Cu>Zn>Pb>Cd, сердце Zn>Pb>Cd>Cu, молоко Zn=Cd>Pb>Cu, творог Cd>Pb>Zn>Cu, сливки Zn>Cd>Pb>Cu, сливочное масло Pb>Cu>Cd>Zn.

Колхоз им. Ленина: поверхностные воды Zn>Cd>Pb=Cu, почва Zn>Cd>Cu>Pb, корма Zn>Cu>Pb>Cd, мясо Cu>Zn=Cd>Pb, печень Zn>Cu>Cd>Pb, почки Cu>Zn>Cd>Pb, сердце Zn=Pb>Cu>Cd, молоко Zn=Cu>Cd>Pb, творог Cd=Cu=Zn>Pb, сливки Cd>Zn>Pb=Cu, сливочное масло Cu=Cd>Pb=Zn.

ООО «Агрофирма «Пителинская»: поверхностные воды Zn=Pb=Cu>Cd, почва Zn>Cd>Cu>Pb, корма Cu>Pb>Zn>Cd, мясо Cu>Zn>Cd>Pb, печень Zn=Cu>Cd>Pb, почки Cu>Zn>Cd=Pb, сердце Pb>Zn>Cu>Cd, молоко Zn=Cd>Cu=Pb, творог Cu=Zn>Cd>Pb, сливки Cd>Zn>Pb=Cu, сливочное масло Cd>Cu>Pb=Zn.

Анализируя ряды Кс выявлена высокая степень загрязнения поверхностных вод и почвы всех исследуемых территорий. Аккумуляция в почве приоритетных для региона ТМ связана с самими свойствами почвы как сорбирующего организма. На наш взгляд, повышенное содержание ТМ в поверхностных водах объясняется появлением их в водной среде благодаря природным процессам, развивающимся при контакте поверхностных вод с породами и почвами водосборного бассейна, а также с деятельностью человека. Металлы не исчезают из водных экосистем, а постоянно перераспределяются по отдельным компонентам, накапливаются в гидробионтах различных трофических уровней.

Анализируя вышеприведенные убывающие ряды Кс ТМ, нами выявлена устойчивость организма голштинских коров к местным экологическим условиям. Анализируя результаты исследований внутренних органов и мяса, молока и молочных продуктов, видно, что усваивались, в больших количествах Cu и Zn, меньше Cd, низкий уровень усвояемости отмечен у Pb. Усвояемость ТМ организмом голштинских коров в зоне угрожающего экологического состояния невысокая, однако, превышение ПДК отмечено в печени и почках, то есть в органах, которые являются биологическими фильтрами, чем и объясняется высокая концентрация в них токсикантов.

Концентрация ТМ в исследуемых объектах, отобранных в ООО «Авангард» Рязанского района, колхозе им. Ленина Касимовского района и агрофирме «Пителинская» Пителинского района напрямую зависела от экологического состояния территории и на территории последних двух была значительно ниже.

Таким образом, суммарное загрязнение (Z) всех сред на территории ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области составило $Z=39,20$, колхозе им. Ленина Касимовского района $Z=34,14$, агрофирме «Пителинская» Пителинского района $Z=26,19$. То есть, суммарное загрязнение объектов в ООО «Авангард» Рязанского района выше на 13 и 33 % соответственно двум другим хозяйствам. Это объясняется расположением хозяйства в черте областного центра г.Рязани и поступлением тяжелых металлов в окружающую среду с выбросами и сбросами предприятий, их седиментацией и попаданием в организм животного с воздухом, питьевой водой и кормом.

Таким образом, нами установлена прямая связь концентрации ТМ в объектах окружающей среды в разных по экологическому состоянию зонах, то есть удаленности от областного центра г. Рязани с критическим экологическим состоянием территории. Об этом свидетельствуют высокие коэффициенты концентрации Zn и Cu в почве, кормах, а также печени и почках. Несмотря на соответствие продукции животноводства санитарно-гигиеническим требованиям, проведение мероприятий по снижению токсикантов является необходимым вследствие возможной аккумуляции ТМ в животном организме, так как нами рассмотрено содержание каждого элемента в средах без учета их сочетанного влияния. Полученные результаты позволили разработать принципиальную схему алгоритма мониторинга в системе атмосфера – воздух – почва – вода – продукция растениеводства – продукция животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мажайский, Ю. А. Агроэкологическая оценка состояния пахотных земель и решение продовольственной проблемы / Ю. А. Мажайский, О. А. Захарова. – Рязань : РГСХА, 2006. – 118 с.
2. Морозова, Н. И. Качество жизни и потребление сельскохозяйственной продукции / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Рязань : РГАТУ, 2010. – 212 с.

УДК 631.15

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОГУМУСА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОСТРЕЦОВО-ТИМОФЕЕЧНОЙ ТРАВΟΣМЕСИ

Захарова О. А. – д. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П. А. Костычева»,
кафедра агрономии и агротехнологий

В последние годы в процессе их нерационального использования нарастали негативные изменения в виде деградации, дегумификации, утраты органических и легкодоступных минеральных форм азота, что стало причиной снижения продуктивности и устойчивости агроэкосистемы [1]. Особую актуальность приобретает решение экологической проблемы сохранения плодородия при помощи биологизации земледелия, которая позволит восстановить экологическое равновесие внесением, например, биогумуса [2]. В принятом правительством документе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России» среди основных целей определена задача сохранения и воспроизводства природно-ресурсного потенциала и повышения плодородия почв. В ЗАО «Московское» Рязанского района Рязанской области большая часть естественных лугов (301 га) имеет низкую урожайность, невысокое качество травостоев, которые используются зачастую бессистемно или вообще выведены из сельскохозяйственного использования. Решение задачи окультуривания сенокосов возможно за счет повышения продуктивности сенокосов в результате биологизации агротехнологических процессов.

С целью изучения агроэкологических особенностей действия биогумуса при возделывании кострцово-тимофеечной травосмеси на дерново-подзолистой почве. Одной из задач являлось изучение микробиологических свойств почвы. Опыт был заложен в четырех вариантах с трехкратной повторностью с рендомизированным расположением

делянок: 1) контроль – на общепринятом для региона агротехническом фоне минеральных удобрений; 2) разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 5 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений; 3) разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 8 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10%) на фоне минеральных удобрений; 4) разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 10 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений.

Размер делянок 7,5×17 м, площадь одной делянки 127,5 м². Почва имеет низкий уровень плодородия, содержание гумуса до 3,2 %.

Погодные условия характеризовались по гидротермическому коэффициенту (ГТК) года как ГТК₂₀₁₇=1,4 – холодный и избыточно влажный. Следует отметить, что в засушливые периоды проводилось орошение участков дождеванием.

В опыте использовался препарат с фирменным названием «Биогумус», производимый корпорацией «ГринПик» (г. Ковров, Владимирская обл., закупался в г. Рязани). Агрохимические показатели вносимого в почву биогумуса следующие: содержание органических веществ 45,2 %, гуминовых кислот – до 3 %, фульвокислот – 2,2 %, азота – 3,16 %, органического углерода – 3,25 %, соотношение C:N – 1,03. Биогумус содержит до 32 % на сухую массу гуминовых веществ (гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины), все питательные вещества находятся в сбалансированном сочетании и в виде доступных для растения соединений; полезные для почвы и растений микроорганизмы, которые выделяют фитогормоны, антибиотики, фунгицидные и бактерицидные соединения, что приводит к вытеснению патогенной микрофлоры [3]. В 1 г сухого вещества содержится до 11×10^{10} бактерий, 2×10^6 актиномицетов и 9×10^5 грибов. Для сбалансирования элементов питания растений добавлялись необходимые микроэлементы, которые вносились в почву одновременно с макроудобрениями.

Микроорганизмы учитывали методом разведений и посева на питательные среды в лаборатории центра Госсанэпиднадзора. Общую численность бактерий определяли на МПА (мясо-пептонноагаре) и ККА (крахмало-аммиачном агаре), спорообразующие на смеси равных объемов МПА и сусло-агара (МПА+СА – среда Мишустина), после пастеризации почвенной суспензии, актиномицеты на КАА, микроскопические грибы на СА (сусло-агар). Для подсчета микроорганизмов использовался счетчик колоний микроорганизмов. В рамках краткого микробиологического анализа проведен лабораторный метод исследования при посеве на среды Эшби и Гетчинсона с последующим под-

счетом числа колоний четвертого разведения 10^{-4} , потому что колонии на среде выделены четко и не перекрывали друг друга. Среда Эшби не содержит ни минеральных, ни органических форм азота, поэтому ее использовали для учета азотфиксирующих микроорганизмов. На среде Гетчинсона выявляли целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Эта среда не содержит никаких источников углерода, кроме целлюлозы в виде фильтровальной бумаги. Другие микроорганизмы, не разлагающие целлюлозу, не могут развиваться, так как не имеют альтернативных источников углерода.

Агротехника в опыте традиционная для региона.

Результаты исследований показали изменения в численности и разнообразии почвенной микрофлоры при внесении биогумуса. Бактерии аммонификаторы оказали существенное влияние на активность процесса минерализации органического вещества почвы. Из всех групп микроорганизмов бактерии, развивавшихся на мясо-пептонном агаре (МПА), отличались наиболее высокой неустойчивостью содержания в почве. Активность процесса аммонификации во многом обуславливалась этой группой бактерий. На контроле численность аммонификаторов в среднем за вегетацию колебалась от 2300 до 2750 тыс./г сухой почвы. Внесение биогумуса повышало их численность в почве – до 5200 тыс./г сухой почвы.

Численность бактерий на крахмало-аммиачном агаре (КАА) превосходила содержание аммонифицирующих бактерий (МПА). Численность бактерий на КАА на контроле составляла 3400 тыс./г сухой почвы, а при внесении биогумуса – до 7900 тыс./га сухой почвы. Соотношение численности описанных групп организмов косвенно характеризовала степень активности минерализации органического вещества в почве. Отношение численности бактерий, усваивающих минеральный (КАА) и органический (МПА) азот, в почве составлял в среднем 1,5:1.

Спорообразующие бактерии – бациллы являются специфической экологической группой и характеризуют интенсивность минерализационных процессов, но на более поздних стадиях. Деятельность их связана с превращением более устойчивых органических соединений в почве. Этому способствует более мощная протеолитическая ферментативная система (в сравнении с бактериями, не способными образовывать споры). Внесение биогумуса повышало численность этого микронаселения в почве от 275 до 441 тыс./г сухой почвы. Наиболее интенсивное развитие их отмечалось на варианте 4.

Определение видового состава бициллиарного микронаселения в почве выявило наряду с широко представленным видом *Bacillus megaterium* наличие *Bacillus mycoides* и *Bacillus cereus*, которые не

усваивали минеральный азот, а потребляли азотсодержащее органическое вещество.

Актиномицеты (лучистые грибы) широко распространены и неприхотливы, они интенсивно развивались в условиях нейтральной реакции почвенного раствора. Эта группа микроорганизмов усваивала относительно сложные и малодоступные органические вещества благодаря наличию мощной протеолитической ферментативной системы. Актиномицеты превосходили по численности бактериальные споры и составляли неотъемлемую часть микробоценозов. Они хорошо развивались в почве и при недостатке влаги вырабатывали антибиотики. В среднем численность актиномицетов на контроле составляла до 1000 тыс./г сухой почвы, а при внесении биогумуса – до 1400 тыс./г сухой почвы. Ход сезонной динамики этих микроорганизмов в почве был во многом схож с динамикой спорообразующих бактерий: от весны к концу лета численность их постепенно увеличивалась. Благодаря деятельности актиномицетов в почве процессы минерализации и высвобождения элементов питания из органического вещества протекали с определенной устойчивостью. Микроскопические грибы по своему числу уступали всем остальным микроорганизмам. Грибы принимали участие в разложении растительных и животных остатков, синтезе органических соединений, формировании комковатой структуры почвы, во многом предопределяли плодородие почвы.

При учете численности микроорганизмов нами посчитаны обросшие колониями комочки почвы и, зная общее количество комочков, посчитали процентное содержание обросших комочков. Учет доли обросших комочков почвы на среде Эшби показал общее число комочков на варианте опыта 50, на контроле – 30, количество обросших комочков – 31 и 13 соответственно, 66 и 34 % обросших комочков от общего числа. Колонии азотобактера – плоские, слизистые, мажущиеся консистенции, пигментированные, отмечается образование коричневого пигмента. Учет доли обросших комочков на среде Гетчинсона показал общее число комочков 50 и 32, Количество обросших комочков – 20 и 32, 64 и 41 % обросших комочков от общего числа. В чашке Петри замен значительный рост бактериальных колоний, но выявить их род не удалось из-за обильного роста целлюлозоразрушающих грибов.

Таким образом, предварительно можно сделать вывод о максимальной микробиологической активности на варианте 4 – разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 10 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений.

ний, на котором почти в два раза возросло общее количество микроорганизмов.

Исследования по теме планируется продолжать до 2020 г., что позволит установить оптимальный вариант опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, О. А. Микробоценоз почвы при разных уровнях антропогенного воздействия / О. А. Захарова, Л. В. Кирейчева, Ю. А. Мажайский. – Рязань : РГСХА, 2004. – 159 с.
2. Захарова, О. А. Режим органического вещества в мелиорированной почве / О. А. Захарова, Я. В. Костин. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 116 с.
3. Морозова, Н. И. Качество жизни и потребление сельскохозяйственной продукции / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Рязань : РГАТУ, 2010. – 212 с.

УДК 633.858.488:631.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Иванов Л. И. – студент; **Романцевич Д. И.** – ассистент;

Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Развитие сельскохозяйственного производства, повышение ее продуктивности неразрывно связаны с интенсификацией отрасли, одним из важнейших условий которой является применение удобрений. Это основной путь повышения урожайности и валовых сборов возделываемых культур [1].

Мероприятия по применению удобрений должны быть агрономически выгодны и энергетически целесообразны. В настоящее время широко распространено использование минеральных удобрений.

Каждая культура в индивидуальном развитии проходит характерный только для нее цикл (динамику) потребления питательных элементов, поэтому с помощью удобрений нужно регулировать этот процесс на разных этапах роста и развития растений [2, 3].

Исследования проводились в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» с редькой масличной сорта Сабина.

Общая площадь делянки 36 м², учетная 24,7 м², повторность – четырехкратная [4]. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O).

Опыт по изучению продуктивности редьки масличной в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений включал следующие варианты: 1) Без удобрений (контроль); 2) $P_{40}K_{60}$ осенью под вспашку – фон; 3) Фон + N_{50} весной перед посевом; 4) Фон + N_{50} весной перед посевом + N_{50} в начале бутонизации; 5) Фон + N_{50} весной перед посевом + N_{70} в начале бутонизации; 6) Фон + N_{50} весной перед посевом + N_{50} в начале бутонизации + N_{20} в начале цветения.

В опыте предшественником был ячмень, посев проводился в 2014 г. – 20 апреля, в 2015 г. и 2016 г. – 25 апреля с нормой высева 1,1 млн. семян на 1 га. Посев редьки масличной был произведен сеялкой СПУ-6. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [5].

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеокультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Почва имела недостаточное содержание гумуса (1,64–1,70 %), повышенное содержание подвижных форм фосфора (154–160 мг/кг) и калия (270–275 мг/кг), среднее содержание кальция (1010–1036 мг/кг), повышенное содержание магния (185–194 мг/кг), низкое – серы (4,8–5,3 мг/кг), бора (0,6–0,7 мг/кг), меди (1,1–1,3 мг/кг), цинка (2,5–2,9 мг/кг) и марганца (20–32 мг/кг). Реакция почвенной среды была нейтральная ($pH_{КС1}$ 6,5–6,7). Хозяйственная урожайность семян редьки масличной как в варианте без удобрений, так и с удобрениями была выше в 2014 г. (табл. 1). Однако, действие удобрений в 2015 и 2016 гг. было выше, чем в 2014 г.

Таблица 1. Влияние азотных удобрений на хозяйственную урожайность семян редьки масличной

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем за 3 года	ц/га	%
1. Без удобрений – контроль	32,6	15,7	14,5	20,9	–	–
2. $P_{40}K_{60}$ – фон	33,4	20,4	18,9	24,2	3,3	15,8
3. Фон + N_{50}	34,2	26,0	24,8	28,3	7,4	35,4
4. Фон + N_{50} + N_{50}	41,4	28,2	27,8	32,5	11,6	55,5
5. Фон + N_{50} + N_{70}	42,3	33,1	29,0	34,8	13,9	66,5
6. Фон + N_{50} + N_{50} + N_{20}	43,1	34,3	29,2	35,5	14,6	69,8
НСР ₀₅	1,9	2,1	2,0			

Максимальная урожайность семян в 43,1 ц/га получена в 2014 г. в варианте опыта с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ в начале фазы бутонизации + N_{20} в начале цветения. Однако разницы по сравнению с вариантами с внесением $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$ и $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ не отмечено (в пределах НСР). Этот же вариант показал максимальную урожайность в 2015 и 2016 гг., но и как в 2014 г. разницы по сравнению с вариантами $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$ и $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ не отмечено. Только в 2015 г. вариант с внесением $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ достоверно уступал по урожайности семян как варианту с внесением $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$, так и варианту с $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50} + N_{20}$ на 4,9 и 6,1 ц/га.

Внесение минеральных удобрений в дозе $P_{40}K_{60}$ под редьку масличную по сравнению с вариантом без удобрений не увеличивало хозяйственную урожайность семян в 2014 г. Прибавка урожайности семян в 2015 г. составила 4,7 ц/га, в 2016 г. – 4,4 ц/га. В среднем за три года прибавка урожайности семян составила 3,3 ц/га (15,8 %).

Применение азотного удобрения в основное внесение перед посевом не увеличивало урожайность семян в 2014 г., но увеличивало на 10,3 ц/га в 2015 г. и в 2016 г., а в среднем за три года – на 7,4 ц/га (35,4 %) по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка урожайности от самого азотного удобрения составила 5,6 ц/га в 2015 г., 5,9 ц/га – в 2016 г., в 2014 г. прибавки не было, в среднем за три года – 4,1 ц/га.

Подкормка в начале бутонизации повышала урожайность в 2014 г. на 7,2 ц/га, в 2015 г. – на 2,2 ц/га, в 2016 г. – на 3,0 ц/га, а в среднем за три года – на 4,2 ц/га. Совместное внесение $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ в среднем за три года увеличивало урожайность семян на 11,6 ц/га (55,5 %) по сравнению с контрольным вариантом.

Увеличение второй подкормки на N_{20} на фоне минеральных удобрений в дозе $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$ привело к прибавке к контролю в 2014 г. в 9,7 ц/га, в 2015 г. – в 17,4 ц/га, в 2016 г. – 14,5 ц/га, в среднем за три года – в 13,9 ц/га (66,5 %). Прибавка от применения дополнительно N_{20} составила в 2015 г. – 4,9 ц/га, а в среднем за три года – 2,3 ц/га (в 2014 и 2016 г. прибавки не было).

Перенос азотного удобрения в дозе N_{20} привело к прибавке к контролю в 2014 г. в 10,5 ц/га, в 2015 г. – в 18,6 ц/га, в 2016 г. – в 14,7 ц/га, в среднем за три года – в 14,6 ц/га. Прибавки от переноса N_{20} в третью подкормку как в 2014 г., так и в 2015 г. и 2016 г. не было.

Экономическая эффективность возделывания редьки масличной в зависимости от сроков и доз внесения азотных удобрений приведена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания редьки

Варианты опыта	Показатели				
	Стоимость продукции с 1 га, долл.	Производственные затраты на 1 га, долл.	Себестоимость 1 ц, долл.	Прибыль на 1 га, долл.	Рентабельность, %
1. Без удобрений – контроль	1286	711	34	575	81
2. P ₄₀ K ₆₀ – фон	1489	934	39	555	59
3. Фон + N ₅₀	1742	1135	40	607	53
4. Фон + N ₅₀ + N ₅₀	2000	1338	41	663	50
5. Фон + N ₅₀ + N ₇₀	2142	1413	41	728	52
6. Фон + N ₅₀ + N ₅₀ + N ₂₀	2185	1452	41	733	51

При возделывании редьки масличной с применением различных комбинаций удобрений, не прослеживается пропорциональный рост урожайности и рентабельности при увеличении затрат на удобрения.

Высокая рентабельность (81 %), полученная в контрольном опыте связана с малым уровнем затрат на производство семян редьки из-за отсутствия затрат на внесение удобрений. Данный результат краткочрочен и не эффективен с точки зрения агрономии.

Рентабельность производства по вариантам опыта с внесением удобрений колебалась в пределах 50–59 %. Прибыль на 1 га колебалась значительно.

Наибольшая прибыль на 1 га получена в варианте с внесением удобрений в дозе N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ + N₂₀ – 733 долл. Всего на 5 долл. уступал вариант с внесением N₅₀P₄₀K₆₀ + N₇₀. При меньшей дозе подкормки азотом (N₅₀) прибыль получена ниже на 65 долл. по сравнению с вариантом N₅₀P₄₀K₆₀ + N₇₀.

Таким образом, наиболее экономически выгодным вариантом применения удобрений является применение удобрений в дозе P₄₀K₆₀ осенью под вспашку + N₅₀ весной перед посевом + N₇₀ в начале бутонизации – прибыль составила 728 долл. при рентабельности 52 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения удобрений: учебное пособие / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы – Гродно : ГГАУ, 2011. – 418 с.
2. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Л. А. Михайлова, Т. А. Кротких; под общ. ред. Л. А. Михайловой. – Изд. 2-е – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2014. – 223 с.
3. Романцевич, Д. И. Влияние азотных удобрений на урожайность семян редьки масличной / Д. И. Романцевич, Л. А. Иванов, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию профессора А. З. Латыпова (Горки, 20–21 июня 2017 г.). – Горки : БГСХА, 2017. – С. 191–195.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. 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 581.165:633.34:631.581.04

СТРУКТУРА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА

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

В настоящее время сельскохозяйственные предприятия агропромышленного комплекса Республики Беларусь имеют в своем распоряжении достаточное количество районированных современных сортов сои, такназываемого «северного экотипа», как белорусской, так и зарубежной селекции, которые обладают необходимым комплексом хозяйственно-полезных признаков и экологической адаптивностью к климатическим условиям нашей республики. Однако в полной мере реализовать генетически заложенную в сорте способность формировать высокую продуктивность невозможно без использования наиболее оптимальных параметров технологических приемов, к которым относятся и сроки посева. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение влияния сроков сева на продолжительность вегетационного периода растений сои сортов, принадлежащих к различным группам спелости – Ясельда (07-позднеспелый) и Оресса (04-среднеранний) [1, 2, 3, 4].

Исследования проводились на опытном поле кафедры растениеводства БГСХА, почва опытного участка дерново-подзолистая, средне-суглинистая, развивающаяся на лессе. Глубина пахотного горизонта составляет 20–22 см, реакция почвы слабокислая (рН 6,1–6,3). Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия средняя – на 1 кг почвы приходится 180–200 мг P_2O_5 и 150–160 мг K_2O . Содержание гумуса составляет 1,4–1,6 %. Площадь делянок составляла 1 м², которые располагались в четырехкратной повторности со сплошным их расположением. Использовались сроки посева – 30 апреля; 5; 10; 15; 20 мая, вариант со сроком посева 30 апреля был принят за контроль. В ходе проведения исследований определялась полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений, фиксировалось на-

ступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов. Перед уборкой определялась структура урожайности методом пробного снопа из 25 растений. Полученные данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа для подтверждения их достоверности.

Данные по продолжительности межфазных периодов у сортов сои различных групп спелости – Ясельда (позднеспелый) и Оресса (раннеспелый) находятся в табл.1, которая отражает сроки посева, период от посева до появления всходов, период всходы – начало цветения, период цветения – начало формирования бобов, период образования бобов – налив семян, созревания растений сои, вегетационный период и период от посева до полного созревания растений.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов сортов сои в зависимости от сроков сева в 2017 г., дней

Сроки посева	Посев – всходы	Всходы – начало цветения	Цветение – начало формирования бобов	Образование бобов – налив семян	Созревание	Вегетационный период	Период от посева до полного созревания
Ясельда							
30 апреля – К	16	40	23	35	20	118	134
5 мая	15	40	20	34	22	116	131
10 мая	13	39	19	33	24	115	128
15 мая	12	35	19	34	25	113	125
20 мая	12	33	20	31	27	111	123
Оресса							
30 апреля – К	15	36	21	31	18	106	121
5 мая	14	36	19	32	19	106	120
10 мая	13	35	18	32	21	106	119
15 мая	11	33	18	32	22	105	116
20 мая	11	31	18	31	23	103	114

К – контроль

Изучив данные по продолжительности межфазных периодов сортов сои Ясельда и Оресса за 2017 г. было установлено, что при посеве 30 апреля наблюдалась наиболее высокая продолжительность периода от посева до появления всходов, которая составила 16 дней для позднеспелого сорта Ясельда и 15 дней для среднераннего сорта Оресса. В вариантах с более поздними сроками посева наблюдалось сокращение периода от посева до появления всходов, как для позднеспелого сорта Ясельда, так и для среднераннего сорта Оресса, у которых этот показатель снизился до 12 и 11 дней соответственно по сортам при сроке посева 20 мая. Такая тенденция вполне объяснима достаточным

количеством почвенной влаги в 2017 г. и более высокой температурой при прорастании семян по сравнению с ранними сроками посева. Более высокая продолжительность межфазного периода от появления всходов до начала цветения наблюдалась у сорта Ясельда и колебалась от 33 до 40 дней в зависимости от сроков посева, при величине этого показателя для сорта Оресса 31–36 дней. При более ранних сроках сева для обоих сортов отмечалась наибольшая продолжительность этого межфазного периода и, напротив, при более поздних сроках сева (15–20 мая) цветение растений позднеспелого сорта Ясельда наступало на 33–35-й день после появления всходов, что на 5–7 дней раньше по сравнению с контрольным вариантом, а у среднераннего сорта Оресса цветение растений было отмечено на 31–33-й день после появления всходов, что соответственно на 3–5 дней раньше, чем на контроле.

Межфазный период от цветения до формирования бобов для сортов Ясельда и Оресса составлял 19–23 и 18–21 дней соответственно, причем также наблюдалась устойчивая тенденция к сокращению этого межфазного периода на 2–4 дня при использовании более поздних сроков посева. Наименьшее количество дней от фазы цветения до начала формирования бобов у позднеспелого сорта Ясельда было отмечено при сроках посева 10–15 мая, а продолжительность этого межфазного периода составила 19 дней, самым продолжительным для данного сорта этот период был при посеве 30 апреля и составил 23 дня. У среднераннего сорта Оресса наименьшее количество дней от фазы цветения до начала формирования бобов наблюдалось при сроках посева с 10 по 20 мая, когда продолжительность этого межфазного периода составила 18 дней, самым продолжительным этот период, для данного сорта, был при посеве 30 апреля и составил 21 день. Так же при сроке посева 20 мая наблюдался наиболее короткий период образования бобов и налива семян у позднеспелого сорта Ясельда, так как продолжительность этого межфазного периода составила 31 день, что меньше на 4 дня по сравнению с контрольным вариантом при сроке посева 30 апреля, где этот период составил 35 дней. Продолжительность периода образования бобов и налива семян у среднераннего сорта Оресса практически не зависела от сроков посева и колебалась по вариантам опыта от 31 до 32 дней.

В отличие от предыдущих межфазных периодов созревание семян, независимо от группы спелости сортов, наоборот затягивалось при более поздних сроках сева. Так для созревания семян сорта Ясельда при посеве 30 апреля потребовалось 20 дней, а при посеве 20 мая на 7 дней больше. Такая же зависимость, но менее выраженная, наблюдалась и у сорта Оресса, при посеве которого 30 апреля для созревания

семян потребовалось 18 дней, а при посеве 20 мая 23 дня, то есть на 5 дней больше.

В целом по продолжительности вегетационного периода необходимо отметить, что она сокращалась по мере сдвига сроков посева в сторону более поздних. Так при посеве позднеспелого сорта Ясельда 30 апреля вегетационный период составил 118 дней и постепенно сокращался до 111 дней по мере продвижения срока посева к 20 мая. А при посеве среднераннего сорта Оресса 30 апреля вегетационный период составил 106 дней, что на 3 дня больше по сравнению с посевом 20 мая.

Общая продолжительность периода от посева до полного созревания семян для позднеспелого сорта Ясельда колебалась от 123 дней при посеве 20 мая до 134 дней в контрольном варианте – при посеве 30 апреля. Период от посева до полного созревания семян для среднераннего сорта Оресса колебался от 114 дней при посеве 20 мая до 121 дня при посеве 30 апреля. Таким образом, продолжительность периода от посева до полного созревания семян у среднераннего сорта Оресса была, при поздних сроках посева на 9 дней, а при ранних сроках сева на 13 дней короче по сравнению с позднеспелым сортом Ясельда, в связи с чем, сорт Оресса является более подходящим для экологических условий северо-восточного региона Беларуси.

Также необходимо отметить, что, несмотря на числовое сокращение вегетационного периода при смещении сроков сева в сторону более поздних в календарном выражении ранние сроки посева обеспечивают уборку урожая в более благоприятных погодных условиях. Так созревание среднераннего сорта Оресса при посеве 30 апреля наступало 29 августа, а при посеве 20 мая 11 сентября, при этом также наблюдается достоверное снижение урожайности зерна. Созревание позднеспелого сорта Ясельда при посеве 30 апреля наступало 12 сентября, а при посеве 20 мая – 21 сентября, также при значительном снижении зерновой продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко [и др.]. – Минск : Техналогия, 2004. – 173 с.
2. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
3. Соя : пособие / сост. В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
4. Хитрюк, О. А. Влияние сроков сева на формирование плотности стеблестоя и продолжительность вегетационного периода сои сорта Рось / О. А. Хитрюк, В. Г. Тарануха, Д. А. Батюков // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : материалы XI Междунар. науч.-пр. конференции. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 304–308.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В КДСУП «ПРОНЯ-АГРО» ЧАУССКОГО РАЙОНА

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

Добиться хороших результатов при выращивании пивоваренного ячменя может не каждое хозяйство, а лишь то, где есть первоклассные специалисты, передовая техника, технология и нужные сорта [1]. Поэтому выявление сортов, наиболее пригодных для выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства является актуальным вопросом.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности возделывания различных по скороспелости районированных сортов пивоваренного ярового ячменя в конкретных почвенно-климатических условиях Чаусского района.

В задачи исследований входило: изучить влияние сорта на величину элементов структуры урожайности и урожайность зерна ячменя; дать экономическую оценку полученным результатам.

Исследования проводились на поле КДСУП «Проня-Агро» Чаусского района путем закладки полевых опытов. Опытное поле характеризуется выровненным рельефом и глубоким залеганием (более 1,4 м) грунтовых вод. Почва опытных участков дерново-подзолистая среднеоподзоленная среднесуглинистая, подстилаемая с глубины, около одного метра, мореным суглинком. В опыте использовались сорта, которые высеваются в Чаусском районе: Стратус и Бровар. Применялись следующие удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (N_9P_{30}), хлористый калий (60 % K_2O), удобрения использовались в норме $N_{90}P_{80}K_{120}$.

Предшественник – горохоовсяная смесь. После уборки предшественника проводилось дискование БДМ-3×4Н на глубину 10–12 см. Калийные и фосфорные удобрения вносил в полной дозе под зяблевую вспашку, проводимую на глубину пахотного горизонта – 22 см, спланным оборотом пласта ППО-8-40.

Весенняя обработка почвы начиналась с ранневесенней культивации на глубину 6–8 см КП-9. В предпосевную обработку вносили азотные удобрения в дозе 60 ц/га д. в, в фазу начала выхода в трубку проводили подкормку в дозе 30 ц/га д. в. Предпосевная обработка и посев проводились АППМ-6 Д. В 2017 г. посев проводился в первой

декаде апреля, норма высева – 4,7 млн. шт/га семян при 100 % ПГ. Семенной материал 1-ой репродукции, кондиционный. Площадь опытного участка 20 га, площадь учетной делянки – 2 га. Повторность опыта – четырехкратная. На всех учетных делянках опыта отбивали учетные делянки площадью 1 м², на которых определяли основные элементы структуры урожая (полевая всхожесть, общая выживаемость, количество растений при уборке, количество продуктивных стеблей при уборке, продуктивная кустистость, среднее количество зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна в одном колосе биологическая урожайность). Все наблюдения и учеты проводились по общепринятым методам.

Уборку ячменя проводили прямым комбайнированием с взвешиванием зерна с каждой делянки отдельно и переводам зерна на стандартную влажность 14 %.

Значения основных показателей, формирующих урожайность зерна представлены в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна в 2017 г.

Сорт	Полевая всхожесть, %	Общая выживаемость, %	Количество растений при уборке, шт/м ²	Продуктивных стеблей при уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Среднее количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерен в одном колосе, г	Биологическая урожайность, ц/га
Стратус	76,6	66,8	318	662	2,2	19,5	41,2	0,79	51,2
Бровар	75,8	67,1	312	634	2,1	18,8	39,4	0,77	50,5
Среднее	75,7	66,95	315	648	2,15	19,15	40,3	0,78	50,85

Из данных табл. 1 видно, что показатели общей выживаемости незначительно отличаются друг от друга. Число зерен в колосе сорта Стратус было на 3,5 % выше, чем у сорта Бровар. Масса 1000 зерен у Бровара было на 4,3 % ниже, чем у Стратуса. Масса зерна в одном колосе была выше среднего значения у сорта Стратус на 2,5 %. Биологическая урожайность сорта Стратус превышала на 1,3 % таковую у сорта Бровар.

Фактическая урожайность зерна колебалась в пределах 33,7–37,8 ц/га – в 2017 г. (табл. 2).

Из данных табл. 2, видно, что самая высокая урожайность в 2017 г отмечена у сорта Стратус – 37,8 ц/га соответственно, что на 4,1 ц/га или на 12,2 % выше, чем у сорта Бровар. Указанная прибавка урожайности была достоверной при НСР₀₅ 1,9.

Таблица 2. Урожайность зерна ячменя

Сорта	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
Стратус	37,8	4,1
Бровар	33,7	
НСР ₀₅	1,9	

Расчеты экономической эффективности, представленные в табл. 3 показали, что лучший экономический эффект обеспечил сорт Стратус.

Таблица 3. Экономическая оценка выращивания сортов ячменя в КДСУП «Проня-Агро» Чаусского района

Показатели	Сорт	
	Стратус	Бровар
1. Себестоимость 1 ц зерна, руб.	16,89	21,40
2. Чистый доход, руб./га	448,71	248,40
3. Чистый доход 1 ц продукции, руб.	11,87	7,37
4. Рентабельность производства, %	70,20	34,40

Рентабельность производства зерна составила 70,2 %, что на 35,8 % в абсолютном значении выше, чем у сорта Бровар. Чистый доход руб./га у сорта Бровар был на 44,64 % ниже, чем у сорта Стратус. Себестоимость 1 ц зерна при возделывании ячменя Стратус на 21 % ниже, чем при возделывании Бровара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Караульный, В. Н. Пивоваренный ячмень / В. Н. Караульный, С. С. Камасин. – Горки : БГСХА, 2009. – 40 с.

УДК 631.52:634.75

СЕЛЕКЦИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗУ

Камедько Т. Н. – к. с.-х. н.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* Schlecht) земляники садовой является вредоносным заболеванием корней и корневой шейки растения. Потери от болезни могут составлять до 50 % урожая и розеток. В растение гриб проникает через корни, развиваясь, выделяет большое количество токсических веществ, приводящих к отмира-

нию сосудов. Гибель растения наступает через 1,5 месяца после появления первых признаков [1].

В рамках научно-исследовательской работы «Разработать эффективный метод отбора устойчивых к болезням генотипов земляники садовой на ранних этапах развития растений» согласно договору с БРФФИ № Б16М-124 от 20.05.2016 г. была разработана схема селекционного процесса, основанная на раннем отборе устойчивого к фузариозу селекционного материала, который предусматривает искусственное заражение патогеном семян и сеянцев земляники садовой. Инокуляция на раннем этапе развития растений упрощает процесс оценки по хозяйственно ценным признакам небольшого числа гибридных сеянцев, тем самым сокращает сроки внедрения новых устойчивых форм в производство.

Цель исследований – выявить наиболее эффективные методы заражения селекционного материала земляники для ранней диагностики устойчивости к фузариозу.

Объектами исследований служили фитопатогенный гриб *Fusarium oxysporum* Schlecht и гибридный материал земляники садовой, полученный от свободного опыления восприимчивого сорта Эльсанта и устойчивого сорта Зенга Зенгана.

Исследования проводились в 2016–2017 гг. на кафедре плодовоовощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Опыт проводился в двукратной повторности, на каждый вариант обработки было использовано по 50 семян и гибридных сеянцев каждого сорта. В качестве контроля выступали незараженный семенной и посадочный материал. Искусственное заражение проводили по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема искусственного заражения селекционного материала земляники садовой патогенным грибом *Fusarium oxysporum* Schlecht

Объект обработки	Вариант обработки
Контроль (без обработки)	
1. Семена	Опрыскивание семян споровой суспензией патогена + выдерживание во влажной камере (24 ч) + посев
2. Сеянцы	а) Инокуляция сеянцев в фазу 1–2 настоящих листа опрыскиванием суспензией спор
	б) Инокуляция корневой системы сеянцев при пикировке путем обмакивания корней в споровую суспензию

Патоген был размножен на синтетическом агаре Чапека [2]. Стерилизацию питательной среды проводили, руководствуясь рекомендациями Н. А. Наумова в его работе «Методы микологических и фитопатологических исследований» [3]. Скарификацию семян проводили концентрированной серной кислотой в соответствии с указаниями Ю. Б. Архипова [4]. Опыт по искусственному заражению семян и гибридных сеянцев земляники садовой осуществляли, руководствуясь научным изданием *Basic Plant Pathology Methods* [5].

Перед началом эксперимента почва и посевной материал проходили стерилизацию, инфекционный материал проверяли на жизнеспособность и патогенность.

Почву стерилизовали путем автоклавирования в течение часа при давлении 1 атм., семена стерилизовались в процессе скарификации концентрированной серной кислотой.

Жизнеспособность инфекционного материала оценивали по проращению спор (конидий) патогена. Патогенность гриба проверяли путем искусственного заражения тех органов растения, из которых он был выделен.

При инокуляции семенного материала – семена земляники, прошедшие предварительную скарификацию, распределяли тонким слоем на листе плотной бумаги и опрыскивали суспензией спор, которая готовилась с двухнедельной культуры гриба плотностью (1×10^6) кон/мл. Опрыскивание проводили до полного увлажнения, затем выдерживали семена в условиях влажной камеры 24 ч, подсушивали (1 ч) и высевали.

При заражении сеянцев в фазу 1–2 настоящих листа – сеянцы поливали до полного увлажнения субстрата и опрыскивали суспензией спор (20 мл суспензии на 0,5 л субстрата). В течение двух недель ящики с сеянцами находились под пленкой для поддержания высокой влажности и предотвращения пересыхания субстрата. По истечению инкубационного периода фитопатогенных грибов (15 дней), проводили учеты.

Заражение корневой системы при пикировке путем обмакивания корней в споровую суспензию патогена проводили в фазе 2–3 настоящих листьев. Корни отмывали от субстрата, погружали их на 2–3 минуты в споровую суспензию, затем растения высаживали в кассеты. В контрольном варианте сеянцы погружали в воду. После пикировки через 4–5 дней учитывалась приживаемость, а через 2–3 недели поражение болезнью.

При заражении семян путем опрыскивания споровой суспензией патогена от фузариоза выпало 100 % сеянцев, полученных от свобод-

ного опыления восприимчивого сорта и 55,6 % гибридных семян, полученных от свободного опыления устойчивого сорта.

Порезультатам инокуляции семян опрыскиванием суспензией спор *Fusarium oxysporum* в фазу 1–2 настоящих листа, симптомы болезни наблюдались у 11,1 % семян, полученных от свободного опыления восприимчивого к фузариозу сорта (Эльсанта) и 5,3 % семян, полученных от свободного опыления устойчивого сорта (Зенга Зенгана).

После инокуляции семян земляники садовой путем обмакивания корневой системы в суспензию спор патогена во время пикировки, болезнь проявилась у 22,2 % семян восприимчивого сорта и 10,5 % семян устойчивого сорта.

Анализируя результаты искусственного заражения фузариозным увяданием растений земляники садовой на раннем этапе развития можно отметить, что наиболее эффективно инокуляцию проводить на стадии семенного развития. В этом случае все семена, полученные от свободного опыления восприимчивого сорта Эльсанта, были с симптомами болезни. У семян, полученных от свободного опыления устойчивого сорта Зенга Зенгана, количество пораженных растений было на уровне 55,6 %, что можно объяснить гибридным происхождением семенного материала (табл. 2).

Полученные результаты не исключают необходимости в повторных заражениях. При однократной инокуляции есть вероятность непопадания инфекции на растение. В результате повторных заражений возможность получить устойчивый селекционный материал увеличивается.

Таблица 2. Эффективность различных способов заражения антракнозом селекционного материала земляники садовой

Способ заражения	Материнский сорт	Сеянцы, погибшие от повреждений фузариозом, %
1. Опрыскивание семян споровой суспензией патогена + выдерживание во влажной камере (24 ч) + посев	Эльсанта	100,0
	Зенга Зенгана	55,6
2. Инокуляция семян в фазу 1–2 настоящих листа опрыскиванием суспензией спор	Эльсанта	11,1
	Зенга Зенгана	5,3
3. Инокуляция корневой системы семян при пикировке путем обмакивания корней в споровую суспензию	Эльсанта	22,2
	Зенга Зенгана	10,5

Таким образом, при искусственном заражении растений земляники садовой фузариозом на раннем этапе развития рекомендуется инокулировать семенной материал, затем проводить повторное заражение

сеянцев вначале в фазу 1–2 настоящих листа, методом опрыскивания суспензией спор патогена, затем инокулировать корневую систему при пикировке в фазу 2–3 настоящих листьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Говорова, Г. Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров. – Москва : ФГНУ «Росинформагоротех», 2004. – 348 с.
2. Пугачев, Р. М. Эффективность спороношения фитопатогенных грибов земляники садовой при культивировании на питательных средах / Р. М. Пугачев, И. Г. Пугачева, Т. Н. Камедько, М. В. Сандалова // Инновационный розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф., присвяч. пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибака (м. Житомир, 19–20 листоп. 2015 р.). – Житомир : ЖНАЕУ, 2015. – С. 187–188.
3. Наумов, Н. А. Методы микологических и фитопатологических исследований / Н. А. Наумов. – Москва : Сельхозгиз, 1937. – 272 с.
4. Архипов, Ю. Б. Отбор и предпосевная подготовка семян при селекции земляники: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06-534 – селекция и семеноводство плодовых культур / Ю. Б. Архипов. – Ленинград, 1969. – 17 с.
5. James, B. Sinclair, Onkar Dev Dhingra. Basic Plant Pathology Methods / CRC Press 1995. – 448 p.

УДК 633.112.9”324”:632.954(476.4-18)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

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

Изучение различных схем применения пестицидов в посевах культур для получения более высокой и стабильной урожайности носит актуальный характер на современном этапе.

Проблема увеличения производства зерна остается ключевой в наращивании производственного фонда Беларуси. Особую остроту эта проблема приобретает в том плане, что Республика Беларусь имеет высокую плотность сельскохозяйственных животных на единицу площади угодий. Республика ощущает дефицит фуражного зерна. Решить такую задачу можно за счет выведения высокоурожайных, устойчивых к болезням и условиям выращивания сортов традиционных злаковых культур и совершенствуя технологии их возделывания [1].

Целью наших исследований было изучение влияния гербицидов на засоренность посевов и урожайность озимой тритикале.

Полевые опыты с озимой тритикале проводились в производственных посевах КСУП «им. И. П. Мележа» Жлобинского района в 2017 г.

Предмет исследований – гербициды: Марафон – 4,0 л/га и Метеор – 0,5 л/га, применяемые осенью в фазе кущения озимой тритикале. Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га.

Агротехника возделывания согласно отраслевому регламенту для Республики Беларусь [2].

Видовой количественный учет сорняков проводили до обработки, затем через 30 суток после внесения гербицидов и перед уборкой.

Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый участок проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывали рамки (0,25 м²), внутри которых подсчитывали количество сорняков по видам [3, 4].

Применение гербицидов обеспечило снижение засоренности, что в свою очередь создало благоприятные условия для роста и развития озимой тритикале. Наибольшую эффективность в увеличении урожайности обеспечило применение препарата Марафон – 4,0 л/га.

В наших исследованиях использовался сорт озимой тритикале Прометей, средняя урожайность в хозяйстве составляла 49,1 ц/га.

Высокая урожайность озимой тритикале и лучшая выживаемость растений культуры в большей мере обеспечивается правильным уходом за посевами. Одним из важнейших приемов ухода за посевами озимой тритикале является обработка гербицидами.

Таблица 1. Урожайность озимой тритикале в зависимости от применения гербицидов, 2017 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Прибавка урожайности к варианту с Метеором	
		ц/га	%	ц/га	%
Контроль	30,4	–	–	–	–
Марафон – 4,0 л/га	50,3	+19,9	+39,6	+1,8	9,1
Метеор – 0,5 л/га	48,5	+18,1	+37,3	–	–
НСР ₀₅	1,57				

Анализируя данные табл. 1 можно отметить, что меньше урожайность озимой тритикале была в контрольном варианте – 30,4 ц/га.

Применение гербицидов Марафон и Метеор позволило получить достоверную прибавку урожая на уровне 19,9 и 18,1 ц/га (39,6 и 37,3 %) по сравнению с контролем.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований было установлено, что применение гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность озимой тритикале. Выявлено, что наибольшую высокую прибавку урожайности дает применение гербицида Ма-

рафон – 4,0 л/га (+19,9 ц/га к контролю) осенью в фазу кущения культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Высокопродуктивные сорта – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур / С. И. Гриб [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – приложение к № 3. – С. 5–23.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин.аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Бел.наука, 2005. – 460 с.
3. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. Москва : ВИЗР, 1986. – 18 с.
4. Научные исследования в агрономии : учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК 634.23:631.541.5

ПРИЖИВАЕМОСТЬ ОКУЛИРОВОК ВИШНИ НА СЕЯНЦАХ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ОКУЛИРОВКИ И ВОЗРАСТА ПОДВОЕВ

Карпицкий А. М. – к. с.-х. н., доцент; **Мысло Р. А.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодоовощеводства

Традиционная технология выращивания саженцев плодовых пород в питомнике предусматривает закладку первого поля питомника стандартными сеянцами или отводками, выращенными в отделении размножения. Но при благоприятных условиях вегетационного периода и хорошей агротехнике сеянцы вишни уже в год посева достигают размеров, позволяющих проводить окулировку [1,2].

В связи с этим целью нашей работы было изучение возможности замены общепринятого способа закладки первого поля питомника стандартными подвоем, выращенными в школе сеянцев, посевом семян вишни обыкновенной непосредственно в первое поле питомника.

Объектом исследования являются сеянцы вишни обыкновенной. Предметом исследования выступают различные элементы технологии выращивания подвоев вишни и сроки окулировки.

В задачи исследований входило: определить приживаемость сеянцев вишни при различных способах закладки первого поля питомника; установить процент перезимовавших окулировок при разных сроках окулировки на однолетних и двулетних подвоях.

Варианты опыта:

1. Закладка первого поля питомника стандартными подвоем;

2. Закладка первого поля питомника весенним посевом семян;
3. Окулировка спящим глазком однолетних подвоев вишни;
4. Окулировка спящим глазком двухлетних подвоев вишни.

Определяли следующие показатели:

Динамика роста подвоев. Определялась путем замера диаметра штамбиков растущих подвоев на высоте 5 см от почвы с интервалом времени две недели. Было проведено три замера в сроки 20 июля, 5 августа и 20 августа. Замеры проводились линейкой.

Количество прижившихся подвоев – определялось визуальным методом. Подсчитывалось количество прижившихся подвоев и определялось их процентное количество от общего числа.

Число перезимовавших (прижившихся) окулянтов, определяли весной после начала роста побегов.

Таблица 1. Результаты приживаемости растений после посадки

Вариант опыта	Приживаемость растений в 2016 г.	Приживаемость растений в 2017 г.	Среднее за 2016–2017 гг.
Закладка первого поля стандартными подвоями (контроль)	90	92	91
Весенний посев	96	95	95

Как следует из результатов наблюдений, представленных в табл. 1, закладка первого поля питомника путем посева семян не уступала стандартному способу закладки первого поля по приживаемости высаженных подвоев.

Таблица 2. Динамика роста подвоев в зависимости от способов закладки первого поля питомника

Вариант опыта	Средняя толщина штамбика, мм		
	20.07	01.08	20.08
1. Закладка первого поля питомника стандартными подвоями (контроль)	11	12	14
2. Весенний посев	5	6	8

Данные наблюдений, представленные в табл. 2, показывают, что при общепринятом способе закладки первого поля питомника стандартными подвоями, они достигли толщины, необходимой для качественного выполнения окулировки, к середине июля, а к середине августа подвои перерастали.

В варианте с закладкой первого поля посевом семян, сеянцы достигли толщины, необходимой для выполнения окулировки, только во второй половине августа.

Таблица 3. Приживаемость окулировок в зависимости от возраста подвоев и сроков окулировки

Вариант	Сроки окулировки							
	20.07		1.08		10.08		20.08	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Однолетние сеянцы	–	–	15	50	22	75	27	90
Двулетние сеянцы (контроль)	27	90	28	93	24	80	23	77

На контроле наилучшая приживаемость окулировок наблюдалась при выполнении окулировок в сроки с середины июля по начало августа. При более поздних сроках окулировки приживаемость снижалась.

В варианте с однолетними сеянцами наилучшая приживаемость окулировок отмечалась при выполнении окулировки во второй половине августа. Это связано с тем, что к этому времени сеянцы достигли необходимой для выполнения окулировки толщины и рост их продолжался. Кора у сеянцев в этот период эластичная и хорошо отделяется.

Таблица 4. Число перезимовавших окулянтов

Вариант	Сроки окулировки							
	20.07		1.08		10.08		20.08	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Однолетние сеянцы	–	–	9	30	15	50	9	30
Двулетние сеянцы	24	80	23	77	22	75	20	66

Как видно из данных наблюдений, представленных в табл. 4, число выживших после зимы окулянтов зависело от сроков проведения окулировки. На контроле окулянты лучше всего сохранились после зимы при осенней окулировке в ранние сроки. В варианте с окулировкой однолетних сеянцев процент сохранившихся окулянтов был выше при более поздних сроках окулировки.

В целом наибольшее число сохранившихся к весне окулировок отмечено в варианте с окулировкой двулетних сеянцев вишни обыкновенной во второй половине июля. При окулировке однолетних сеянцев самым большим процент сохранившихся к весне окулировок был в варианте с окулировкой в середине августа.

Выводы:

1. При выращивании саженцев вишни закладку первого поля питомника стандартными подвоями можно заменить весенним посевом семян в первое поле питомника. Однолетние сеянцы вишни достигали толщины, необходимой для окулировки, к середине августа.

2. Приживаемость окулировок на однолетних сеянцах была такой же, как и на стандартных двулетних сеянцах. Но сроки окулировки однолетних сеянцев сдвигались на более поздние. Лучшая приживаемость заокулированных глазков на однолетние сеянцы отмечена при окулировке во второй половине августа.

3. Поздние сроки окулировки однолетних сеянцев привели к плохой перезимовке заокулированных глазков. В целом число перезимовавших окулянтов при окулировке однолетних сеянцев было ниже, чем на контроле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А. Ф. Радюк[и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1991. – 254с.
2. Косточковые культуры/ под ред. В.К. Смыкова. – Кишинев, 1973. – 255 с.
3. Степанов, С. Н. Плодовый питомник / С. Н. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1981. – 256с.
4. Трусович, Г. В. Подвой плодовых пород / Г. В. Трусович. – Москва: Колос, 1964. – 495с.

УДК 633.2/.3,,550.3”:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСАДКИ

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

Сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum* L.) – перспективная кормовая культура для почвенно-климатических условий Западной Сибири. Расширение ее посевов позволит в значительной мере решить проблему кормовой базы и увеличить производство дешевого растительного белка. Эта культура отличается высокой урожайностью зеленой массы, значительным периодом хозяйственного использования плантаций (12 лет и более), разносторонним использованием, хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, стабильным семеноводством [3].

Известно несколько способов размножения культуры. Сильфию можно размножать семенами, сеянцами, корневищными и стеблевыми черенками, рассадой. При недостатке семян и при закладке плантаций на засоренных участках применяют вегетативный способ размножения. Размножение маточными кустами с корневищами имеет преимущество перед семенным и рассадным способом, так как зеленую массу и семена можно получить в год посадки. Весной на старых плантациях прореживают посеы сильфии, разросшиеся кусты выпаживают через ряд, делят их на части по числу почек и рассаживают по заданной схеме. Такой способ характеризуется хорошей приживаемостью растений [5]. Посадка кустами частей корневищ не позволяет на большой площади быстро и эффективно размножать культуру без использования ручного труда. Практикуется закладка плантаций сильфии пронзеннолистной сеянцами и черенками. Эти способы размножения позволяют уменьшить расход семян, как и рассадный способ, который применяют в некоторых районах нашей страны и за рубежом [1].

В условиях Республики Беларусь сильфия проявила себя как долготелетняя 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, 4].

Целью исследований было изучение влияния способа посадки на урожайность зеленой массы сильфии пронзеннолистной в условиях северо-восточной части Беларуси.

На территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011 г. был заложен и проводился полевой опыт по следующей схеме А) Способы размножения: корневыми черенками и рассадой. Б) Густота посадки: 35 тыс. растений на 1 га и 70 тыс. растений на 1 га.

Посадку сильфии пронзеннолистной делением кустов проводили со старовозрастных посадок вручную согласно схеме опыта, как и посадку, рассадой (растениями второго года жизни).

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность четырехкратная. Учетная площадь делянок 10 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Агрохимические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя следующие: рН в КС1 6,1–6,6, гидrolитическая кислотность 1,16–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы,

степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,98–1,72%, подвижных оснований P_2O_5 – 98–178 мг и K_2O – 164–192 мг на 1 кг почвы.

Минеральные удобрения вносились в дозах $P_{60}K_{90}$. Посадка проводилась без покрова широкорядным способом. По мере необходимости проводили междурядные обработки.

Учет урожайности зеленой массы проводили в фазе цветения растений сельфий.

Сельфия, как долголетний вид, в первые годы жизни не показывает высокой урожайности. Своей максимальной продуктивности она может достигать только в последующие годы [4]. Урожайность зеленой массы культуры за 2015–2017 гг. исследований представлены в табл. 1.

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

Схема размещения растений, шт/га	Укосы	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее за 3 года	Доля в суммарной урожайности, %
Посадка рассадой						
35000	1-ый	57,6	71,4	62,0	63,7	64,3
	2-й	23,9	39,9	41,4	35,1	35,7
	Сумма	81,5	111,3	103,4	98,7	100
70000	1-ый	56,9	72,2	64,7	64,6	63,9
	2-й	28,6	40,9	40,2	36,5	36,1
	Сумма	85,5	113,1	104,9	101,2	100
35000	1-ый	59,3	69,6	63,4	64,1	62,4
	2-й	33,9	42,1	40,2	38,7	37,6
	Сумма	93,2	111,7	103,6	102,8	100
70000	1-ый	60,1	70,8	62,3	64,4	62,1
	2-й	35,0	42,0	40,8	39,3	37,9
	Сумма	95,1	112,8	103,1	103,7	100
НСР ₀₅		Для фактора 1: 1,801 Для фактора 2: 1,822	Для фактора 1: 1,991 Для фактора 2: 2,043	Для фактора 1: 6,90 Для фактора 2: 6,96		

В суммарной урожайности в среднем за три года доля первого укоса составляет 62,1–64,3 %, в то время как на второй укос приходится 35,7–37,9 % урожайности.

В 2015 г. (пятом году пользования) в течение вегетационного периода наблюдался дефицит влажности, поэтому урожайность была ниже относительно последующего 2016-го на 18,6–36,6 % и на 8,4–26,9 % ниже 2017-го г. Урожайность была выше при способе посадки корневыми черенками в сравнении с посадкой рассадой на 9,6–11,7 т/га (11,2–14,3 %).

В результате проведенных исследований установлено, что урожайность при размещении 70 тыс. растений на 1 га была выше в сравнении с посадкой 35 тыс. растений на 1 га. Лишь в 2017 г. при посадке корневыми черенками урожайность была выше при 35 тыс. растений на 1 га.

В 2016 г. (шестом году пользования) погодные условия были благоприятными, что положительно сказалось на урожайности сальфии пронзеннолистной. Она составила при посадке рассадой 111,3 и 113,1 т/га, при посадке корневыми черенками урожайность составила 111,7 при схеме 35 тыс. растений на гектаре и 1128 т/га при посадке 70 тыс. растений на гектаре соответственно.

В 2017 г. (седьмом году пользования) растения сальфии начали вегетацию позже обычного из-за прохладной погоды в весенний период, что сказалось на урожайности. Так при посадке корневыми черенками урожайность составила 103,6 и 103,1 т/га зеленой массы при 35 и 70 тыс. растений на гектаре соответственно, при посадке рассадой урожайность составила 103,4 и 104,9 т/га. В целом из-за погодных условий года урожайность была ниже предыдущего в среднем на 5,7 т/га или 7,4 %.

Выводы.

1. Наибольшее влияние на стеблеобразующую способность сальфии оказала густота стояния растений. Так больше стеблей на растение приходилось при густоте стояния растений – 35 тыс. растений на гектар, и составило от 1 в 2012 г. до 5,6 шт. к 2017 г., при посеве семенами.

2. Наибольшую площадь листьев первого укоса формирует травостой сальфии пронзеннолистной с более загущенной посадкой. В 2012–2017 гг. она составила 26,8–46,6 тыс. м²/га.

3. Под влиянием способа размножения значения показателей структуры урожайности и урожайность зеленой массы сальфии пронзеннолистной в более старовозрастных посадках (посевах) уравниваются.

4. Анализ данных показывает, что вариант посадки корневыми черенками при схеме размещения 70 тыс. шт/га позволяет получать наибольшую урожайность по вариантам опыта. Даже в первый год пользования можно получить до 64,2 т/га зеленой массы, а в среднем за шесть лет пользования урожайность составляет 97,9 т/га зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Влияние загущенного посева на формирование рассады растений и урожайность сальфии пронзеннолистной при семенном и вегетативном размножении культуры / В. А. Емелин. – Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013 – № 4. – С. 29–33.

2. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.
3. Стадничук, Н. А. Итоги интродукционного изучения многолетних видов *Galega orientalis* Lam. и *Silphium perfoliatum* L. / Н. А. Стадничук, А. А. Абрамов // Растительные ресурсы для здоровья человека [возделывание, переработка, маркетинг] : материалы 1-й Междунар. науч.-практ. конф. Москва; Сергиев Посад. – 2002. – С. 179–184.
4. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность сильфии пронзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77–81.
5. Утеуш, Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю. А. Утеуш. – Киев : Наукова думка, 1991. – 192 с

УДК 633.853.396:14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ОАО «БОРОВИЦА» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА

Климович А. Г. – студент; **Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Присутствие в посевах озимого рапса большого количества видов сорных растений указывает на необходимость расширения ассортимента применяемых на этой культуре гербицидов [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность озимого рапса. В процессе исследований предусматривалось: изучить влияние применения гербицидов на формирование ценоза озимого рапса; определить степень засоренности озимого рапса и биологическую эффективность применяемых гербицидов; установить элементы структуры урожайности озимого рапса и его урожайность.

Исследования проводились в условиях ОАО «Боровица» Ивановского района в 2016–2017 гг. Объект исследований – озимый рапс. Предмет исследований – гербициды: Бутизан стар, 41,6 % к. с. – 1,7 л/га; Сальса, 75 с. п. – 0,25 кг/га; Галера супер 364, в. р. – 0,3 л/га.

Динамику густоты стояния растений озимого рапса определяли в период всходов и перед уборкой в двух рамках по 0,25 м² (50×50) на каждой повторности по диагонали делянки на постоянных площадках. По полученным данным производили подсчет сохраняемости и выживаемости растений озимого рапса.

Учет засоренности посевов озимого рапса проводили однократно – количественно-весовой за 30 дней до уборки культуры. Для этого выделляли площадки размером 0,25 м² в четырех местах каждого варианта.

В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчётом их количества на 1 м². В вариантах определяли количественный состав сорной растительности и вес сырой массы.

Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и изменению сырого веса сорняков [2].

В результате исследований наблюдаем, что минимальное значение сохраняемости было отмечено в варианте без проведения химической прополки посевов – 54,4 %, максимальная сохраняемость была отмечена при применении гербицида Галера супер – 60,6 %, что выше показателя в контроле на 6,2 %. Наивысший показатель выживаемости наблюдается так же в варианте с гербицидом Галера супер – 52,5 %. Наименьший показатель выживаемости наблюдается в контроле – 46,9 %.

Засоренность посевов озимого рапса в контрольном варианте (без обработки гербицидами) составила 127,5 шт/м², при массе сорняков 2093,8 г. Засоренность малолетними сорняками оказалась больше, чем многолетними. Так, количество малолетних сорняков составило – 125,4 шт/м², многолетних – 2,1 шт/м².

Минимальная численность сорных растений перед уборкой была зафиксирована при обработке гербицидом Галера супер – 29,5 шт/м², что на 5 шт/м² меньше, чем при обработке гербицидом Сальса, на 7,5 шт/м² меньше, чем при обработке гербицидом Бутизан стар и на 98 шт/м² меньше, чем на контрольном участке.

Эффективность гербицидов варьировала от 71,4 до 77,2 % в снижении численности сорной растительности в посевах озимого рапса и от 89,7 до 91,9 % в снижении массы сорняков. Наибольший эффект отмечен при применении гербицида Галера супер. Применение данного препарата позволило снизить количество сорняков на 77,2 % и массу сорняков на 91,9 %. Средняя эффективность отмечена при применении гербицида Сальса – 73,4 и 90,9 %, соответственно. Хуже всего зарекомендовал себя гербицид Бутизан стар, в этом варианте отмечены самые низкие эффективности, как в снижении численности сорняков, так и снижении их массы – 71,4 и 89,7 %, соответственно.

За год исследований число растений к уборке в контрольном варианте составило 70,3 шт/м², при использовании гербицидов – 74,8–78,8 шт/м². Количество стручков на растении составило в контрольном варианте – 69,4 шт. В вариантах с применением гербицидов этот показатель колебался в зависимости от применяемого препарата в пределах от 61,9 до 65,8 шт.

Необходимо отметить, что в контрольном варианте данный показатель достигал максимального значения по вариантам опыта. Связано

это с компенсаторскими способностями рапса. Так как в контроле отмечено наименьшее число растений к уборке, растения компенсировали это большим количеством стручков на растении.

Наибольшее увеличение числа семян в стручке по сравнению с контролем (15,4 шт.) отмечено в варианте с применением Галера супер 364 (18,1 шт.). Минимальное увеличение числа семян в стручке 17,3 шт. было отмечено при применении гербицида Бутизан стар, что выше контроля на 1,9 шт.

Максимальное увеличение массы 1000 семян по вариантам было отмечено при применении гербицида Галера супер – 4,04 г. В целом масса 1000 семян по вариантам колебалась в пределах 3,91–4,04 г.

Согласно проведенным исследованиям урожайность озимого рапса в контрольном варианте составила 23,3 ц/га. Урожайность рапса по вариантам опыта, где применялись гербициды, варьировала в пределах 27,3–30,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимого рапса, 2016–2017 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
1. Контроль (без обработки гербицидами)	23,3	–	–
2. Бутизан стар – 1,7 л/га	27,3	4,0	17,2
3. Сальса – 25 г/га	28,7	5,4	23,2
4. Галера супер 364 – 0,3 л/га	30,1	6,8	29,2
НСР ₀₅	1,35		

Анализируя данные урожайности, можно отметить, что применение гербицидов позволило получить стабильную прибавку урожая (наименьшая существенная разница –1,35). Максимальная урожайность была отмечена при применении гербицида Галера супер 364 в дозе 0,3 л/га – 30,1 ц/га, что выше варианта контроля на 6,8 ц/га (29,2 %) и варианта с применением гербицида Сальса на 1,4 ц/га, и Бутизан стар на 2,8 ц/га.

Минимальная урожайность за два года была получена при применении гербицида Бутизан стар в дозе 1,7 л/га – 27,3 ц/га, что выше урожайности варианта контроля на 4,0 ц/га (17,2 %).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований выявлено, что наибольшую прибавку урожайности дает применение гербицида Галера супер 364 в дозе 0,3 л/га – 6,8 ц/га (29,2 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсивная технология возделывания озимого и ярового рапса: практ. руководство / Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич; Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2004. – 53 с.

2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорусская наука, 2005. – 462 с.

УДК 631.5:633.11

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Ковалева И. В. – к. с.-х. н., доцент; **Симанков О. В.** – магистрант;

Поддубная О. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

Природно-климатические условия в наибольшей мере влияют на сельскохозяйственное производство. Они, наряду с прочими, являются гарантией роста эффективности возделываемых культур. Агроклиматический потенциал примерно на $\frac{1}{4}$ определяет объем получаемой продукции растениеводства. В процессе эволюции различные виды растений наряду с общими отношениями и требованиями к внешней среде выработали и специфические, присущие данному виду растений. Поэтому нормальное развитие растений возможно при сочетании, как общих условий внешней среды, так и частных, свойственных конкретному виду [2].

Многочисленными исследованиями установлено, что почвенно-климатические условия являются одним из самых значимых факторов, влияющих на содержание белка и качество зерна ячменя. Эффективность действия минеральных удобрений на величину и качество урожая в значительной мере зависит от погодных условий вегетационного периода. Во влажные годы азотные удобрения в большей мере влияют на увеличение урожая и меньше на увеличение содержания белка в зерне ячменя.

В разные годы из-за неодинаковых погодных условий, в частности неравномерности выпадения осадков (избыток или недостаток влаги), колебаний среднего уровня температуры в течение вегетации, отклонение урожая от запланированных может достигать $\pm 10\text{--}25\%$. Причем, чем выше уровень агротехники, тем уже диапазон отклонения.

В исследованиях В. Д. Панникова, установлено, что такой важный фактор формирования урожая, как тепло, очень сильно влияет на процесс питания растений, их рост и продуктивность. Сильное снижение температуры действует отрицательно [4].

Больше всего это сказывается на поглощении азота, затем фосфора, кальция и менее проявляется на использовании калия. Это объясняется слабой мобилизацией и снижением использования азота и фосфора запасных веществ семян, медленном поглощении этих веществ из почвы и замедленным ростом проростков. Падение температуры ниже 10°C отрицательно влияет на поступление всех питательных веществ [4, 5].

Многочисленными исследованиями установлено, что почвенно-климатические условия являются одним из самых значимых факторов, влияющих на содержание белка и качество зерна ячменя [2].

По данным Е. Э. Абарова, погодные условия, складывающиеся в течение вегетационного периода, оказывают небольшое, но достоверное влияние на урожайность и качество [1].

По мнению А. Н. Павлова, в засушливых условиях тормозится отток веществ из вегетативных органов в зерно, причем в большей степени замедляется передвижение углеводов, чем азотистых веществ, что и приводит к более высокому относительному содержанию белка в зерне. Иногда даже при хорошей влагообеспеченности и высоком уровне азотного питания не удается получать урожай с достаточной белковостью зерна. Н. П. Богомазов объясняет это тем, что в почве может происходить биологическое поглощение азота микроорганизмами, а также денитрификация с потерей свободного азота [3].

Обеспеченность почвы влагой играет исключительно важную роль в накоплении белка в зерне хлебных злаков. Установлено, что в засушливые годы зерно формируется с повышенным содержанием белка. Объясняют это тем, что при недостатке влаги формируется меньший урожай, а следовательно, почвенный легкоподвижный азот расходуется относительно меньше на ростовые процессы, а больше на зернообразование.

Накопление азота происходит в значительной степени в первый период развития растения. Во второй период развития накопившиеся питательные вещества начинают расходоваться на развитие вегетативных органов и относительное содержание азота в целом растении с этого времени начинает падать до того момента, когда стебель закончит свой рост. Если за этот второй период, когда растение должно усиленно расходовать накопившиеся питательные вещества, высокая температура воздуха и недостаток влаги в почве не дают растению возможности равномерно развить вегетативные органы и, следовательно, расходовать достаточное количество питательных веществ, то не потребленный растением азот останется в большом избытке и этот избыток весь поступит в зерно [3, 5].

Эффективность действия минеральных удобрений на величину и качество урожая в значительной мере зависит от погодных условий вегетационного периода. Во влажные годы азотные удобрения в большей мере влияют на увеличение урожая и меньше на увеличение содержания белка в зерне ячменя. В сухие годы, наоборот, урожай снижается, а содержание белка в зерне возрастает [3].

Исследования по изучению влияния потенциальной продуктивности высоко окультуренных дерново-подзолистых почв на урожайность и качество ярового ячменя сорта Стратус проводили в 2016–2017 гг. на опытном участке, расположенном в ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области.

Схема опыта включает 15 вариантов в четырехкратной повторности (60 опытных делянок). Общая площадь делянки 24,0 м² (4,0×6,0 м). Метод размещения вариантов в повторении случайный (рэндомизированный).

Почвенно-агрохимический анализ показал, что исследования с яровым ячменем были проведены на почвах, пригодных для возделывания данной культуры. В годы проведения исследований метеорологические условия были достаточно разными и оказали влияние на урожайность и качество ярового ячменя.

В ранее проводившихся исследованиях на данной почве (при погодных условиях близких к оптимальным) с яровой пшеницей и яровым ячменем, отмечено что фосфорные и калийные удобрения не оказывали существенного влияния на продуктивность данной культуры и допустимо одностороннее внесение азотных удобрений.

При проведении наших исследований метеорологические условия значительно отклонялись от средних многолетних показателей, что обусловило высокую эффективность фосфорных и калийных удобрений на безнавозном фоне и фоне с последствием 50 т/га навоза при возделывании ярового ячменя.

В среднем за два года исследований на высоко окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве за счет почвенного плодородия было получено 27,4 ц/га зерна ярового ячменя. Необходимо отметить, что продуктивность ячменя значительно зависела от погодных условий вегетационного периода. В 2017 г. урожайность в контрольном варианте составила 32,0 ц/га, что на 30 % больше, чем в 2016 г. (22,7 ц/га). Применение удобрений в зависимости от сочетаний и дозы действующих веществ, в среднем за годы исследований, повышало урожайность ярового ячменя по сравнению с вариантом без удобрений на 4,6–30,0 ц/га.

Таким образом, неблагоприятное воздействие погодных условий на урожай сельскохозяйственных культур сглаживает внесение удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абаров, Е. Э. Оценка влияния средств интенсификации на урожайность зерна кормового ячменя/ Е.А. Абаров// Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение: материалы междунар. научно-практич. конференции, Жодино, 25–26 июля 2009 г. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; редкол. Ф. И. Привалов и [др.]. – Жодино, 2009. – С. 111–113.
2. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
3. Богомазов, Н. П. Влияние удобрений и погодных условий на урожай и качество пивоваренного ячменя на черноземе выщелоченном в Белгородской области / Н. П. Богомазов и др. // Агрохимия. – 1997 – № 2. – С. 60–65.
4. Возделывание зерновых / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. А. Н. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК Родник, 1998. – 336 с.
5. Изменения климата и использование климатических ресурсов / В. Н. Босак [и др.]; ред. П. А. Ковриго. – Минск : БГУ, 2001. – 262 с.

УДК 633.14 «324».004.12 (476.4)

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ, ЗАГОТАВЛИВАЕМОГО ПТУП «ГОРЕЦКИЙ ЭЛЕВАТОР»

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

Ключевой проблемой сельского хозяйства является наращивание производства зерна. Успешное разрешение зерновой проблемы невозможно без улучшения качества. С качеством связаны пищевая и кормовая ценность зерна, выход конечной продукции при переработке и рентабельность перерабатывающей промышленности, размер потерь при хранении и конкурентоспособность на рынке. По своему эффекту повышение качества равнозначно увеличению количества. Вот почему, наряду с увеличением производства зерна, большое значение имеет улучшение его качества. Для оценки качества зерна продовольственного назначения устанавливается комплекс качественных показателей по которым проводится оценка конкретной партии. Значимость отдельных показателей качества неодинакова. Потребность выявления некоторых показателей необходима только для отдельных партий зерна той или иной культуры, используемых на строго определенные цели. Однако существуют и универсальные показатели, по которым получают представление об основах пищевой, кормовой и технической доброкачественности любой партии зерна. К таким показателям отно-

сят, в частности, влажность и засоренность зерна. От содержания воды в зерне зависит его пищевая и кормовая ценность, стойкость при хранении, технология переработки. Наличие посторонних примесей в зерне снижают его качество, стойкость при хранении, требуют дополнительных затрат на их удаление.

Во всех государственных стандартах на зерновые культуры, независимо от целевого назначения зерна, установлены нормы по свежести, влажности, засоренности и зараженности вредителями хлебных запасов. По влажности и засоренности устанавливают зачетную массу при продаже зерна, поэтому оценка качества зерна, поступающего на хлебоприемное предприятие необходима для установления соответствия качества партии требованиям стандартов.

Целью исследований было изучение качества зерна поступающего на ПТУП «Горецкий элеватор» в 2017 г. по состоянию влажности, засоренности и натурального веса.

Материалом для исследований служили данные учета качества поступающего зерна производственно-технологической лабораторией предприятия. Отбор проб проводился в соответствии с ГОСТ 13586.3 – 83, влажность зерна определялась согласно ГОСТу 13586.5 – 93, засоренность – ГОСТу 30483 – 97.

Фактическое качество заготавливаемого продовольственного зерна озимой ржи представлено в табл. 1.

Анализ основных показателей качества показывает, что фактическая влажность зерна была не всегда в пределах базисных норм. Так, 9 августа на предприятие поступила партия озимой ржи с влажностью 18 %, а 28 августа с влажностью 17 %. Минимальное значение данного показателя было у партии, поступившей на элеватор в первый день заготовки – 13,8 %. Средневзвешенное значение влажности зерна озимой ржи составило 15,3 %, что на 0,8 % больше базисных норм. Среднее значение содержания в зерне озимой ржи сорной примеси составило 1,6 %, что на 0,6 % больше требований заготовительных кондиций. В трех поступивших партиях было отмечено наибольшее значение содержания сорной примеси – 1,9 %. Во всех поступающих партиях озимой ржи также было отмечено наличие вредной примеси (от 0,10 до 0,23 %).

Количество зерновой примеси в зерне озимой ржи превышало требования базисных норм в среднем на 1,4 %, в том числе в составе зерновой примеси было установлено наличие 1,2 % битых зерен. Натуральный вес заготавливаемого зерна озимой ржи составил в среднем 699 г/л и находился в пределах существующих базисных кондиций.

Таблица 1. Качество зерна ржи, поступившей из урожая 2017 г. на
унитарное предприятие «Горецкий элеватор»

Дата	Количество, т	Средневзвешенное качество обследуемого зерна					
		Натура г/л	Влажность %	Сорная примесь		Зерновая примесь	
				всего, %	вредной, %	всего, %	в т. ч. битых
8.08	20	680	13,8	1,6	0,10	2,1	0,9
		680–680	13,8–13,8	1,6–1,6	0,10–0,10	2,1–2,1	0,9–0,9
9.08	74	690	18,0	1,6	0,11	3,0	1,0
		690–690	18,0–18,0	1,6–1,6	0,10–0,12	3,0–3,0	1,0–1,0
10.08	109	720	16,2	1,8	0,19	2,4	1,1
		710–730	15,1–17,2	1,6–2,0	0,18–0,20	1,8–3,0	0,7–1,5
11.08	98	701	15,8	1,5	0,18	1,7	1,0
		694–708	15,6–16,0	1,4–1,8	0,15–0,20	1,4–2,0	0,7–1,2
12.08	174	691	14,4	1,9	0,20	3,0	1,4
		668–714	13,0–15,7	1,4–2,3	0,18–0,22	2,1–4,0	1,0–1,9
13.08	443	703	14,5	1,2	0,18	2,3	1,2
		698–708	13,5–16,3	1,0–1,6	0,16–0,20	1,4–3,4	0,8–1,6
14.08	374	703	15,1	1,4	0,14	3,3	1,4
		682–721	12,6–17,9	0,9–1,9	0,12–0,16	2,4–4,1	1,0–1,9
15.08	315	695	15,6	1,5	0,20	2,8	1,2
		670–708	14,4–17,0	1,0–2,0	0,18–0,23	2,0–3,8	0,8–1,5
16.08	216	698	14,5	1,4	0,20	2,4	0,9
		690–706	13,8–15,5	1,0–1,7	0,17–0,22	1,8–3,0	0,6–1,1
17.08	200	708	15,4	1,3	0,18	2,0	0,8
		702–720	15,1–16,0	1,2–1,4	0,15–0,21	1,6–2,4	0,6–1,0
18.08	73	690	15,2	1,7	0,16	1,4	0,6
		678–702	14,5–16,0	1,4–2,0	0,14–0,18	0,9–1,9	0,5–0,7
19.08	99	700	14,5	1,7	0,22	2,2	1,0
		698–701	14,4–14,5	1,4–2,0	0,18–0,25	1,9–2,5	0,7–1,2
24.08	19	696	17,0	1,7	0,23	2,4	1,0
		696–696	17,0–17,0	1,7–1,7	0,23–0,23	2,4–2,4	1,0–1,0
25.08	30	701	14,4	1,6	0,18	2,6	1,1
		701–701	14,4–14,4	1,6–1,6	0,18–0,18	2,6–2,6	1,1–1,1
6.09	9	694	16,1	1,9	0,19	2,1	0,9
		694–694	16,1–16,1	1,9–1,9	0,19–0,19	2,1–2,1	0,9–0,9
Итого:	2253	699	15,3	1,6	0,18	2,4	1,2
		668–730	12,6–18,0	0,9–2,3	0,10–0,25	0,9–3,8	0,5–1,9

Таким образом, анализ качества зерна озимой ржи говорит о том, что значительная часть поступающего на элеватор зерна подлежит сушке и очистке. Данное качество поступающего зерна существенно снижает зачетную массу при расчетах, что в свою очередь, отрицательно сказывается на цене партии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вобликов, Е. М. Технология элеваторной промышленности / Е. М. Вобликов. – Минск : Тетра Сименс, 2001.
2. Устименко, Т. В. Практикум оценки качества зерна и зернопродуктов / Т. В. Устименко. – Минск, 2007.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО РАПСА

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

В республике в настоящее время возделывается как озимая, так и яровая формы рапса. Каждая из форм имеет свои преимущества и недостатки. К основным преимуществам озимого рапса относятся более высокая урожайность семян, более низкие затраты на защиту посевов от сорных растений и вредителей, небольшие потери семян при уборке из-за ранних ее сроков [1].

Климатические условия региона являются решающим фактором для возделывания этой культуры. К основным причинам, вызывающим гибель посевов, относятся резкое наступление холодов осенью или резкие перепады температуры в процессе зимовки и ранней весной, выпревание посевов, иссушение растений в результате обрыва корневых волосков при оседании почвы, поражение болезнью *Phomalingam*, нарушение технологии возделывания, опоздание со сроком сева, завышение нормы высева [2].

Урожайность рапса в течение 2016–2017 гг. в зависимости от сорта и региона возделывания изменялась в пределах 19,7–35,2 ц/га

Опыт передовых хозяйств также свидетельствует о том, что многие из них получают стабильные урожаи семян рапса на уровне 30–35 ц/га. Однако, несмотря на достаточно богатый опыт и высокую потенциальную семенную продуктивность новых сортов, средняя урожайность озимого рапса в республике невысокая. В 2017 г. по Витебской области она составила 19,7 ц/га, а по республике в среднем 22,7 ц/га.

Цель работы – дать сравнительную оценку возделывания сорта и гибрида озимого рапса.

Исследования проводились в условиях ОАО «Сенненский райагро-сервис» в 2016–2017 гг. Объектом исследований был озимый рапс сорта Прометей и гибрид Геркулес F-1.

Предшественником озимого рапса было озимое тритикале. После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах $N_8P_{40}K_{60}$. Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. В ранневесеннюю подкормку внесли N_{60} (КАС)

Посев производился 12 августа сеялкой СПУ-6, норма высева 0,8 млн. всхожих семян на гектар. Биологическую урожайность семян

определяли с площадок в 1 м². Убирали озимый рапс прямым комбайнированием комбайном КЗС-12.

Всходы озимого рапса были с оптимальной густотой стояния осенью и не имели значительных отличий. Полевая всхожесть составила у сорта Прометей 71 шт/м² (89 %), у гибрида Геркулес F₁ – 70 шт/м² (88 %). Это было достигнуто благодаря качественной подготовке почвы и оптимальным срокам сева.

Растения озимого рапса перед зимовкой были в хорошем состоянии, имея розетку из 4–6 листьев (оптимально 6–8 шт.), диаметр корневой шейки 7–8 мм (оптимально 8–10 мм).

Экстремальных погодных условий в процессе зимовки 2016–2017 гг. не возникало. Вслед за посевом озимого рапса была проведена химпрополка Бутизан-400 – 1,5 л/га, также защитные мероприятия против крестоцветной блошки и рапсового цветоеда.

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений озимого рапса в 2016–2017 гг.

Сорт/гибрид	Число растений, шт/м ²	Всхожесть, %	Перед уборкой, шт/м ²	Сохраняемость, (% от всходов)
Прометей	71	89	65	92
Геркулес F ₁	70	88	62	89

В 2017 г. сохраняемость растений перед уборкой была на высоком уровне, у сорта Прометей – 92 %, при числе растений 65 шт/м² у гибрида Геркулес F₁ 89 % при 62 шт/м².

Биологическая урожайность у гибрида Геркулес F₁ была выше, чем у сорта Прометей.

Таблица 2. Биологическая и хозяйственная урожайность семян озимого рапса, 2017 г.

Сорт/гибрид	Биологическая урожайность, ц/га			В среднем, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
	I	II	III			ц/га	%
Прометей	30,0	32,5	32,8	33,1	29,1	–	–
Геркулес F ₁	40,1	39,1	38,1	39,1	35,5	+6,4	+18,0
НСР ₀₅				2,94			

Хозяйственная урожайность озимого рапса была ниже биологической. Так, у сорта Прометей она составила 29,1 ц/га, что на 4,0 ц/га меньше, гибрида Геркулес F₁ – 35,5 ц/га, что на 3,6 ц/га меньше.

Прибавка урожайности у гибрида Геркулес F₁ к сорту Прометей составила 6,4 ц/га (18,0 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук, Д. И. Растениеводство : учебно-методическое пособие / Д. И. Мельничук. – Горки : БГСХА, 2017. – 146 с.
2. Жолик, Г. А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды : монография. – Горки : БГСХА, 2006. – 188 с.

УДК 633.853.494:632

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ДЕМИДОВИЧСКИЙ» КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА

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

Учитывая, что засоренность посевов кукурузы в среднем по республике остается высокой и превышает пороги вредоносности в 10 раз и более, химический метод, наряду с агротехническим является ведущим в защите от сорняков [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность кукурузы. В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: определить степень засоренности кукурузы в зависимости от применения гербицидов и установить их биологическую эффективность, выявить влияние гербицидов на высоту растений и элементы структуры урожайности кукурузы, оценить эффективность применения гербицидов на посевах кукурузы.

Исследования проводились в условиях КСУП «Демидовичский» Костюковичского района в 2017 г. Объект исследований – гибрид кукурузы Полесский 175 СВ. Предмет исследований – послевсходовые гербициды для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками в посевах кукурузы: Титус плюс, МайсТер пауэр, Дублон супер.

Учеты засоренности посевов кукурузы проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. Для этого выделяли площадки размером $0,25 \text{ м}^2$ в 4-х местах каждого варианта. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчетом их количества на 1 м^2 . В вариантах определяли количественный состав сорной растительности. Второй учет – количественно-весовой проводили за 30 дней до уборки культуры.

Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и изменению сырого веса сорняков.

Измерение высоты растений кукурузы проводили на 10 постоянных растениях каждой повторности в фазы 3–4 листа, 7–8 листьев, выметывание, молочно-восковая спелость. Структура урожайности кукурузы определялась на двух несмежных повторениях согласно методике анализа структуры урожая.

Через месяц после обработки посевов гербицидами общая численность сорных растений в контрольном варианте составила 178,6 шт/м².

Видовой состав сорной растительности в варианте контроля представлен в основном малолетними двудольными сорняками. Злаковый компонент сорной растительности был представлен растениями куриного проса. Всего численность малолетников составила 163,3 шт/м². Многолетники так же встречались в посевах кукурузы, однако в меньшем количестве – 15,3 шт/м² и были представлены пыреем ползучим и осотом полевым.

Анализируя результаты первого учета численности сорняков надо отметить, что применение препарата Дублон супер оказало минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 12,1 шт/м², а биологическая эффективность составила 93,2 %.

Использование гербицида Титус плюс снизило количество сорняков при первом учете до 7,9 шт/м² при биологической эффективности 95,6 %. В варианте с применением препарата МайсТер пауэр установлена наибольшая биологическая эффективность. При первом учете сорных растений их количество в данном варианте составило 5,8 шт/м², т. е. гибель сорняков обеспечивалась на 96,8 %.

Количество сорняков перед уборкой в контроле составило 203,3 шт/м², а масса сорняков 2134 г. Обработка посевов препаратом Дублон супер привела к гибели сорняков при втором учете на 88,6 %.

При применении титус плюс и МайсТер пауэр засоренность посевов составила соответственно 14,8 и 10,8 шт/м². Снижение массы сорняков оказалась практически на одном уровне – 96,0 и 96,7 %.

С целью определения влияния различных гербицидов на защищаемую культуру проводили визуальные наблюдения и четыре учета высоты растений кукурузы: в фазу 3–4 листьев, 7–8 листьев, выметывания и молочно-восковой спелости.

Внешних признаков влияния препаратов на растения кукурузы не выявлено. Измерения же высоты растений показали некоторые отличия по вариантам. В вариантах с гербицидами МайсТер пауэр и Титус плюс растения кукурузы в фазу 7–8 листьев несколько уступают по

высоте растениям в контроле. Так, высота растений кукурузы в контроле составляла 74,3 см, в варианте с применением Титус плюс – 69,8, а МайсТер пауэр – 70,2 см.

Однако уже в фазу выметывания и в дальнейшем, в фазу молочно-восковой спелости такой тенденции не наблюдается. Несколько замедленный рост растений кукурузы при обработке препаратами Титус плюс и МайсТер пауэр может указывать на получение стресса растениями после применения гербицидов.

Количество зерен в початке в контрольном варианте было минимальным и составило 140,3 шт. В вариантах с применением гербицидов данный показатель варьировал от 441,3 до 460,3 шт. Максимальное значение количества зерен в початке отмечалось при применении гербицида МайсТер пауэр.

Масса 1000 зерен в варианте без применения гербицидов оказалось на уровне 174,3 г. При применении Титус плюс данный показатель составил 280,2 г, МайсТер пауэр – 282,4 г., Дублон супер – 271,2 г.

Исходя из показателей структуры урожайности кукурузы, нами была получена биологическая урожайность культуры. Контрольный вариант обеспечивал получение 13,6 ц/га зерна кукурузы. Варианты с гербицидами позволяли получать прибавку урожайности зерна на уровне 84,6–92,8 ц/га. Максимальная урожайность отмечена при использовании гербицида МайсТер пауэр – 106,4 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая урожайность зерна кукурузы в зависимости от применения гербицидов, 2017 г.

Вариант	Биологическая урожайность зерна, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
1. Контроль (без обработки)	13,6	–	–
2. Титус плюс – 0,35 кг/га	103,5	89,9	661,0
3. МайсТер Пауэр – 1,25 л/га	106,4	92,8	682,4
4. Дублон супер – 0,5 кг/га	98,2	84,6	622,1

Таким образом, применение гербицидов оказывает положительное влияние на увеличение элементов структуры урожая и соответственно биологической урожайности. Наиболее эффективным гербицидом в увеличении биологической урожайности оказался вариант с применением МайсТер пауэр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : Изд-во Минфина, 2008. – 412 с.
2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Беларус. наука, 2005. – 462 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РАЗМНОЖЕНИЯ

Курс А. А., Савицкий Б. Г. – студенты;

Киселев А. А. – к. с.-х. н., доцент

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

В условиях Республики Беларусь сильфия пронзеннолистная проявила себя как долголетняя 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 [1, 3].

Для каждой почвенно-климатической зоны устанавливается способ и норма высевы культуры, при котором формируется оптимальная густота стеблестоя, что создает условия для полного использования растением световой энергии и плодородия почвы и обеспечивает получение максимального урожая [4, 5].

Основными показателями экономической эффективности возделывания культуры являются урожайность, стоимость валовой продукции, затраты на производство, чистый доход, себестоимость продукции и уровень рентабельности [2].

Целью исследований было изучение эффективности возделывания сильфии пронзеннолистной при различных способах размножения в условиях северо-восточной части Беларуси.

На территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011 г. был заложен и проводился полевой опыт по следующей схеме: А) Способы размножения: семенами, корневыми черенками и рассадой; Б) Густота посадки: 35 тыс. растений на 1 га и 70 тыс. растений на 1 га.

Посадку сильфии пронзеннолистной делением кустов проводили со старовозрастных посадок вручную согласно схеме опыта, как и рассадку, рассадой (растениями второго года жизни). Посев проводили вручную.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность четырехкратная. Учетная площадь делянок 10 м².

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

пахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя следующие: рН в КС1 6,1–6,6, гидролитическая кислотность 1,16–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,98–1,72 %, подвижных оснований P_2O_5 – 98–178 мг и K_2O – 164–192 мг на 1 кг почвы.

Минеральные удобрения вносились в дозах $P_{60}K_{90}$. Посев и посадка проводилась без покрова широкорядным способом. По мере необходимости проводили междурядные обработки.

Результаты оценки эффективности выращивания силфий пронзеннолистной в зависимости от способа размножения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Эффективность возделывания силфий пронзеннолистной при различных способах размножения

Показатели	Посев семенами		Посадка рассады		Посадка корневыми черенками	
	35000 растений	70000 растений	35000 растений	70000 растений	35000 растений	70000 растений
Урожайность зеленой массы, ц/га	931,0	988,0	987,0	1012,0	1028,0	1037,0
Урожай к.ед., ц/га	120,6	127,9	127,8	131,1	133,1	134,3
Стоимость валовой продукции, руб.	1415,4	1502,1	1500,6	1538,6	1562,9	1576,6
Затраты труда на 1 га, чел.-ч.	68,7	71,7	71,6	72,1	73,2	73,9
Затраты труда на 1 ц к.ед., чел.-ч.	0,57	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55
Производственные затраты, руб.	1203,1	1261,8	1260,5	1277,0	1289,4	1297,5
Себестоимость 1 ц з.м.	1,29	1,28	1,28	1,26	1,25	1,25
Себестоимость 1 ц к.ед.	9,98	9,86	9,86	9,74	9,69	9,66
Чистый доход на 1 га	212,3	240,3	240,1	261,6	273,5	279,1
Чистый доход на 1 ц к.ед.	1,76	1,88	1,88	2,00	2,05	2,08
Рентабельность, %	17,7	19,1	19,1	20,5	21,2	21,5

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата опыта или проводимых мероприятий, являются: выход продукции с 1 га, стоимость продукции, условный чистый доход, уровень рентабельности или окупаемость дополнительных затрат.

Из табл. 1 видно, что густота посева повлияла на урожайность, что в свою очередь повлияло на все показатели экономической эффективности. При густоте посева 70000 шт/га чистый доход составил 240,3 руб/га. Рентабельность при этом составила 19,1 %.

При сравнении способов посадки видно, что при посадке корневыми черенками была получена большая урожайность в сравнении с посадкой рассадой на 33 ц/га. При оценке густоты посадки видно, что густота посадки 70000 растений обеспечивала большую урожайность зеленой массы чем густота 35000 шт/га.

Так при способе посадки корневыми черенками при густоте посадки 70000 растений на гектар получена наибольшая урожайность – 1037 ц/га, чистый доход при этом составил 279,1 руб/га, а рентабельность 21,5 %.

По результатам расчетов можно сделать вывод, что посадка корневыми черенками экономически выгоднее, чем посадка рассадой или посев семенами. При посадке с густотой стояния 70000 шт/га во всех опытах была рентабельность выше чем в вариантах с густотой стояния 35000 шт/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.
2. Пигарев, И. Я. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи / И. Я. Пигарев, И. И. Степкина, А. А. Агеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 44–46.
3. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность сильфии пронзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77–81.
4. Степанов, А. Ф. Продуктивность вайды красильной в зависимости от способа посева и нормы высева / А. Ф. Степанов, А. В. Милашенко // Омский научный вестник. – 2013. – № 1 (118). – С. 185–188.
5. Чернышков, В. Н. Энергетическая оценка возделывания овощного гороха на семена в Алтайском Приобье в зависимости от норм высева и сроков посева / В. Н. Чернышков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 28–31.

УДК: 631.581.04:631.526.32:633.34

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

¹Левкина О. В. – ассистент; ²Тарануха В. Г. – к. с.-х. н., доцент;

²Исаченко В. Н. – магистрант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹кафедра маркетинга; ²кафедра растениеводства

На современном этапе развития животноводства Республики Беларусь повышение продуктивности молочного стада и производство конкурентноспособной мясной продукции невозможно без сбалансиро-

рованности концентрированных и других видов кормов по белковому компоненту, дефицит которого по различным экспертным оценкам составляет 20–30 % [1, 2, 3].

Наиболее целесообразным и экономически эффективным путем решения проблемы дефицита растительного белка в продуктах питания и концентрированных кормах является увеличение использования высокобелкового зерна бобовых культур. В последние десятилетия в мировом земледелии лидирующее положение по посевным площадям среди зернобобовых и масличных культур устойчиво принадлежит сое, которая по своим кормовым достоинствам не имеет себе равных, так как в ее зерне содержание белка может достигать 45 %, жира 18–23 %, растворимых сахаров 9–12 %, крахмала 3–9 % и таким образом сумма энергетически насыщенных веществ в зерне сои может составлять 75–85 %, что относит ее к разряду уникальных, стратегически важных культур [1, 2, 3].

В последнее время интенсивные темпы расширения ареала распространения и посевных площадей сои наблюдаются в странах, как дальнего, так и ближнего зарубежья – за прошедшее десятилетие производство этой культуры в Украине значительно увеличилось и в 2017 г. ее посевные площади достигли 1,9 млн. га, в России в 2018 г. площадь посева сои составила 1,7 млн. га, а в нашей стране эта ценнейшая культура пока не нашла должного распространения и ее максимальная посевная площадь была отмечена в 2012 г. и составляла около 18 тыс. га [4, 5, 6].

Таким образом, в связи с тем, что соя является достаточно новой и малораспространенной культурой для Республики Беларусь стабильное получение урожая зерна этой ценной культуры и расширение посевных площадей во многом зависит от изучения агротехники ее выращивания и в частности определение оптимальных сроков сева в северо-восточной агроклиматической зоне нашей страны для сортов различных групп спелости, что и было основной целью наших исследований.

Объектами исследований были сорта сои белорусской селекции, относящиеся к различным группам по продолжительности вегетационного периода: Ясельда – позднеспелый, Оресса – среднеранний. Данные по зерновой продуктивности этих сортов сои в условиях Горецкого района (северо-восточной части нашей страны) представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 указывают на то, что для позднеспелого сорта Ясельда наиболее благоприятными сроками посева в 2017 г. были 5–

10 мая, когда получены наиболее высокие и достоверные прибавки урожайности зерна.

Таблица 1. Урожайность зерна сортов сои в зависимости от сроков сева, 2017 г.

Вариант опыта	Ясельда		Оресса	
	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю
30 апреля – К	17,2	–	22,4	–
5 мая	18,9	+1,7	27,3	+4,9
10 мая	23,7	+6,5	21,9	-0,5
15 мая	15,1	-2,1	19,7	-2,7
20 мая	14,6	-2,6	18,0	-4,4
НСР ₀₅		1,6		1,5

К – контроль

Максимальная урожайность зерна по сорту Ясельда – 23,7 ц/га была получена при посеве 10 мая, что на 6,5 ц/га достоверно превысило контрольный вариант при сроке посева 30 апреля, где этот показатель составил 17,2 ц/га. При посеве 5 мая урожайность зерна сорта Ясельда достоверно увеличилась на 1,7 ц/га по сравнению с контролем.

Для среднераннего сорта Оресса более подходящими были ранние сроки посева с 30 апреля по 5 мая. На контрольном варианте урожайность зерна составила 22,4 ц/га, а при посеве 5 мая она достоверно увеличилась на 4,9 ц/га и составила 27,3 ц/га. При посеве сорта Оресса 10 мая урожайность составила 21,9 ц/га, что на 0,5 ц/га ниже, чем в контрольном варианте, а более поздние сроки посева 15 и 20 мая привели к достоверному снижению урожайности зерна на 2,7 и 4,4 ц/га соответственно по сравнению с контролем.

Кроме зерновой продуктивности на практике большое значение имеет экономическая оценка применения того или иного технологического приема, которая отражает соотношение производственных затрат и полученной прибыли, уровень рентабельности производства и себестоимости продукции (табл. 2).

Из материалов табл. 2 видно, что сроки сева как позднеспелого сорта Ясельда, так и среднераннего сорта Оресса оказывают значительное влияние на экономическую эффективность их выращивания. Так наиболее высокие показатели чистого дохода – 871,7 руб./га при выращивании сорта Ясельда были получены при посеве 10 мая, что на 442,0 руб./га больше по сравнению с контролем и на 618,8 руб./га больше, чем при посеве этого сорта 30 мая. Также при посеве 10 мая была получена самая низкая себестоимость 1 ц зерна – 33,2 руб. и самая высокая рентабельность производства продукции – 110,7 %. Самая высокая себестоимость зерна – 52,7 руб./ц и самая низкая рентабель-

ность производства продукции – 32,9 % была получена при посеве сорта Ясельда 20 мая.

Таблица 2. Экономическая эффективность производства сои в зависимости от сроков сева, 2017 г.

Вариант опыта	Производственные затраты, руб./га	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./ц	Рентабельность, %
Ясельда					
30 апреля – К	774,3	1204,0	429,7	45,0	55,5
5 мая	777,8	1323,0	545,2	41,2	70,1
10 мая	787,3	1659,0	871,7	33,2	110,7
15 мая	770,2	1057,0	286,8	51,0	37,2
20 мая	769,1	1022,0	252,9	52,7	32,9
Оресса					
30 апреля – К	784,6	1568,0	783,4	35,0	99,8
5 мая	794,4	1911,0	1116,6	29,1	140,6
10 мая	783,7	1533,0	749,3	35,8	95,6
15 мая	779,2	1379,0	599,8	39,6	77,0
20 мая	775,9	1260,0	484,1	43,1	62,4

Цена 1 т сои – 350 долл. США.

Наиболее высокие показатели чистого дохода – 1116,6 руб./га при выращивании сорта Оресса были получены при посеве 5 мая, что на 333,2 руб./га больше по сравнению с контролем и на 632,5 руб./га больше, чем при посеве этого сорта в самый поздний срок – 30 мая. Также при посеве 5 мая была получена самая низкая себестоимость 1 ц зерна – 29,1 руб. и самая высокая рентабельность производства продукции – 140,6 %. Самая высокая себестоимость зерна – 43,1 руб./ц и самая низкая рентабельность производства продукции – 62,4 % была получена при посеве сорта Оресса 20 мая.

Таким образом, по результатам наших исследований, можно сделать вывод, что для получения наиболее высокой урожайности зерна и экономической эффективности выращивания для сорта Ясельда оптимальными сроками посева являются с 5 по 10 мая, а для сорта Оресса наиболее благоприятен посев с 30 апреля по 5 мая.

В целом необходимо отметить, что по хозяйственным и экономическим показателям в условиях Горецкого района (северо-восточной части Беларуси) более выгодным является выращивание среднераннего сорта сои Оресса, по сравнению с позднеспелым сортом Ясельда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловский, В. К. Посевы сои в хозяйствах Беларуси целесообразно расширять / В. К. Павловский, О. Г. Давыденко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 34–38.

2. Программа по обеспечению животноводства растительным белком на 2008–2012 гг. / Г. П. Романюк [и др.]; ред. Н. А. Сивоедова; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси. – Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2008. – 89 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя / Пособие // В. Г. Таранухо. – Горки, 2011. – 51 с.
4. О ходе проведения весенних полевых сельхозработ по состоянию на 23 мая 2018 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.grainprice.ru/news/tag/2/8946-posevnyue-ploshchadi-soi. – Дата доступа 11.06 2018.
5. Посевная площадь сои в Украине сократится в 2018 году. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://exp.idk.ru/news/world/posevnaya-ploshhad-soi-v-ukraine-sokratitsya-v-2018-godu/442411/>. – Дата доступа 11.06 2018.
6. Беларусь увеличивает площади под сев сои и подсолнечника. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://latifundist.com/novosti/5800-belarus-uvelichivaet-ploshchadi-pod-sev-soi-i-podsolnechnika>. – Дата доступа 11.06 2018.

УДК 633.491/631.547.2

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕГО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ СОРТА УЛАДАР НА НИЗКОГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВАХ

Линьков В. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
кафедра агробизнеса

Картофелеводство в Республике Беларусь отличается высокими показателями производства раннего продовольственного картофеля, затрагивая большое количество как крупнотоварных сельскохозяйственных производителей растениеводческой продукции, так и в особенности – личные подсобных хозяйства населения, вносящие значительный удельный вес в данном направлении агрохозяйственной деятельности. Поэтому, затрагиваемая тема является актуальной, востребованной большим количеством национальных сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Целью настоящих исследований является изучение агротехнологических возможностей эффективного использования регуляторных зон управления ростом и развитием раннего продовольственного картофеля (объекта исследований) сорта Уладар на низкогидроморфных почвах. Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: многолетнее агропроизводственное изучение сорта картофеля Уладар; интерпретация полученных данных исследований и разработка агротехнологических блоков получения высокоэффективного раннего продовольственного картофеля сорта Уладар в условиях низкогидроморфных почв.

Исследования проводились в 2009–2017 гг. в условиях стропыменных низкогидроморфных почв правобережья р. Западная Двина

в Витебском районе [1, 2, 3, 4, 5]. Характеристика почв следующая: глубина пахотного горизонта 35 см, содержание гумуса 1,5 %, фосфора (P_2O_5) 35 мг, калия (K_2O) 15 мг/100 г почвы. В исследованиях использовались методы дедукции, анализа, синтеза, сравнений, прикладной математики. В результате проведённых исследований было установлено, что при разработке новой агротехнологии получения высокоэффективного раннего картофеля сорта Уладар необходимо решить следующие основные проблемы: связанные с установлением проблемных зон сорта Уладар; связанные – с преимуществами и проблемами низкогидроморфной почвы; связанные – с агротехнологическими решениями отмеченных проблем.

Проведение экспериментов полевых и лабораторных исследований позволило установить следующие показатели, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Оригинал-матрица производства раннего продовольственного картофеля сорта Уладар*

Макрофакторные показатели	Агротехнологические фазы роста, развития и уборки**				М
	I	II	III	IV	
Природно-климатические факторы	0,7	0,6	0,4	0,3	0,50
Почвенные особенности	0,6	0,5	0,4	0,2	0,43
Товарное растениеводство	0,2	0,3	0,5	0,8	0,45
Экономика земледелия	0,8	0,2	0,3	0,4	0,43
Сортовые особенности	0,6	0,4	0,3	0,9	0,55
Семенной материал	0,9	0,6	0,5	0,5	0,63
Органические удобрения	0,7	0,6	0,6	0,3	0,55
Минеральные удобрения	0,7	0,6	0,5	0,2	0,50
Сидерация	0,5	0,4	0,3	0,3	0,38
Агротехнология	0,7	0,6	0,6	0,4	0,58
Техническое обеспечение	0,5	0,4	0,4	0,5	0,45
Высокотехнологические факторы	0,6	0,5	0,6	0,5	0,55
Трудоресурсный потенциал	0,5	0,5	0,4	0,5	0,48
Инфраструктура социокультурная	0,6	0,2	0,2	0,3	0,33
Инфраструктура производственная	0,7	0,3	0,3	0,4	0,43
Основные средства производства	0,5	0,4	0,3	0,6	0,45
Оборотные производственные фонды	0,7	0,5	0,5	0,6	0,58
Фонды обращения	0,6	0,3	0,2	0,5	0,40
Фискальная госрегуляция	0,4	0,1	0,2	0,4	0,28
Субсидиарная госрегуляция	0,5	0,2	0,2	0,6	0,38
Средние значения признака (М)	0,60	0,41	0,39	0,46	0,47
НСР ₀₅	0,15	0,16	0,14	0,18	0,09

*– даны показатели, представляющие собой вероятностное проявление признака (макрофактора) в конкретную фазу оценки, где Р=0 – отсутствие вероятностного проявления признака, Р=1 – обязательное наступление события с максимальным проявлением;

**– фазы роста и развития картофеля, уборки: I – до всходов; II – до начала цветения; III – до окончания цветения; IV – уборка урожая

Анализ табл. 1 позволил установить, что усредненные макрофакторные показатели характеризуются достоверными различиями, из которых положительно выделяются: семенной материал, агротехнологии и оборотные производственные фонды, с вероятностными показателями, соответственно $P=0,63$, $0,58$ и $0,58$. Макрофакторы с достоверно меньшей значимостью вероятностного влияния (проявления признака) на конечный результат производственно-экономической деятельности при производстве картофеля сорта Уладар, представлены такими позициями, как: инфраструктура социальная и фискальная государственная, с соответствующими значениями $P=0,33$ и $0,28$.

Проведенные исследования позволяют предложить акцентировать внимание на следующие блоки, специально разработанной технологии производства раннего продовольственного картофеля сорта Уладар на низкогидроморфных почвах: 1) использование качественного посадочного материала, высоких репродукций; 2) использование сидерации в качестве повторной культуры, позволяющей изменять в положительную сторону процессы минерализации органического вещества в почве, гигроскопичность, очистку почвы от патогенных инвазий; 3) комплексное, расчетное использование органических и минеральных удобрений под планируемую урожайность; 4) осуществление системы мероприятий по сохранению и накоплению влаги в почве; 5) использование интегрированной системы защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности.

Элементы разработанной агротехнологии, интегративно включённые в систему производства раннего картофеля сорта Уладар позволили реализовать потенциал сорта в виде следующих производственных и экономических параметров, представленных в табл. 2.

Таблица 2. Производство картофеля Уладар на низкогидроморфных почвах Витебской области, среднее за 2009–2017 гг.

Основные показатели	Ранняя копка (1-я)	2-я копка	Уборка после созревания
Урожайность, т/га	9,8	16,3	38,6
Товарные клубни, %	69,4	87,7	92,4
Рентабельность, %	389,2	426,8	345,0

Из табл. 2 видно, что использование раннеспелого сорта картофеля Уладар предполагает придерживаться регламента трехстадийного поступления урожая. На первой стадии, обозначаемой в таблице как «ранняя копка (1-я)» в среднем за годы исследований была получена урожайность в 9,8 т/га, что характеризует не столько сам потенциал продуктивности сорта, сколько требования рыночных сегментов в раннем старте реализации продовольственного картофеля в ранне-летний период времени. При этом, несмотря на то, что удельный вес

товарных клубней в урожае составил только 69,4 %, была получена очень высокая рентабельность производства (389,2 %). Вторая копка позволяет получить значительно больший урожай (16,3 т/га) и высокую товарность (87,7 %), с уровнем рентабельности 426,8 %. Последующая реализация в течение года предусматривает получение полностью вызревших клубней (товарность 92,4 %) с разграничением на продовольственную, семенную и мелкую фракции.

Таким образом, представленные исследования свидетельствуют о значительных агротехнологических возможностях высокоэффективного получения раннего продовольственного картофеля сорта Уладар в условиях низкогидроморфных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиомелиорация низкогидроморфных почв при ежегодном использовании сидератов, обслуживающих монокультуру / В. В. Линьков [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству : XI Международная науч.-практ. конф. : сб. статей / Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2016. – Кн. 2. – С. 159–160.
2. Линьков, В. В. Конверсионные особенности макроэлементного состава органических удобрений / В. В. Линьков // Научные инновации – аграрному производству : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 г.). – Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 220–224.
3. Линьков, В. В. Регуляторные зоны биодинамической саморегуляции насекомых вредителей: на примере колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) / В. В. Линьков // Картофелеводство : Сб. науч. трудов / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2017. – Т. 25. – С. 141–156.
4. Линьков, В. В. Совершенствование биоэнергетической составляющей сельскохозяйственного производства / В. В. Линьков // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг.: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области (19–20 апреля 2018 г.) / Курганская ГСХА ; под общ. ред. С. Ф. Сухановой. – Курган : ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, 2018. – С. 916–922.
5. Линьков, В. В. Эффективность ведения личных подсобных хозяйств населения на примере узкоспециализированных картофелеводческих полевых участков в Витебской области / В. В. Линьков // Вестник : БГСХА. – Горки, 2015. – № 4. – С. 94–98.

УДК [631.84+631.85]:631.531.011.3:633.853.492«324»

ВЛИЯНИЕ АЗОТОВИТА И ФОСФАТОВИТА НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И ПЕРЕЗИМОВКУ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

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

Азотовит и Фосфатовит – новые органоминеральные микробиологические удобрения, обеспечивающие растения основными элемента-

ми минерального питания (НРК). Успешно применяются крупными агрохолдингами, сельхозпредприятиями и фермерскими хозяйствами России, Казахстана, Германии, Австрии, Швейцарии, Франции и Голландии, используя как на открытом грунте, так и в теплицах. Один комплект удобрений Азотовит и Фосфатовит при совместном применении позволяет существенно сократить или полностью исключить использование химических препаратов. Азотовит и Фосфатовит имеют жидкую форму. Производятся ООО «Промышленные инновации» (г.Москва). Рекомендуются совместное применение Азотовита с удобрением Фосфатовит.

Азотовит – содержит в себе род бактерий *Azotobacter chroococcum*, число жизнеспособных клеток штамма В-9029 не менее 5 млрд./см³ + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора). Класс опасности: 4 (малоопасный продукт) – нетоксичен, непатогенен, пожаровзрывобезопасен.

Фосфатовит – содержит в себе род бактерий *Bacillus mucilaginosus*, число жизнеспособных клеток штамма В-8966 не менее 120 млн./см³ + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора). Класс опасности: 4 (малоопасный продукт) нетоксичен, непатогенен. Пожаровзрывобезопасен [1, 2].

В 2017 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» заложен полевой опыт с озимой сурепицей сорта Вероника.

Схема опыта включает следующие варианты: 1) N₂₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ – фон; 2) Фон + Азотовит – обработка семян (2,0 л/т); 3) Фон + Фосфатовит – обработка семян (2,0 л/т); 4) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т); 5) Фон + Азотовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 6) Фон + Фосфатовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 7) Фон + Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га); 8) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Азотовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 9) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Фосфатовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 10) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га);

Расположение делянок системное. Повторность – четырехкратная. Площадь делянки 36 м².

Агротехника общепринятая для возделывания озимых крестоцветных культур в условиях республики. Норма высева 1,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Полевая всхожесть семян – один из важных элементов формирования урожая. Поэтому многие исследователи придают большое значение изучению действия удобрений на этот показатель. Существует

мнение, что внесение небольших доз азотных удобрений ускоряет появление всходов и увеличивает полевую всхожесть семян. Наличие питательных веществ ускоряет ростовые процессы в растениях, помогает им быстро укрепиться и развить достаточную корневую систему [3]. С другой стороны, повышенные дозы удобрений могут, наоборот, отрицательно влиять на полевую всхожесть семян [4].

Достоверной зависимости полевой всхожести озимой сурепицы от обработки семян Азотовитом не установлено (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость полевой всхожести и перезимовки озимой сурепицы от обработки семян Азотовитом и Фосфатовитом, 2017–2018 гг.

Вариант опыта	Взошло растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовало, шт/м ²	Перезимовка, %
1. N ₂₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀ – фон	112	75	81	72
2. Фон + Азотовит (ос)	120	80	84	70
3. Фон + Фосфатовит (ос)	132	88	106	80
4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос)	135	90	110	82
НСР ₀₅	12,0		7,0	

ос – обработка семян

При обработке семян озимой сурепицы перед посевом Фосфатовитом в дозе 2,0 л/т количество взошедших растений увеличилось на 20 шт., а полевая всхожесть соответственно на 13 %. Совместная обработка семян Азотовитом и Фосфатовитом со снижением нормы расхода до 1,0 л/т по каждому препарату позволила увеличить полевую всхожесть до 90 %. Причем, совместное применение двух препаратов за счет усиления действия позволяет снизить дозу их применения.

Обработка семян сурепицы Азотовитом влияния не перезимовку растений не оказала. Достоверно выше перезимовка растений отмечена при применении Фосфатовита в дозе 2,0 л/т и совместном использовании для обработки семян Азотовита (1,0 л/т) и Фосфатовита (1,0 л/т).

ЛИТЕРАТУРА

1. Азотовит и Фосфатовит. [Электронный ресурс]. – АПК Поволжье. Режим доступа: <http://apk-volga.ru/azotovit-fosfatovit>. Дата доступа: 15.01.2018.
2. Микробиологические препараты Азотовит и Фосфатовит: описание и применение. [Электронный ресурс]. АППЯПМ. – Режим доступа: <http://asprus.ru/blog/mikrobiologicheskie-udobreniya-azotovit-i-fosfatovit-opisanie-i-primeneniye/>. Дата доступа: 10.01.2018.
3. Тютюнников, А. И. Однолетние кормовые травы / А. И. Тютюнников. – Москва : Сельхозиздат, 1961. – 120 с.
4. Тооминг, Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х. Г. Тооминг. – Ленинград : Гидролиздат, 1984. – 263 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЫЖИКА ЯРОВОГО

Лупова Е. И. – к. б. н.; **Филатова О. И.** – магистрант
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет им. П. А. Костычева»,
кафедра агрономии и агротехнологий

Правильный набор культуры в севообороте способствует рациональному использованию земельных ресурсов, снижению энергозатрат, на выращивание единицы продукции, снижению пестицидной нагрузки, тем самым улучшая экологическое состояние и сохраняя полезную энтомофауну. Одной из культур, что дает возможность положительно решать эти вопросы, в частности относительно насыщенности севооборота под подсолнухом и зерновой культурой, сохранения уровня производства масла, а также эффективного использования занятых паров является рыжик [4].

Интерес к рыжику обусловлен высокой продуктивностью семян (до 1,9–2,1 т/га и более), в которых содержится 40–46 % высыхающего масла и возможностью его многопланового использования.

Рыжиковое масло используется в пищевой, лакокрасочной, мыловаренной промышленности, в медицине и парфюмерии. Рыжиковое масло является источником полиненасыщенных жирных кислот, природных антиоксидантов токоферолов [5].

Рыжиковый жмых после тепловой обработки используют в корм скоту и птице. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц и 17 кг перевариваемого протеина, который богат незаменимыми аминокислотами (44,4 %, в т. ч. лизина 5,3 %).

Рыжик обладает большой пластичностью и способен произрастать в различных почвенно-климатических условиях, не требует массированного применения пестицидов, отличается холодостойкостью и относительно высокими темпами роста при пониженных температурах, скороспелостью, способностью переносить почвенную и воздушную засуху.

В Рязанской области, пока в качестве эксперимента, возделывают рыжик яровой на небольших площадях на агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ. Урожайность рыжика в течение шести лет исследований составила 8,9–15,3 ц/га. Отметим, что эффективно возделывать рыжик как в моно-, так и в смешанных посевах с чечевицей [2].

Технология выращивания рыжика проста и не требует больших затрат. Данная культура обладает ценной биологической особенностью –

короткий период вегетации. Что позволяет значительно снизить напряжённость уборки. Таким образом, полный цикл развития от начала всходов до созревания у ярового рыжика составляет 70–90 дней, у озимого рыжика – 295–315 дней (период активной вегетации 98–135 дней, в том числе весенне-летний период развития 77–81 день) [3].

Установлены следующие фазы развития рыжика: всходы, образование листовой розетки, стеблевание, бутонизация, цветение и полная спелость. Минимальная температура прорастания семян +1°C. При благоприятных условиях (посев во влажную почву при температуре выше +10–12°C) всходы рыжика появляются через 5–6 дней.

Выявлены благоприятные показатели почвы при возделывании рыжика: содержание гумуса 5–7 %, подвижных форм фосфора и обменного калия – 120–180 мг/кг почвы и более, нейтральная или близкая к нейтральной реакция почвенного раствора (рН 5,5–6,8), плотность почвы 1,0–1,2 г/см³, содержание агрономически ценных агрегатов 60–75 %, содержание водопрочных агрегатов 55–70 %.

Получение высоких урожаев семян рыжика с хорошим качеством семян возможно при соблюдении всех элементов технологии возделывания.

Размещение рыжика в полях севооборота должно отвечать биологическим и хозяйственным требованиям, которые он предъявляет к условиям своего развития и роста.

По своей биологической природе рыжик является светолюбивым растением и на ранних стадиях своего развития легко заглушается сорняками. Поэтому его не рекомендуется размещать последней культурой в севообороте, на полях, засоренных трудноотделимыми сорняками.

Лучшие предшественники для рыжика – чистый и сидеральный пар или рано убираемые культуры (однолетние кормовые травосмеси на основе овса, озимые зерновые и зернобобовые). Нежелательно размещать рыжик на тех полях, где применяли на зерновых и бобовых культурах гербициды пролонгирующего действия. Данную культуру не следует размещать после капустных (горчицы, рапса, сурепицы), имеющих с ним общие болезни и вредителей [1].

Рыжик, благодаря присущей ему скороспелости и другим биологическим свойствам, является хорошим предшественником для озимых и яровых злаковых, пропашных и зернобобовых культур, особенно при внесении минеральных удобрений под основную обработку. Он может быть хорошей парозанимающей культурой.

Основная обработка почвы под яровой рыжик может быть отвальной или безотвальной, в зависимости от природно-климатических условий, типа почв, предшественника, характера и степени засоренности поля.

Если яровой рыжик возделывается после озимых зерновых, то обработку почвы начинают с лущения стерни на глубину 12–14 см. После чего по мере появления сорняков их уничтожают механическим или химическим способом. Далее проводится глубокая основная обработка почвы с учетом зональных особенностей. Это способствует хорошей разделке верхнего слоя почвы, накоплению влаги, очищению поля от сорняков. Весной в фазу физической спелости почвы проводится боронование в два следа поперек пахоты.

Зяблевая обработка под яровой рыжик после яровых зерновых и зернобобовых культур определяется сроком уборки предшественника, степенью и типом засоренности поля, а также наличием влаги в почве. Порядок операций соответствует классической схеме.

Установлено, что свежесобранные семена озимого рыжика имеют низкую всхожесть, т.к. имеют длительный период послеуборочного дозревания (от 30 до 50 дней), после которого их всхожесть существенно повышается.

Для предотвращения массового поражения болезнями (против ложной мучнистой росы и плесневения семян) эффективно протравливание семян перед посевом препаратами, рекомендованными на рапсе и сурепице, – Витавакс 200, СП (норма 2 кг/т) и Апрон Голд, ВЭ (норма 1 л/т).

Оптимальный срок посева ярового рыжика совпадает со сроками сева ранних яровых культур. Посевы рыжика в более поздние сроки, в подсохшую почву дают недружные изреженные всходы, что отрицательно сказывается на урожайности рыжика. Рыжик может высеваться и раньше – одновременно с покровным боронованием пашни. В этом случае обеспечивается хорошая полнота всходов. Однако, как показывают наблюдения, в случае затяжной, сухой и холодной весны такие посевы развиваются медленно и зарастают более холодостойкими сорняками [1].

Нормы высева рыжика определяются способом посева, массой 1000 семян и почвенно-климатическими условиями. Оптимальная норма высева ярового рыжика – 7 млн. или 8–15 кг/га. Отклонения от этой нормы в сторону уменьшения или увеличения приводят к некоторому снижению урожая семян рыжика.

Рекомендуемый способ посева – сплошной (рядовой с шириной междурядий 15 см, разбросной и т. д.). Для посева рыжика могут использоваться любые сеялки, обеспечивающие равномерность высева и заделку семян на заданную глубину.

Глубина посева определяется влажностью почвы и её механическим составом. В связи с тем, что семена рыжика мелкие, их заделывают в почву неглубоко, но следят, чтобы они попали во влажный слой почвы. Как показывает опыт, оптимальной глубиной заделки семян

является 2–3 см. При подсыхании верхнего слоя почвы глубину можно увеличить до 3–5 см.

После посева рекомендовано провести прикатывание, способствующее подъему влаги из нижних слоев почвы, более быстрому прорастанию семян рыжика и повышению урожайности.

В отличие от других масличных культур, рыжик созревает дружно, легко обмолачивается и его удобно убирать прямым комбайнированием. К уборке приступают в фазу полной хозяйственной спелости семян, когда побуреют нижние стручки и семена в них затвердеют. Ко времени созревания листья опадают и поле принимает желтобурую окраску. При уборке в более ранние сроки рыжик плохо обмолачивается, наблюдаются потери за счёт семян, оставшихся в невымоложенных стручках [7].

Не рекомендуется убирать рыжик в сырую погоду или по росе, так как семена его ослизняются, прилипают друг к другу, к соломке, к створкам стручков, в результате этого потери резко возрастают.

Уборку проводят обычными зерновыми комбайнами. Во влажные годы или при сильном засорении посевов сорняками рыжик следует убирать раздельным способом. Раздельную уборку проводят при побурении 70–75 % стручков.

В течение вегетации на семеноводческих посевах проводят две видовые прополки: первая проводится перед бутонизацией, вторая – перед созреванием. При видовых прополках удаляют также нетипичные растения рыжика [4].

Семенные посевы убирают в период полной спелости при побурении нижних стручков и затвердении в них семян. К скашиванию приступают при побурении 70 % стручков [5].

Таким образом, в культивировании рыжика существует еще много не изученных вопросов, требующих глубокой проработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова, Н. А. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / Н. А. Артемова, Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, А. В. Поляков / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов : материалы 5-й Российской науч.-практ. конф., 2009. – С. 44–50.
2. Виноградов, Д. В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания / Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, Н. А. Артемова, А. В. Поляков // Агрехимический вестник. – 2010. – № 3. – С. 23–24.
3. Виноградов, Д. В. Новая масличная культура для Рязанской области // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 4. – С. 32–34.
4. Виноградов, Д. В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, А. А. Кунцевич // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2013. – № 2 (18). – С. 7–12.
5. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур : сб. науч. трудов, 2013. – С. 224–229.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ЖИЗНИ СТУДЕНТА

Лызиков М. В. – преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра физического воспитания и спорта

Во время учёбы каждый студент должен убедиться о важности, необходимости и возможностях физической культуры и различных видов спорта в укреплении здоровья, повышении общей работоспособности, психической устойчивости и самоутверждении. При этом здоровье выступает как главный фактор, который определяет не только гармоничное развитие молодого человека, но и успешность освоения профессии, плодотворность его будущей профессиональной деятельности. Это все проявляется посредством регулярных занятий физической культурой и спортом.

В настоящее время, современные технологические процессы не стоят на месте и приобретают особую актуальность и важность, тем самым отодвигают на задний план значимость физического воспитания в жизни студентов. На первый взгляд, эта проблема может показаться не столь важной и глобальной, но нейтральное отношение к ней может отрицательно сказаться не только на самих студентах, но и на целых поколениях. Следовательно, чем раньше студенты поменяют своё отношение к проблеме физического воспитания, тем быстрее они смогут добиваться успехов в личной и профессиональной сфере в течении всей жизни.

Следует так же отметить, что актуальность данной дисциплины заключается в том, что физическая культура оказывает влияние на протяжении всей истории человеческого общества, поэтому необходимо популяризировать и продвигать физическое воспитание и физическую подготовку среди студентов и молодежи в целом.

Физическая культура определяется как неотъемлемая, органическая часть общечеловеческой культуры, ее особая самостоятельная область. Она активно воздействует на жизненно важные стороны человеческого организма, полученные в виде задатков, развивающиеся в процессе жизни под влиянием окружающей среды и складывающейся обстановки. В своей основе физическая культура имеет целесообразную двигательную деятельность в форме физических упражнений, позволяющих эффективно формировать необходимые физические способности, оптимизировать состояние здоровья, которое является бес-

ценным достоянием не только каждого человека, но и всего общества. Крепкое здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь. В социальной жизни в системе образования воспитания и отдыха физическая культура проявляет своё оздоровительное, общекультурное значение. Физическое развитие тесно связано с укреплением и сохранением здоровья человека. Активно используя разнообразные физические упражнения, человек улучшает своё физическое состояние. Результатом деятельности студентов в физической культуре является физическая подготовленность, степень совершенства двигательных умений и навыков. Физическую культуру следует рассматривать как особый род деятельности, результаты которой полезны не только для студенческой молодёжи, но и для общества в целом.

Целью физического воспитания в вузах является содействие подготовке здоровых, гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов. В процессе обучения по курсу физического воспитания спорта предусматривается решение следующих задач:

- воспитание у студентов высоких моральных, волевых и физических качеств, готовности к высокопроизводительному труду;
- сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения;
- всесторонняя физическая подготовка студентов;
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов с учетом особенностей их будущей трудовой деятельности;
- приобретение студентами необходимых знаний по основам теории, методики и организации физического воспитания и спортивной тренировки;
- совершенствования спортивного мастерства студентов – спортсменов;
- воспитание у студентов убежденности в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Процесс обучения организуется в зависимости от состояния здоровья, уровня физического развития и подготовленности студентов, их спортивной квалификации, а также с учетом условий и характера труда их предстоящей профессиональной деятельности.

В последние годы активизировалось внимание к здоровому образу жизни студентов, это связано с озабоченностью общества по поводу здоровья специалистов, выпускаемых высшими учебными заведениями.

ми, роста заболеваемости в процессе профессиональной подготовки, последующим снижением работоспособности.

Многолетний опыт кафедры физвоспитания и спорта УО БГСХА показывает, что у студентов, включённых в систематические занятия физической культурой и спортом и проявляющих в них достаточно высокую активность, вырабатывается определенный стереотип режима дня, повышается уверенность поведения, наблюдается развитие «престижных установок», высокий жизненный тонус. Они в большей мере коммуникабельны, выражают готовность к сотрудничеству, вовлечены в социальную жизнь общества, у них наблюдается более высокая эмоциональная устойчивость, выдержка, им в большей степени свойствен оптимизм, энергия, среди них больше настойчивых, решительных и целеустремленных людей, умеющих вести за собой коллектив. Таким студентам в большей степени присущи чувство долга, добросовестность, собранность. Они успешно взаимодействуют в работе, требующей постоянства, напряжения, свободнее вступают в контакты, более находчивы, среди них чаще встречаются лидеры, им легче удаётся осуществлять самоконтроль. Эти данные подчёркивают основательное положительное воздействие соблюдения здорового образа жизни и систематических занятий физической культурой и спортом на характерологические особенности личности студентов. Физкультурно – спортивная деятельность, в которую включаются студенты всех курсов – один из эффективных механизмов слияния общественного и личного интересов. Она является одним из эффективных средств повышения работоспособности студентов в учебном процессе и их общественной активности.

Спорт и физическая культура – это не только здоровый образ жизни – это вообще нормальная и здоровая жизнь, которая открывает все новые и новые возможности для реализации сил и талантов. Это путь, на который вступает здравомыслящий человек, для того чтобы прожитая им жизнь была плодотворной, приносила радость ему самому и окружающим. Прогрессивный ритм жизни требует всё больше физической активности и подготовленности. Все увеличивающиеся нагрузки, имеющиеся на протяжении всей жизни, требуют более высокого физического совершенства, которое должно достигаться с помощью систематических занятий физической культурой.

На кафедре физвоспитания и спорта в некоторых специальных медицинских группах (СМГ) кроме основных упражнений, проводятся дыхательные упражнения, с целью выработки у студентов глубокого дыхания, усиления вдоха; в сочетании с различными движениями рук,

ног, туловища. Применяются различные типы дыхания: грудное, брюшное и смешанное.

Большая часть занятий проводится на открытом воздухе. Это особенно важно для студентов с хроническими заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

По результатам первого года проведения дыхательных упражнений студентов с заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем снизилось количество обострений, следовательно, у этих же студентов на протяжении второго года обучения на 25 % уменьшилось количество пропусков занятий, которые на первом году обучения были пропущены в связи с частыми обострениями заболеваний данных систем.

За два года регулярной работы в СМГ с акцентом на дыхательные упражнения удалось достичь следующих результатов:

- повысился интерес учащихся к занятиям в СМГ, они стали посещать занятия регулярно, вести дневники самонаблюдений и самоконтроля;

- изменилось отношение учащихся к самим себе: комплекс ограниченности физических способностей почти стерся из их сознания, они считают себя нужными, востребованными;

- студенты, занимающиеся в СМГ, подключаются к судейству различных соревнований, проводимых в вузе;

- некоторые учащиеся, ранее отнесенные к специальной медицинской группе, перешли в подготовительную группу.

Для дальнейшего развития и повышения эффективности физкультурно-спортивной работы в академии создана современная материально-техническая база, в которую входит спортивный комплекс, состоящий из: двух игровых спортивных залов, 25 м бассейна, зала борьбы, зала фитнеса, двух тренажерных залов, лыжной базы, легкоатлетического манежа, стадиона с футбольным полем и различными спортивными площадками.

Большое значение в жизни студентов имеют спортивные комнаты и тренажерные залы при общежитиях УО БГСХА с необходимым инвентарем и спортивными снарядами, которые посещают студенты в свободное от учебы время.

Кроме этого на кафедре физвоспитания и спорта по 18 видам функционируют спортивные отделения, в которых за 2015–2018 гг. подготовлено 9 мастеров спорта, 87 кандидатов в мастера спорта, 1 мастер спорта международного класса, 73 перворазрядника и 78 массовых разрядов.

Вместе с тем можно констатировать, что студенты, регулярно занимающиеся физической культурой и спортом, не прерывающие занятий даже в период экзаменов, более благополучно для своего здоровья проходят эти «испытания» студенческой жизни.

Поэтому, выбор студентом любой формы спортивной деятельности уже сам по себе становится благоприятным явлением для организма, поскольку снижает дефицит двигательной активности, способствует нормальному функционированию разнообразных систем организма, укрепляет здоровье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евсеев, Ю. И. Физическая культура / Ю. И. Евсеев. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 384 с.
2. Ильинич, В. И. Физическая культура студента / В. И. Ильинич. – Москва : Гардарики, 2001. – 448 с.
3. Овчаренко, Э. В. Физическая культура и спорт / Э. В. Овчаренко / Студенческая наука. – Москва, 2012. – 2299 с.
4. Петров, Н. Я. Физическое воспитание студентов и учащихся / Н. Я. Петров, В. Я. Соколов. – Минск, 1988.

УДК 631.559:633.858.488:631.581.048

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ НА СЕМЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СРОКОВ СЕВА

¹Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент; ¹Романцевич Д. И. – ассистент;
²Журавкий А. С. – ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
¹кафедра земледелия; ²кафедра организации производства в АПК

В Республике Беларусь редька масличная не имеет всеобщего распространения. Основной причиной, препятствующей ее внедрению, является отсутствие полных научных данных по выращиванию редьки масличной на семена, а имеющиеся данные о ее возможностях зачастую недостаточны и противоречивы.

Для редьки масличной необходимо подбирать такие сроки посева, в которые погодные условия способствовали бы быстрому появлению всходов, не растягивали рост и развитие и не замедляли бы процесс созревания семян. Поэтому одной из задач наших исследований было установление влияния различных сроков посева на семенную продуктивность редьки масличной. Основной задачей определения нормы

высева является формирование оптимального количества растений на единице площади. Рекомендуемые в литературе нормы высева редьки масличной варьируют в широких пределах, поэтому возникла необходимость определить оптимальные нормы высева [1, 2].

Исследования проводились в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Исследования проводились с редькой масличной сорта Сабина. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N); аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N); хлористый калий (60 % K₂O); Басфолиар 36 экстра (36,3 % N, 4,3 % MgO, 1,34 % Mn, 0,27 % Cu, 0,03 % Fe, 0,03 % B, 0,013 % Zn, 0,01 % Mo). Доза удобрений – N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га) в фазу бутонизации.

Опыт по влиянию нормы высева и срока сева на продуктивность редьки масличной включал следующие варианты:

Фактор А. Нормы высева.

1) 0,7 млн. шт/га; 2) 0,9 млн. шт/га; 3) 1,1 млн. шт/га; 4) 1,3 млн. шт/га.

Фактор Б. Сроки сева.

1. Первый срок сева: в 2014 г. – 20.04, в 2015 г. – 25.04, в 2016 г. – 20.04;

2. Второй срок сева: в 2014 г. – 26.04, в 2015 г. – 30.04, в 2016 г. – 26.04;

3. Третий срок сева: в 2014 г. – 2.05, в 2015 г. – 5.05, в 2016 г. – 2.05;

4. Четвертый срок сева: в 2014 г. – 8.05, в 2015 г. – 10.05, в 2016 г. – 8.05.

В опыте предшественником был ячмень, дозы внесения удобрений – N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀.

Посев редьки масличной был произведен сеялкой СПУ-6. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный [3]. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси. Химическую прополку редьки масличной проводили после посева гербицидом Бутизан СТАР, КС (1,8 л/га). Первая инсектицидная обработка против крестоцветной блошки (*Phyllotreta cruciferae*) проводилась инсектицидом Фастак, КЭ (0,1 л/га), вторая – инсектицидом Фьюри, ВЭ (0,07 л/га) и третья – против рапсового цветоеда (*Meligethes aeneus*) в фазу бутонизации инсектицидом РексФлор. РП (0,1 кг/га).

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе.

Исходя из показателей индивидуальной продуктивности, растений была рассчитана биологическая урожайность редьки масличной (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности редьки масличной в зависимости от нормы высева и сроков сева, в среднем за 2014–2016 гг.

Вариант		Густота, шт/м ²	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Срок сева	НВ, млн./га		Число стручков, шт.	Масса семян с 1 растения, г	Число семян с 1 растения, шт.	Число семян с 1 стручка, шт.		
1-й	0,7	45	104,0	8,4	567,3	5,6	14,4	361,0
	0,9	54	90,8	6,9	482,8	5,5	14,1	368,2
	1,1	59	78,5	5,9	420,3	5,6	13,8	341,1
	1,3	67	69,4	5,0	367,6	5,5	13,4	321,5
2-й	0,7	44	102,5	8,2	565,4	5,6	14,4	355,7
	0,9	55	86,4	6,4	464,3	5,5	13,8	350,6
	1,1	65	74,6	5,4	392,8	5,4	13,6	345,9
	1,3	71	65,3	5,2	385,0	5,5	13,2	325,4
3-й	0,7	41	99,8	7,8	543,9	5,6	14,3	293,2
	0,9	51	83,6	6,1	444,4	5,5	13,6	298,6
	1,1	62	71,2	4,9	368,1	5,4	13,2	302,1
	1,3	69	62,4	4,1	319,0	5,3	12,9	278,3
4-й	0,7	39	95,3	7,5	528,5	5,7	14,0	289,2
	0,9	52	77,1	5,5	404,5	5,4	13,6	288,8
	1,1	57	69,2	4,8	365,2	5,5	13,1	275,8
	1,3	67	60,5	3,9	313,4	5,3	12,7	263,0

Выше биологическую урожайность сформировали растения редьки масличной при более ранних сроках посева с нормой высева 70–90 шт/м² во все годы исследований. В среднем за три года при первом сроке сева (20–25 апреля) при норме высева 70 шт/м² биологическая урожайность семян была выше на 5,3 г/м² по сравнению с нормой высева 90 шт/м², на 19,9 – при 110 шт/м² и на 39,5 г/м² – при норме высева 130 шт/м². При втором и четвертом сроках сева тенденция сохранилась.

При посеве 2–5 мая (третий срок сева) биологическая урожайность была выше при норме высева 110 шт/м² на 3,5–23,8 г/м² по сравнению с нормами высева в 70, 90 и 130 шт/м².

Нормы высева и сроки сева оказали существенное влияние и на хозяйственную урожайность семян редьки масличной (табл. 2).

В 2014 г. максимальная хозяйственная урожайность редьки масличной была получена при первом сроке сева с нормой 0,7 млн. всхожих семян на 1 га (39,9 ц/га). Не уступал по урожайности и вариант с нормой высева 0,9 млн. всхожих семян на 1 га (39,1 ц/га). Наименьшая урожайность семян была получена в вариантах с 1,3 и 1,1 млн. семян на 1 га при поздних сроках сева и варьировала в пределах 29,8–33,4 ц/га.

Таблица 2. Влияние нормы высева и сроков сева на урожайность семян редьки масличной

Вариант		Хозяйственная урожайность, ц/га			
Срок сева	Норма высева, млн. шт/га	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
1-й	0,7	39,9	22,4	25,1	29,1
	0,9	39,1	23,5	28,1	30,2
	1,1	36,8	22,7	24,3	27,9
	1,3	35,5	21,6	24,1	27,1
2-й	0,7	37,9	28,1	28,3	31,4
	0,9	37,1	27,9	21,0	28,7
	1,1	36,6	25,6	24,0	28,7
	1,3	34,1	23,1	25,4	27,5
3-й	0,7	37,6	25,3	26,2	29,7
	0,9	34,4	24,8	25,1	28,1
	1,1	33,4	22,7	19,2	25,1
	1,3	30,4	19,9	18,5	22,9
4-й	0,7	35,2	23,8	24,3	27,8
	0,9	35,0	23,0	22,1	26,7
	1,1	32,6	21,3	18,8	24,2
	1,3	29,8	19,4	19,1	22,8
НСР ₀₅ для сроков сева		1,1	1,7	1,2	0,8
норм высева		0,8	0,7	0,6	0,4

В целом в 2014 г. достигнута рекордная хозяйственная урожайность семян редьки, что связано с ранним сроком посева, благоприятными погодными условиями и соблюдением агротехники возделывания (полный комплекс инсектицидной, гербицидной и фунгицидной защиты, применение повышенных доз минеральных удобрений, обработка микроудобрениями).

Уровень урожайности 2015 г. значительно уступал показателям, достигнутым в предыдущий год. Так, в варианте с минимальной нормой высева первого срока сева была получена урожайность 22,4 ц/га, что в 1,7 раза ниже урожайности, полученной в данном варианте в 2014 г. Данная тенденция сохранилась по всему опыту. Максимальная же урожайность была отмечена при втором сроке сева с нормой 0,7–0,9 млн. всхожих семян на 1 га и находилась в пределах 28,1–27,9 ц/га, что объясняется сложившимися крайне засушливыми погодными условиями.

Достигнутая в 2016 г. урожайность семян редьки масличной превысила показатели предыдущего года, но до уровня 2014 г. не дотянула. Что касается величины урожая, то максимальной она была в вариантах с наименьшими нормами высева, а минимальной – в посевах более поздних сроков с максимальной нормой высева.

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность семян редьки масличной была получена при ранних сроках сева с нормой 0,7–0,9 млн. шт/га.

Обычно биологическая урожайность зерновых культур выше хозяйственной урожайности на 15–20 %. Однако, в связи с плохой вымолачиваемостью семян из стручков, а также с потерями мелких и легких стручков при механической уборке, разница между биологической и хозяйственной урожайностью редьки масличной была гораздо выше.

В наших исследованиях разница между биологической и хозяйственной урожайностью в 2014 г. составляла 1,5–6,1 ц/га, в 2015 г. – 1,0–6,2 ц/га, в 2016 г. – 1,1–13,7 ц/га. Причем, чем выше полученная биологическая урожайность, тем больше потерь при механической уборке.

Рентабельность производства семян редьки масличной выше была в вариантах с меньшей нормой высева по всем срокам посева и колебалась от 36,2 % до 47,2 % (табл. 3).

При первых сроках сева разница в рентабельности между нормами высева была меньше, чем при посеве редьки в более поздние сроки.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания редьки масличной в зависимости от нормы высева и сроков сева

Вариант		Показатели					
Срок сева	НВ, млн. шт/га	Стоимость продукции с 1 га, долл.	Производственные затраты на 1 га, долл.	в том числе стоимость семян, долл./га	Себестоимость 1 ц, долл.	Прибыль на 1 га, долл.	Рентабельность, %
1-й	0,7	1791	1277,1	10	43,9	513,9	40,2
	0,9	1859	1298,5	13	43,0	560,2	43,1
	1,1	1717	1265,1	15	45,3	452,1	35,7
	1,3	1668	1256,6	18	46,4	411,3	32,7
2-й	0,7	1932	1313,3	10	41,8	619,3	47,2
	0,9	1766	1274,9	13	44,4	491,5	38,6
	1,1	1766	1277,7	15	44,5	488,7	38,3
	1,3	1692	1262,9	18	45,9	429,6	34,0
3-й	0,7	1828	1286,5	10	43,3	541,4	42,1
	0,9	1729	1265,4	13	45,0	464,0	36,7
	1,1	1545	1220,9	15	48,6	323,9	26,5
	1,3	1409	1190,4	18	52,0	219,0	18,4
4-й	0,7	1711	1256,6	10	45,2	454,4	36,2
	0,9	1643	1243,4	13	46,6	399,9	32,2
	1,1	1489	1206,8	15	49,9	282,7	23,4
	1,3	1403	1188,8	18	52,1	214,4	18,0

Максимальная прибыль получена при посеве редьки масличной с нормой высева 0,7 млн. шт/га при всех сроках сева – от 454,4 долл./га до 619 долл. га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мастеров, А. С. Обоснование элементов технологии возделывания редьки масличной на семена в условиях северо-востока Беларуси / А. С. Мастеров, Д. В. Виноградов, Д. И. Романцевич. – Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – № 2 (34). – 2017. – С. 29–35.
2. Романцевич, Д. И. Зависимость семенной продуктивности редьки масличной от сроков и норм высева / Д. И. Романцевич, А. С. Мастеров / Современные технологии сельскохозяйственного производства : Сб. науч. статей по материалам XX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Гродно, 26 мая 2017 г.). – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 230–232.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 637.5:592. 752]:632.937(292.485)

ВНУТРЕННЕ-ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ *ERISTALIS TENAX* (DIPTERA, SYRPHIDAE) НА ПОСЕВАХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Мелюхина Г. В. – соискатель

Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины, кафедра энтомологии

Вид сирфид *Eristalis tenax* Linnaeus, 1758 (*Diptera*, *Syrphidae*) характеризуется значительной степенью популяционной изменчивости окраски второго и третьего тергитов брюшка. Наличие пятен на сегментах абдомену определяет данный вид сирфид как Бейтсового мимика отношению к пчеле медоносной (*Apis mellifera*). Кроме окраски наблюдается еще поведенческое подражание, что позволяет охарактеризовать популяции этих двух видов как симпатрические. В данной работе нами дается оценка внутренне-популяционной изменчивости вида *E. tenax* на примере популяций Черкасской области [1, 4].

На сегодняшний день в качестве материала для феногенетических исследований используется все больше видов животных и растений, относящихся к различным систематическим категориям. Не последнее место в этих исследованиях занимают работы, посвященные изучению полиморфизма некоторых видов сирфид: *Volucella bombylans* (Linnaeus, 1758), *Merodon equestris* (Fabricius, 1794), *Eristalis intricaria* (Linnaeus, 1758), *E. arbustorum* (Linnaeus, 1758), *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) – работы Holloway, Marriot, Crocker, (1997) и многие другие. Нами избран космополитический вид сирфид *Eristalis tenax* L.,

массово случается на территории области, имаго которого является полионектарофагом [2, 3].

Экспериментальные исследования проводили в течение 2014–2017 гг. В условиях стационарных опытов Черкасской государственной сельскохозяйственной опытной станции ННЦ «Институт земледелия УААН» Черкасской области на посевах злаковых культур и в лаборатории кафедры энтомологии им. проф. М. П. Дядечко Национального университета биоресурсов и природопользования Украины.

Для написания данной работы использованы результаты собрания имаго *E. tenax* за 2014–2017 гг. Отлов проводили на злаковых культурах. Сбор и камеральную обработку проводили по стандартным методикам. Общее количество просмотренных особей составила 1407 экземпляров (861 ♀♀ и 654 ♂♂). В *E. tenax* нами наблюдались цветовые вариации окраски волосков груди и вентральной части бедер третьей пары конечностей, однако визуально очевидным является наличие желтых пятен на брюшке. Фенотипические образцы были выделены в 14 основных классов (все выявленные экземпляры вписывались в описанную схему) в зависимости от наличия и площади цветных пятен на втором и третьем тергитах абдомену. На основе фенотипов выделено 19 фенотипов брюшка по общепринятой методике. Для удобства фены второго тергита объединены в группу А, фены третьего – в группу В, каждый фен имел свой индекс [5].

Для характеристики изменчивости в популяции использовали показатель внутренне популяционного разнообразия μ (среднее количество морф популяции) и доля редких морф h :

$$\mu = (\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \dots + \sqrt{p_n})^2, \text{ погрешность: } S_{\mu} \approx \sqrt{\frac{\mu(m-\mu)}{N}}$$

$$h = 1 - \frac{\mu}{m}, \text{ погрешность: } S_h = \sqrt{\frac{h(1-h)}{N}}$$

В ходе исследований отмечено, что различные фены встречаются с разной частотой в ♀♀ и ♂♂, формируя, таким образом, четкую половую отличие окраску. Практически все ♀♀ принадлежат к первым семи классам морф и характеризуются темным окрасом абдомену, в свою очередь ♂♂ имеют светлый окрас и в основном занимают семь следующих классов морф. В табл. 1 подается относительная частота фенотипов (морф) *E. tenax* в исследованных популяциях [5].

Все спектры морф, характерных для каждого пола присутствовали в каждой из популяций. Утверждать, что эти признаки являются маркерами видового уровня нельзя, хотя к таким следует отнести морфы А4В2, А4В4, А7В9, А8В10 и А4В6.

Таблица 1. Относительная частота морф *Eristalis tenax* Linnaeus, 1758 в исследованных популяциях за 2014–2017 гг.

№	Морфы	Популяции									
		Пшеница озимая		Пшеница яровая		Ячмень озимый		Ячмень яровой		Тритикале	
		♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
1	A ₁ B ₁	0,026	0,046	0,051	0,017	0,043	0,000	0,156	0,039	0,106	0,090
2	A ₂ B ₁	0,026	0,000	0,038	0,000	0,130	0,000	0,052	0,000	0,053	0,000
3	A ₃ B ₂	0,009	0,007	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000
4	A ₄ B ₂	0,605	0,072	0,679	0,098	0,493	0,048	0,545	0,104	0,522	0,090
5	A ₅ B ₁	0,026	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
6	A ₄ B ₄	0,061	0,013	0,102	0,046	0,101	0,063	0,013	0,052	0,142	0,014
7	A ₄ B ₃	0,079	0,086	0,038	0,029	0,014	0,079	0,104	0,078	0,080	0,117
8	A ₇ B ₈	0,000	0,020	0,000	0,012	0,000	0,024	0,000	0,006	0,000	0,021
9	A ₇ B ₉	0,000	0,013	0,000	0,012	0,000	0,008	0,000	0,013	0,000	0,021
10	A ₈ B ₁₀	0,000	0,118	0,000	0,052	0,000	0,103	0,000	0,013	0,000	0,069
11	A ₄ B ₅	0,009	0,158	0,000	0,081	0,000	0,111	0,000	0,156	0,000	0,159
12	A ₄ B ₆	0,158	0,309	0,026	0,410	0,230	0,357	0,130	0,318	0,080	0,269
13	A ₆ B ₆	0,000	0,026	0,000	0,052	0,000	0,016	0,000	0,052	0,000	0,007
14	A ₉ B ₇	0,000	0,132	0,000	0,191	0,000	0,190	0,000	0,169	0,000	0,131

Сравнение популяций по показателю внутренне-популяционного многообразия позволяет утверждать об увеличении диапазона изменчивости в популяции на тритикале как среди ♀♀ так и среди ♂♂, тогда как показатели популяций пшеницы ярой, ячменя озимого и ячменя ярого (табл. 2).

Таблица 2. Внутренне-популяционное разнообразие (μ) и доля редких морф (h) в исследованных популяциях *Eristalis tenax* Linnaeus, 1758 за 2014–2017 гг.

Популяция	Показатели							
	μ		S_p		h		S_h	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
Пшеница озимая	6,36	7,21	0,653	0,568	0,55	0,49	0,050	0,040
Пшеница яровая	6,25	6,02	0,788	0,526	0,55	0,57	0,060	0,040
Ячмень озимый	5,75	5,97	0,823	0,617	0,59	0,57	0,060	0,040
Ячмень яровой	5,75	6,24	0,785	0,561	0,59	0,55	0,061	0,040
Тритикале	7,06	7,78	0,659	0,578	0,50	0,44	0,050	0,040

Что касается доли редких фенотипов (морф) (h) на его основе уже можно говорить о стабильности популяции, то в популяциях меньше подданных антропогенному воздействию он значительно выше, чем в популяции тритикале. Однако говорить о непосредственном антропогенное давление на популяцию не приходится из-за растущего уровень синантропизации вида. Возможно, что именно хозяйственные призна-

ки культуры будет влиять на величину и уровень изменчивости в популяциях данного вида. Следует отметить достаточно высокие показатели внутренине-популяционного разнообразия и доли редких морф для вида в целом.

Таким образом, *E. tenax* характеризуется достаточно значительной степенью фенотипической изменчивости окраски и формы пятен второго и третьего тергитов абдомену. Частота морф между полами определяется по-разному. Наибольшим значением показателя внутренине-популяционного разнообразия (μ) как в ♀♀ так и в ♂♂ характеризовалась популяция на тритикале. Наибольшим значением доли редких морф характеризуются популяции Жнеца и Вишневая. Перспективно использование *E. tenax* как материала для дальнейших феногенетических и популяционных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кротова, И. Г. Паразиты сирфид (*Diptera, Syrphidae*) – афидофагов на посевах зерновых культур в Западной Сибири / И. Г. Кротова // Зоологический журнал. – 1993. – Т. 72. – Вып. 12. – С. 58–62.
2. Кротова, И. Г. Сирфиды (*Diptera, Syrphidae*) – энтомофаги злаковых тлей в Приобской лесостепи / И. Г. Кротова // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1989. – № 6. – С. 66–71.
3. Пэк, Л. В. Перепончатокрылые паразиты журчалок (*Diptera, Syrphidae*), питающихся тлями / Л. В. Пэк // Фауна и экология насекомых Киргизии. – Фрунзе : Илим, 1979. – Вып. 13. – С. 18–23.
4. Суитмен, Х. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми и сорными растениями / Х. Суитмен. – Москва : Колос, 1964. – 575 с
5. Evans, E. W. Searching and reproductive behaviour of female aphidophagous ladybirds (*Coleoptera: Coccinellidae*). A review / E. W. Evans // Eur. J. Entomol. – 2003. – V. 100. – № 1. – P. 1–10.

УДК 631.8: 633.844

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ

¹Минаковский А. Ф. – к. т. н., доцент; ²Босак В. Н. – д. с.-х. н., профессор; ¹Шатило В. И. – к. т. н., доцент;

³Сачивко Т. В. – к. с.-х. н., доцент; ¹Дашко Н. С. – аспирант

¹УО «Белорусский государственный технологический университет», кафедра технологии неорганических веществ и общей химической технологии

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

²кафедра безопасности жизнедеятельности, ³кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агробиоценозов путем оптимизации применения традиционных

и нетрадиционных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. При этом эффективное применение удобрений, в т.ч. комплексных, является одной из приоритетных задач земледелия [1, 2, 3, 4, 5].

В современном агропромышленном комплексе быстрыми темпами растут объемы применения жидких удобрений. Этим удобрениям не характерны такие негативные свойства, как слеживаемость, гигроскопичность, сегрегация, присущие твердым формам удобрений. Жидкие удобрения удобно транспортировать, хранить и вносить в почву. В производстве жидких форм удобрений не предусматриваются энергоемкие стадии упарки, кристаллизации, грануляции, сушки и кондиционирования, что значительно удешевляет их производство. Жидкие удобрения не пылят, не слеживаются, легко смешиваются и не расслаиваются, отличаются свободной текучестью, по своей агрохимической эффективности равноценны твердым удобрениям, обеспечивают возможность полной механизации всех процессов внесения при обработке почвы [3, 4].

В последнее время стало уделяться большое внимание обеспеченности сельскохозяйственных культур серой. Применение серосодержащих удобрений становится актуальным в результате роста урожайности культур, изменения структуры севооборотов, сокращения объемов внесения органических удобрений, а также снижения использования пестицидов, содержащих серу [1, 3, 4].

В связи с этим исследования по разработке новых композиций жидких комплексных удобрений (ЖКУ) на основе мочевины, нитрата и сульфата аммония, сульфата калия, с целью создания удобрений, содержащих в своем составе помимо азота – калий и серу, являются весьма актуальными.

На основании проведенных нами исследований по растворимости в водно-солевых системах $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-(NH}_4)_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{-(NH}_4)_2\text{SO}_4\text{-K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{-(NH}_4)_2\text{NO}_3\text{-K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ наработана опытная лабораторная партия жидких азотсодержащих NS и NKS удобрений различных марок.

Исследования по изучению состава и агрономической эффективности применения новых видов жидких минеральных удобрений проводили на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Ботаническом саду УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2016–2017 гг.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: pH_{KCl} – 6,5–6,8, содержание P_2O_5 (0,2 М HCl) – 390-410 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 370-390 мг/кг почвы,

гумуса (0,4 п $K_2Cr_2O_7$) – 2,9–3,1 % (индекс агрохимической окультуренности 1,0).

Схема опыта предусматривала контрольный вариант без применения удобрений, вариант с применением традиционных форм минеральных удобрений $N_{60}P_{40}K_{90}$ (сульфат аммония, аммофос, хлористый калий), а также варианты с применением новых форм жидких удобрений (NS – 28:2, NS – 24:2, NKS – 17:1:6, NKS – 20:2:9) на фоне $P_{40}K_{90}$ (аммофос, хлористый калий) при дозе азота N_{60} .

Изучаемые культуры – горчица белая (*Sinapis alba* L.) сорт Елена и горчица черная (*Brassica nigra* Koch.) сорт Дарунак.

Как показали результаты исследования, применение удобрений оказало существенное влияние на урожайность зеленой массы и семян горчицы белой и горчицы черной (табл. 1).

Таблица 1. Влияние различных форм минеральных удобрений на урожайность горчицы

Вариант		Горчица белая		Горчица черная	
дозы удобрений	формы удобрений	зеленая масса, ц/га	семена, ц/га	зеленая масса, ц/га	семена, ц/га
Без удобрений		163	14,2	112	7,5
$N_{60}P_{40}K_{90}$	*NS 20,5:24	246	19,5	174	11,4
$N_{60}P_{40}K_{90}$	NS – 28:2	239	19,1	168	11,2
$N_{60}P_{40}K_{90}$	NS – 24:2	238	19,3	169	11,2
$N_{60}P_{40}K_{90}$	NKS – 17:1:6	241	19,2	172	11,0
$N_{60}P_{40}K_{90}$	NKS – 20:2:9	243	19,3	171	11,3
НСР ₀₅		9,1	0,8	7,8	0,5

*сульфат аммония $(NH_4)_2SO_4$

Применение различных форм минеральных удобрений увеличило урожайность зеленой массы горчицы белой на 75–83 ц/га, горчицы черной – на 56–62 ц/га при общей урожайности зеленой массы в удобренных вариантах соответственно 238–246 ц/га и 168–174 ц/га.

Урожайность семян горчицы белой в удобренных вариантах повысилась на 4,9–5,3 ц/га, горчицы черной – на 3,5–3,9 ц/га при общей урожайности семян 19,1–19,5 ц/га (горчица белая) и 11,0–11,4 ц/га (горчица черная).

Различные формы минеральных удобрений по эффективности оказали практически равнозначное влияние на урожайность зеленой массы и семян горчицы белой и горчицы черной (разница в урожайности находилась в пределах НСР₀₅).

Таким образом, исследования на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве различные формы минеральных

удобрений оказали равнозначное влияние на урожайность зеленой массы и семян горчицы белой и горчицы черной.

Урожайность зеленой массы горчицы белой в удобренных вариантах составила 238–246 ц/га, семян – 19,1–19,5 ц/га, горчицы черной – соответственно 168–174 ц/га (зеленая масса) и 11,0–11,4 ц/га (семена).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Применение сульфата аммония в сельском хозяйстве : рекомендации / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Тольятти, 2006. – 24 с.
2. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 38 с.
3. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
4. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 390 с.
5. Эффективность новых видов поликомпонентных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси / О. Б. Дормешкин [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 1. – С. 23–25.

УДК 631.95:635.21

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА КАЧЕСТВО СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Мирончикова И. В. – зав. лабораторией;

Поддубная О. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

В Беларуси картофель имеет большое разностороннее значение. В нашей стране картофель играет особую роль в обеспечении населения продовольствием, оставаясь наиболее ценным и ничем не заменимым каждодневным продуктом питания. Широкое распространение получили микроудобрения, в состав которых входят микроэлементы в форме хелатов, которые могут использоваться для некорневых подкормок овощных культур. В последнее десятилетие все более широкое применение получает обработка растений в период вегетации различными препаратами с микроэлементами в хелатной форме [1, 2, 3].

Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на продуктивность и качество сортов картофеля проводилось в 2016 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на опытном поле «Гушково». Объекты исследований: сорта картофеля разного срока созревания: Зорачка, Бриз и Скарб [4], жидкое комплексное удобрение КомплеМет различных составов (Республика Беларусь), комплексные во-

дорастворимые минеральные удобрения Кристалон (Нидерланды) и Нутривант Плюс Картофельный (Израиль).

Густота посадки клубней – 55 тыс. шт/га. Белорусские сорта по сравнению с иностранными, лучше приспособлены к местным почвенно-климатическим факторам, требуют меньше обработок против фитофтороза, в большей степени отвечают требованиям населения по разваримости и вкусу.

Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающееся на лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва имела слабокислую реакцию почвенной среды: pH_{KCl} 5,3–5,7, недостаточное содержание гумуса (1,62–1,7 %), среднее и повышенное – подвижного фосфора (142–182 мг/кг), повышенное – подвижного калия (220–229 мг/кг). Минеральные удобрения были внесены в дозе $N_{100}P_{60}K_{120}$ в форме карбамида карбамид (46 % N), аммофоса (12 % N, 52 % P_2O_5), хлористого калия (60 % K_2O). Общая площадь делянки – 25 м², учетной – 16 м², повторность – четырехкратная.

Посадку картофеля осуществляли 02 мая 2016 г. четырехрядной картофелесажалкой КСМ-4 (междурядья 70 см), семенными клубнями 35–55 мм. Глубина посадки 8–10 см. Способ посадки – гребневой. Предшественником для картофеля был ячмень. Агротехника возделывания была общепринятой для условий Могилевской области.

Наряду с урожайностью, важным критерием эффективности применяемых микроудобрений является качество получаемых клубней. Одним из показателей характеризующих качество картофеля является содержание крахмала (табл. 1).

Все варианты опыта существенно повышали крахмалистость клубней сортов Скарб и Бриз. В вариантах с применением составов комплексных жидких удобрений КомплеМет содержание крахмала было примерно на одном уровне для сорта Скарб и находилось в пределах 16,0–16,1 %. Сорт Бриз содержал крахмала на 1,2–2,0 % больше по сравнению с фоном, а для сорта Зорачка прибавка крахмала была незначительной.

Следует отметить значительное увеличение содержание крахмала и больший выход при совместной обработке микроудобрениями КомплеМет-Картофель и КомплеМет-Железо для всех изучаемых сортов картофеля, особенно для сорта Скарб– содержание крахмала 17,2 % и выход крахмала составил 7,18 т/га.

Существенное увеличение содержание крахмала для раннего столового сорт Зорачка отмечено только при внесении комплексных удобрений КомплеМет-Картофель + КомплеМет-Железо – на 1,5 % и Нутривант плюс Картофельный + Кристалон – 1,2 %. В этих же ва-

риантах и выход крахмала был больше. В целом, некорневые подкормки индивидуальными микроудобрениями не изменяло содержание крахмала в клубнях картофеля сорта Зорачка по сравнению с фоном.

Таблица 1. Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на содержание крахмала в клубнях картофеля сортов разных сроков созревания

Вариант	Скарб			Бриз			Зорачка		
	Крах-мал, %	При-бавка крах-мала, %	Вы-ход крах-мала, т/га	Крах-мал, %	При-бавка крах-мала, %	Вы-ход крах-мала, т/га	Крах-мал, %	При-бавка крах-мала, %	Вы-ход крах-мала, т/га
1. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	14,6	–	4,76	13,9	–	4,08	12,2	–	3,06
2. КомплеМет-Картофель	16,0	1,4	6,00	15,1	1,2	4,85	12,5	0,3	3,68
3. КомплеМет-Железо	16,1	1,5	5,72	15,7	1,8	4,98	13,0	0,8	3,59
4. КомплеМет-Картофель + КомплеМет-Железо	17,2	2,6	7,18	15,9	2,0	5,45	13,7	1,5	4,02
5. Нутривант плюс Картофельный	15,7	1,1	6,14	15,0	1,1	5,79	12,3	0,1	3,69
6. Кристалон	16,5	1,9	6,11	15,8	1,9	5,23	12,9	0,7	3,86
7. Нутривант плюс Картофельный + Кристалон	16,9	2,3	6,98	16,5	2,5	6,02	13,4	1,2	4,37
НСР ₀₅	1,07			0,98			0,88		

В опытах содержание сухого вещества в клубнях картофеля разных сортов в среднем составило 18,5–22,9 % (фон – 18,5–20,6 %). Данные показывают, что более поздние сорта накапливают его больше, чем ранних.

Изменение содержания сухого вещества по всем вариантам опыта в пределах одного сорта было незначительным, исключение составил вариант с использованием микроудобрения Нутривант плюс Картофельный + Кристалон (19,8–22,9 %), которые способствовали накоплению сухого вещества даже в дождливую погоду. Выход сухого вещества по данному приему был максимальным: для сорта Скарб составил 9,48 т/га, для сорта Бриз – 7,88 т/га и для сорта Зорачка – 6,45 т/га.

Обработка растений Нутривантом плюс на фоне N₁₀₀P₆₀K₁₂₀ позволила получить максимальный сбор сухого вещества сорта Бриз и составил и 8,14 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры : (рекомендации) / Г. В. Пироговская [и др.] ; РУП «Институт почвоведения и агрохимии», ОАО «Гомельский химический завод». – Минск, 2010. – 40 с.
3. Гусаков, В. Г. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг-2015. / В. Г. Гусаков. – В 2 Н. Ч. 2. – Минск, 2015. – 460 с.
4. Сорта картофеля белорусской селекции: [проспект] / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству; сост.: В. Л. Маханько [и др.]; ред. С. А. Турко. – Минск : [б. и.], 2015. – 27 с.

УДК 631.25:631.81.095.337:631.445.24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Мишура О. И. – к. с.-х. н., доцент; **Кирикович А. Э.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Микроэлементы выполняют важнейшие функции в жизнедеятельности растений и являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур. Повысить эффективность применения микроудобрений можно за счет перевода их в комплексные соединения (хелаты), которые хорошо совместимы с регуляторами роста растений [1, 2, 3].

Цель исследования – установить влияние комплексных и микроудобрений на урожайность и качество картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Исследования с картофелем сорта Вектар проводили в 2014–2016 гг. на территории УНЦ «Опытные поля УО БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва перед закладкой опыта имела низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), высокое содержание подвижных форм фосфора (265–318 мг/кг), среднюю и повышенную обеспеченность подвижным калием (173–214 мг/кг), низкое и среднее содержание подвижной меди (1,54–2,13 мг/кг), среднее содержание подвижного цинка (3,06–4,52 мг/кг), среднее и высокое содержание

подвижного бора (0,54–0,77 мг/кг), кислую и слабокислую реакцию почвенной среды (pH_{KCL} 5,1–5,8).

Предшественником картофеля были зерновые культуры. Общая площадь делянки – 25,2 м², учетная – 16,8 м², повторность – четырехкратная. В опытах применялись карбамид (N 46 %), аммофос (N 10–12 %, P₂O₅ 52 %), хлористый калий (K₂O 60 %). Из комплексных удобрений для основного внесения применяли азотно-фосфорно-калийное удобрение марки N:P:K (16:12:24) с содержанием 0,12 % В, 0,15% Сu, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, а также комплексное бесхлорное органоминеральное гранулированное удобрение для картофеля с содержанием макро- и микроэлементов и регуляторов роста (N (6 %), P₂O₅ (8 %), K₂O (9 %), MgO (2 %), Fe (0,07 %), Fe (0,05 %), Mn (0,1 %), Cu (0,01 %), В (0,025 %), массовая доля гуминовых соединений – 2 %), производимое в России.

Для некорневой подкормки использовали израильское комплексное водорастворимое удобрение Нутривант Плюс (картофельный) с содержанием (N₀ + P₄₃ + K₂₈ + Mg₂ + В_{0,5} + Zn_{0,2} + фертивант), которое вносили по вегетирующим растениям в дозе 2 кг/га в фазу смыкания ботвы, в фазу бутонизации и в фазу клубнеобразования. В опытах применяли белорусское жидкое комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Бор, Медь, включающее (N (65 г/л), Сu (40 г/л), В (40 г/л), гуминовые вещества – 0,6–6,0 мг/л) в дозе 1,3 л/га в фазе начала бутонизации.

Агротехника возделывания картофеля – общепринятая для условий Могилевской области. Применение азотных и фосфорных удобрений увеличивало урожайность клубней картофеля по сравнению с неудобренным контролем на 5,5 ц/га (табл. 1).

Внесение калийных удобрений (K₁₃₅) в форме хлористого калия на фоне N₉₀P₆₈ способствовало возрастанию урожайности клубней также на 5,5 т/га. Внесение до посадки бесхлорного АФК удобрения и хлорсодержащего по действию на урожайность клубней было равнозначным и повышало урожайность по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений, на 7,1 и 6,3 т/га. Окупаемость 1 кг NPK кг клубней при внесении бесхлорного и хлорсодержащего АФК удобрения составила 62 и 59 кг, что по сравнению с применением стандартных удобрений выше на 24 и 21 кг соответственно.

Максимальная продуктивность картофеля (41,8 т/га) в среднем за три года исследований была получена от некорневой подкормки Нутривант Плюс на фоне более высоких доз удобрений N₁₃₀P₉₀K₁₅₀. В этом варианте окупаемость 1 кг NPK урожаем клубней составила 55 кг.

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений на урожайность и качество клубней картофеля, среднее за 2014–2016 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK урожаям клубней, кг	Содержание крахмала, %	Витамин С, мг/%
1. Без удобрений	21,6	–	–	18,5	17,6
2. N ₉₀ P ₆₈	27,1	5,5	35	19,1	20,2
3. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ – фон 1	32,6	11,0	38	18,3	18,7
4. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ (АФК)	38,9	17,3	59	18,7	16,7
5. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ (АФК бесхлорное)	39,7	18,1	62	18,2	18,9
6. N ₁₂₀ P ₇₀ K ₁₃₀ – фон 2	35,6	14,0	44	18,4	18,5
7. Фон 2 + МикроСтим- Бор, Медь	39,6	18,0	56	18,0	17,3
8. Фон 2 + Нутривант Плюс	39,9	18,3	57	18,8	18,0
9. N ₁₃₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Нутривант Плюс	41,8	20,2	55	17,8	16,8
НСР ₀₅	1,2			0,3	1,1

При использовании Нутривант Плюс и МикроСтим-Бор, Медь на фоне N₁₂₀P₇₀K₁₃₀ прибавка урожайности картофеля к фону составила 4,3 и 4,0 т/га при окупаемости 1 кг NPK кг клубней 57 и 56 кг соответственно.

Наиболее высокое содержание крахмала в среднем за три года исследований было отмечено в варианте с внесением до посадки картофеля азотных и фосфорных удобрений (N₉₀P₆₈) – 19,1 %.

Применение Нутривант плюс по сравнению с фоном N₁₂₀P₇₀K₁₃₀ повышало содержание крахмала в клубнях картофеля на 0,4 %. Выход крахмала в этом варианте был максимальным и составил 7,5 т/га.

Внесение хлорсодержащего АФК удобрения с микроэлементами и серой незначительно повышало содержание крахмала в клубнях картофеля по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений. Выход крахмала в этом варианте возрос по сравнению с вариантом, где в эквивалентных по NPK дозах внесены карбамид, аммофос и хлористый калий, на 1,3 т/га. Использование бесхлорного АФК удобрения существенно не влияло на содержание крахмала в клубнях картофеля по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений. Выход крахмала в этом варианте составил 7,2 т/га и возрос по сравнению с вариантом, где в эквивалентных по NPK дозах внесены

карбамид, аммофос и хлористый калий, на 1,2 т/га в связи с возрастом урожаяности.

Использование МикроСтим-Бор, Медь не изменяло содержание крахмала в клубнях картофеля по сравнению с фоном $N_{120}P_{70}K_{130}$, но увеличивало выход крахмала на 0,5 т/га.

Наибольшее содержание витамина С (20,2 мг/%) в клубнях картофеля было получено в варианте с внесением до посадки картофеля азотных и фосфорных удобрений ($N_{90}P_{68}$).

Таким образом, наиболее высокая урожайность клубней картофеля получена при применении Нутривант Плюс на фоне $N_{130}P_{90}K_{150}$ – 41,8 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анспок, П. И. Микроудобрения: справочник / П. А. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград, 1990. – 272 с.
2. Рациональное применение удобрений: учеб. пособие для слушателей систем повышения и переподготовки кадров / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки, 2002. – 324 с.
3. Фатеев, А. И. основы применения микроудобрений /А. И. Фатеев, М. А. Захарова.– Харьков, 2001. – 390 с.

УДК 634.23:631.53.037

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ПРИВИВКИ ВИШНИ НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ САЖЕНЦЕВ В ПЛОДОВОМ ПИТОМНИКЕ

Мысло Р. А. – студент; **Карпицкий А. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Традиционная технология выращивания саженцев плодовых пород в отделении формирования предусматривает летнюю окулировку спящим глазком стандартных подвоев, выращенных в отделении размножения. Таким образом, выращивание подвоя занимает два года. Но при благоприятных условиях вегетационного периода и хорошей агротехнике сеянцы вишни уже в год посева достигают размеров, позволяющих проводить окулировку [1,2].

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение возможности использования однолетних сеянцев вишни обыкновенной в качестве подвоя при выращивании саженцев вишни

В задачи работы входило:

1. Определить приживаемость прививок вишни на однолетние и двулетние сеянцы вишни обыкновенной в зависимости от срока и способа прививки.

2. Сравнить биометрические показатели однолетних саженцев вишни.

3. Определить выход стандартных саженцев вишни, выращенных на однолетнем и двулетнем подвое в зависимости от сроков и способов прививки.

Объектом исследования в данной работе были саженцы вишни сорта Вянок. В качестве предмета исследования выступают сроки и способы прививки вишни на однолетние и двулетние сеянцы вишни обыкновенной.

Варианты опытов:

1. Окулировка прорастающим глазком однолетних подвоев вишни;

2. Окулировка прорастающим глазком двухлетних подвоев вишни;

3. Окулировка спящим глазком однолетних подвоев вишни;

4. Окулировка спящим глазком двухлетних подвоев вишни;

5. Прививка черенком однолетних подвоев вишни;

6. Прививка черенком двухлетних подвоев вишни.

Определяли следующие показатели: приживаемость прививок в разных вариантах; биометрические показатели однолетних саженцев вишни; выход стандартных саженцев вишни на однолетних и двулетних подвоях в зависимости от сроков и способов прививки.

Приживаемость прививок определяли весной после начала прорастания почек.

Биометрические показатели однолетних саженцев. Измерялись высота саженцев, толщина штамбика и сумма боковых приростов. Для замеров использовалась линейка.

В нашем опыте однолетние сеянцы вишни подходили к окулировке только во второй половине августа, т. е. в конце рекомендованных сроков окулировки. Поэтому летнюю окулировку однолетних подвоев проводили во второй декаде августа, а окулировку двухлетних подвоев (контроль) – в третьей декаде июля.

Таблица 1. Приживаемость прививок в зависимости от календарных сроков выполнения и возраста подвоя, %

Вариант	Возраст подвоя	
	однолетний	двулетний
Летняя окулировка (к)	40	70
Весенняя окулировка	90	80
Прививка черенком	70	90

Как видно из табл. 1, при летней окулировке приживаемость на однолетних подвоях была почти в два раза ниже, чем на двухлетних. Это связано с плохой перезимовкой глазков, привитых в поздние сроки (вторая декада августа) на однолетние подвои.

При весенней окулировке прорастающим глазком приживаемость окулировок на однолетних подвоях была выше, чем на двухлетних. Это можно объяснить тем, что двухлетние подвои были слишком толстыми, с огрубевшей корой, тогда как однолетние имели стандартную для окулировки толщину и тонкую эластичную кору.

Биометрические показатели однолетних саженцев представлены в табл. 2.

Таблица 2. Биометрические показатели однолетних саженцев вишни, выращенных на однолетних и двухлетних подвоях в зависимости от срока и способа прививки

Вариант	Высота, см		Диаметр стволика, мм		Суммарная длина боковых разветвлений, см	
	однолетние	двухлетние	однолетние	двухлетние	однолетние	двухлетние
Летняя окулировка	150	170	10	13	150	180
Весенняя окулировка	120	130	11	12	40	110
Прививка черенком	70	80	10	12	15	45

Как видно, наиболее мощными саженцы были на контроле, а самыми слабыми – в варианте с весенней прививкой черенком.

Данные наблюдений, представленные в табл. 3, показывают, что весенняя окулировка прорастающим глазком однолетних сеянцев более эффективна, по сравнению с традиционным способом окулировки спящим глазком стандартных двухлетних сеянцев вишни.

Таблица 3. Выход стандартных саженцев, % от заокулированных подвоев

Вариант	Возраст подвоя	
	однолетний	двухлетний
Летняя окулировка (к)	33	65
Весенняя окулировка	80	55
Прививка черенком	30	60

Выход стандартных саженцев вишни составил 80 % от общего количества заокулированных подвоев, тогда как на контроле – 65 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А. Ф. Радиок[и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1991. – 254с.
2. Косточковые культуры/ под ред. В.К. Смыкова. – Кишинев, 1973. – 255 с.
3. Степанов, С. Н. Плодовый питомник / С. Н. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1981. – 256с.
4. Трусевич, Г. В. Подвой плодовых пород / Г. В. Трусевич. – Москва : Колос, 1964. – 495с.

УДК 006.073

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СВЕЖЕЙ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹Никитов С. В. – к. б. н.; ²Питюрин И. С. – к. с.-х. н.

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», кафедра технологии общественного питания

²Академия ФСИН России, кафедра управления тыловым обеспечением УИС и коммерции

На сегодняшний день на территории Российской Федерации отношения, которые возникают между потребителями и изготовителями плодовоовощной продукции в области соответствия качества и безопасности жизни, здоровья потребителей, регламентируются Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «О защите прав потребителей».

На продукты питания согласно положениям Федерального закона «О защите прав потребителей» производитель должен установить срок годности. Который представляет собой период по заверению, которого товар считается непригодным для употребления.

Понятия обязательных требований к продукции и принятии технических регламентов раскрывает Федеральный закон «О техническом регулировании». Это те документы, которые устанавливают обязательные требования для применения и использования к объектам технического регулирования. К ним относятся продукция и связанные с ней требования к производству, ранению, перевозке, реализации и утилизации [5].

Технические регламенты разрабатываются и принимаются с целью защиты жизни и здоровья граждан, предупреждения действий, которые вводят в заблуждение потребителей.

Подтверждение соответствия является документом, который подтверждает соответствие продукции, производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации требованиям нормативных документов. Подтверждения соответствия может быть добровольным или обязательным. Добровольное производится в форме добровольной сертификации, а обязательное в форме принятия декларации о соответствии и обязательной сертификации [3].

В соответствии со ст. 23 Федерального закона «О техническом регулировании» обязательное подтверждение соответствия проводится в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом и только на соответствие его требованиям. Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, которая выпускается в обращение на территории Российской Федерации [2].

В настоящее время в Российской Федерации не принят технический регламент в отношении выращивания, хранения, перевозки, реализации и утилизации свежих плодов, овощей и фруктов.

Как у участника таможенного союза на территории России действует Технический регламент Республики Казахстан в части изготовления, переработки, хранения, транспортировки, реализации и утилизации к продуктам переработки плодоовощной продукции (Постановление Правительства РФ от 09.03.2010 №132).

Также действует Перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия требованиям технических регламентов Республики Казахстан, который является государством - участником таможенного союза, утвержденный Приказом Минпромторга Российской Федерации от 27.04.2010 № 329, включающий свежие плоды, фрукты, ягоды, овощи и корнеплоды и продукты их переработки [1].

Обязательная сертификация на продукцию пищевой промышленности отменена на территории Российской Федерации с февраля 2010 г. На ее замену пришла добровольная декларация соответствия. Плодоовощная продукция входит в перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия (в форме принятия декларации о соответствии), с указанием нормативных документов, устанавливающих обязательные требования для продукции, находящейся в ведении Росстандарта (система сертификации гост).

Декларация соответствия представляет собой документ, в котором изготовитель подтверждает, что реализуемая им продукция соответствует необходимым требованиям.

Декларация соответствия, которая принимается в определенном порядке, регистрируется в органе по сертификации, приобретает юридическую силу равную сертификату соответствия [4].

Сертификация свежих плодов, овощей и ягод может проводиться по следующим схемам: 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 5а, 7, 9, 9а, 10 и 10а. Применение схемы 9 осуществляется для продукции фермерских хозяйств и свежей плодоовощной продукции, которая реализуется через розничную торговую сеть. Схемы 4 и 4а реализуются только для продуктов переработки, а 3а, 4а, 5, 7 продуктов предназначенных для детского питания.

При сертификации свежей плодоовощной продукции необходимо документальное подтверждение следующих показателей безопасности: пестициды, нитраты, радионуклиды, микротоксины, токсичные элементы (ртуть, мышьяк, медь, свинец, цинк, кадмий).

Выдача сертификата соответствия на свежую плодоовощную продукцию осуществляется при наличии следующих документов: паспорта поля или сертификата качества почв земельного участка, заключение региональных центров, станций агрохимической службы и станций защиты растений о применении средств химизации; заключение органа по карантину растений в случае проведения обработки против карантинных объектов; сведения об отсутствии загрязнении атмосферы вредными веществами в данной местности в течение вегетационного периода плодоовощных культур.

При проведении испытаний на соответствие продукции они могут быть реализованы по сокращенной номенклатуре показателей, но при условии, что остальные показатели подтверждены документами соответствующих государственных служб.

На содержание токсичных элементов и пестицидов сертификационные испытания свежих плодов и овощей могут проводиться заранее. Но в этом случае пробы необходимо отбирать в месте производства данной продукции (сад, теплица, поле), в те сроки, которые установлены в договоре органом по сертификации и заявителем в каждом конкретном случае.

Сертификат может выдаваться один раз на всю партию в том случае, если она реализуется через одну торговую точку поэтапно в нескольких транспортных средствах. При этом ставится отметка в товарно-транспортной накладной о наличии сертификата или прикладывается его копия.

Таким образом, можно сделать вывод, что для приема и реализации через розничную торговую сеть свежей плодоовощной продукции необходимо подтвердить соответствие через декларацию соответствия, подтвержденную органом сертификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов, И. Декларирование соответствия свежей плодоовощной продукции в потребительской кооперации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://inbelousov.ru/blog/admin-blog-s1/1834/>. Дата доступа: 20.04.2018.

2. Виноградов, Д. В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства. Часть 1. Технология переработки продукции растениеводства. [Текст] / Д. В. Виноградов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 210 с.
3. Лупова, Е. И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации [Текст] / Е. И. Лупова, С. В. Никитов // Молодежь в поисках дружбы : материалы Республиканской науч.-практ. конфер., посвящ. 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан; Институт энергетики Таджикистана., 2017. – С. 15–20.
4. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / С.В. Никитов, Е. И. Лупова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конфер. – 2017. – С. 205–209.
5. Развитие АПК на основе рационального природопользования [Текст] / Л. А. Бадынский [и др.] // LAP LAMBERT, Саарбрюккен, 2015. – 278 с.

УДК 633.112.1«321»:631.532.2.027

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Новик А. Л. – аспирант; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

В настоящее время создано и применяется огромное количество препаратов для предпосевной обработки семян. Но их внедрение требует кропотливого анализа для существенного увеличения посевных свойств семян и роста продуктивности культурных растений [1].

Залог успешного функционирования растительного организма – это хорошо развитая корневая система. Первичные корни снабжают растение водой и питательными элементами на протяжении всего периода вегетации [2].

Количество сухого вещества, накопленного за вегетацию, является одним из факторов, определяющим работоспособность растений в посевах. Накопление сухого вещества является функцией процесса ассимиляции и составляет физиологическую основу величины продуктивности растений. В то же время ход накопления сухого вещества растениями в процессе роста и развития характеризует обеспеченность растений факторами жизни [3].

Цель исследований – изучить влияние протравителей на динамику накопления сухого вещества в посевах яровой твердой пшеницы.

Научные исследования проводились в 2016 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области.

Почвы опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающиеся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более 1 м. Содержание гумуса в пахотном слое 2,1 %, рН – 6,1, подвижного фосфора 234 мг/кг, обменного калия 227 мг/кг. Предшествующая культура – редька масличная. Посев осуществлялся в оптимальные сроки (04.05) сеялкой Неге-80 с нормой высева 5,7 млн. всхожих семян на гектар. Размер делянки опыта 10 м², повторность каждого варианта четырехкратная [4]. Для посева использовались районированные в Беларуси сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый). Протравливание проводилось ручным способом, расход рабочей жидкости – 10 л/т.

Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующий: N₇₀₊₃₂P₆₀K₁₂₀, двукратное внесение фунгицидов против листовых и колосовых болезней.

Схема опыта включала 8 вариантов: контроль (без обработки); Раксил, КС (тебуконазол, 60 г/л) – 0,5 л/т; Ламадор Про, КС (протиоконзол, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л + флуопирам, 20 г/л) – 0,5 л/т; Баритон, КС (протиоконзол, 37,5 г/л + флуоксастробин, 37,5 г/л) – 1,5 л/т; Максим Форте, КС (флудиоксонил, 25 г/л + азоксистробин, 10 г/л + тебуконазол, 15 г/л) – 2,0 л/т; Кинто Дуо, ТК (тристиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л) – 2,5 л/т; Систива, КС (флуксапироксад, 333 г/л) – 1,0 л/т; Иншур Перформ, КС (пираклостробин, 80 г/л + тристиконазол, 40 г/л) – 0,5 л/т.

Согласно проведенным нами исследованиям установлено (табл. 1 и 2), что урожай сухого вещества находится в прямой зависимости от применяемых протравителей в посевах яровой твердой пшеницы.

Таблица 1. Динамика накопления сухого вещества (кг/м²) посевами яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, сорт Розалия

Вариант	Фаза						
	кущение	выход в трубку	флаго- вый лист	коло- шение	цвете- ние	молоч- ная спе- льность	воско- вая спе- льность
Без обработки	0,07	0,11	0,24	0,53	0,78	2,52	1,12
Раксил, КС	0,04	0,12	0,32	0,48	1,15	3,14	1,58
Ламадор Про, КС	0,04	0,11	0,31	0,67	1,38	2,57	1,60
Баритон, КС	0,05	0,12	0,36	0,57	1,27	3,09	1,35
Максим Форте, КС	0,05	0,07	0,28	0,58	1,10	2,85	1,42
Кинто Дуо, ТК	0,06	0,11	0,35	0,69	0,81	3,95	1,33
Систива, КС	0,05	0,08	0,31	0,68	1,38	2,94	1,65
Иншур Перформ, КС	0,05	0,10	0,29	0,73	2,25	3,23	1,82

Выявлено, что наиболее активно накопление абсолютно сухого вещества растениями яровой твердой пшеницы проходит в период от фазы выхода в трубку до колошения и достигает максимума в молочную спелость. К фазе полной спелости данный показатель несколько уменьшается как за счет утраты части листьев, так и за счет расхода пластических веществ на дыхание.

В межфазный период от кушение до выхода в трубку прибавка сухого вещества от применения протравителей составила 20–80 г/м² (Розалия) и 60–100 г/м² (Ириде), в то время как в варианте без обработки эта прибавка находилась на уровне 40–50 г/м². Понижение прибавки сухого вещества в данный период на сорте Розалия в вариантах Систива и Максим Форте по сравнению с вариантом без обработки обуславливается специфической отзывчивостью культуры на действующее вещество.

В период от выхода в трубку до колошение прибавка сухого вещества от применения протравителей составила – 360–630 г/м² (Розалия) и 310–600 г/м² (Ириде), в сравнении с контролем 420–280 г/м².

Применение протравителей обеспечило прибавку сухого вещества в период «колошение – молочная спелость» на 5,5–63,8 % (Розалия) и 10,0–87,9 % (Ириде), по сравнению с вариантом без обработки. На уровне варианта без обработки на сорте Ириде в данный период сработал Максим Форте.

Таблица 2. Динамика накопления сухого вещества (кг/м²) посевами яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, сорт Ириде

Вариант	Фаза						
	кушение	выход в трубку	флаго- вый лист	коло- шение	цвете- ние	молоч- ная спе- лость	воско- вая спе- лость
Без обработки	0,06	0,11	0,31	0,39	0,99	1,88	0,71
Раксил, КС	0,06	0,13	0,30	0,44	1,24	3,21	1,58
Ламадор Про, КС	0,05	0,11	0,32	0,55	0,98	2,61	1,85
Баритон, КС	0,06	0,12	0,29	0,56	1,41	2,20	1,31
Максим Форте, КС	0,04	0,11	0,35	0,52	0,95	2,00	1,79
Кинто Дуо, ТК	0,06	0,11	0,29	0,62	1,23	2,59	1,89
Систива, КС	0,07	0,17	0,42	0,67	1,07	2,85	2,36
Иншур Перформ, КС	0,06	0,14	0,31	0,57	1,24	2,99	2,24

Твердая пшеница очень требовательна к условиям произрастания и остро реагирует на неблагоприятные факторы окружающей среды.

В то же время она весьма отзывчива на улучшение, как погодных условий, так и агротехники.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что данные препараты позволяют формировать растениям яровой твердой пшеницы более мощную корневую систему, которая способствует более активному снабжению растений органическим веществом.

Наивысшие показатели по накоплению сухого вещества растениями яровой твердой пшеницы в убывающей последовательности по вариантам к фазе восковой спелости располагаются следующим образом:

- Розалия – Иншур Перформ; Систива; Ламадор Про; Раксил;
- Ириде – Систива; Иншур Перформ; Кинто Дуо; Ламадор Про; Максим Форте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние на динамику накопления абсолютно сухой массы пшеницы в зависимости от обработок семян и фона питания / А. Д. Дуйсен [и др.] // Молодой ученый. – 2017. – №12.1. – С. 3–5.
2. Кохан, С. К. «Лигногумат и озимые». Созданы друг для друга / С. К. Кохан // Растениеводство. – 2011. – № 07/89. – С. 22–23.
3. Зеленский, Н. А. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Ростовской области / Н. А. Зеленский, А. П. Авдеенко // Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики мат-лы междунар. науч. конф. (Тольятти, ВУИТ, 20–23 апр. 2005) / под ред. А. И. Афоничкин. – Тольятти: ВУИТ, 2005. – С.3–9.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Грехова, И. В. Влияние гуминового препарата Росток на продуктивность яровой пшеницы / И. В. Грехова, Н. В. Матвеева // Сохранение и развитие агрохим. наследия акад. Д. Н. Прянишникова в Сибири / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2015. – Ч. 2. – С. 204–210.

УДК 631.582(476.4-18)

ОСВОЕНИЕ СЕВОБОРОТОВ В СЗАО «ГОРЫ» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

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

С целью оптимизации структуры посевных площадей, сохранения ее гибкости (корректировки при необходимости) и более рационального использования земель в СЗАО «Горы» целесообразно ввести и освоить систему севооборотов. В этой связи необходимо запроектировать четыре севооборота общей площадью 6613,3 га или 85 % пахотных земель. Оставшиеся 1167,7 га земель использовать для размеще-

ния культур, не входящих в структуру севооборотов, с соблюдением плодосмена при их размещении [1, 2, 3].

Ответственным этапом при переходе к севооборотам является их освоение. При освоении севооборотов, прежде всего, необходимо выяснить какими культурами были заняты поля последние два года. Это связано с тем, что нельзя сразу разместить все культуры севооборота по предшественникам, предусмотренным его схемой. Поэтому необходим определенный срок, в течение которого можно осуществить переход от фактического (предыдущего) размещения культур к новому, согласно установленным схемам чередования.

В результате предварительного изучения размещения культур в *севообороте №1* установлено, что в 2015 г. первое поле было занято озимыми зерновыми (59,9 га) и многолетними травами (138,0 га). Часть многолетних трав будут произрастать и в 2016 г. (38,4 га). 99,6 га трав необходимо распахать и посеять кукурузу для обеспечения кормовой базы хозяйства. На втором поле первого севооборота в 2015 г. были многолетние травы (185,8 га) и клевер (34,0 га). Рекомендуется оставить на 2016 г. клевер (34,0 га), осуществить посев однолетних трав с подсевом бобово-злаковой смеси на площади 99,1 га и кукурузы на силос (86,7 га). Для этого необходимо распахать 185,8 га низкопродуктивных многолетних трав. Третье поле занимали озимые зерновые (295,3 га). В 2016 г. целесообразно посеять ячмень (при выделении земель сторонним организациям – лен). Многолетние травы площадью в 157,0 га остаются в 2016 г. в 4-м поле, а после озимых зерновых планируется разместить 32,1 га однолетних трав.

В пятом поле общей площадью 247,3 га в 2016 г. будут произрастать ячмень (50,7 га), озимая пшеница (46,5 га), после которой предусматривается размещение пожнивной редьки масличной, кукуруза (73,1 га), а на площади в 77,0 га остаются многолетние травы. В шестом поле после зерновых на площади 135,0 га посеяна озимая тритикале. Будут оставлены многолетние травы на площади 113,1 га. В 2016 г. из общей площади севооборота необходимо будет распахать 285,4 га многолетних непродуктивных трав.

В 2017 г. в 1-м поле сеются однолетние травы с подсевом БЗС (197,9 га); во втором – клевер (34,0 га), БЗС 1 г.п. (99,1 га). Однолетние травы + БЗС (86,7 га); третье поле будет занято однолетними травами, четвертое – озимой пшеницей с размещением после нее пожнивной редьки, пятое – ячменем, шестое – озимым рапсом. В этом году сборное поле №2, севооборот еще не освоен, так как культуры размещаются не по своим предшественникам, предусмотренным схемой севооборота.

Освоение севооборота будет осуществлено лишь в 2018 г. с некоторыми оговорками. С этого года начнется его ротация, и завершиться она в 2023 г.

Освоение *севооборота № 2* также начинается с размещения культур в 2016 г., учитывая предшествующие культуры, возделываемые на полях севооборота в предыдущие годы и в частности в 2015 г. После озимых зерновых в первом поле севооборота на площади 259,0 га планируется разместить яровой рапс. На втором поле (287,1 га) планируется посев зернобобовых культур. В третьем поле после ярового рапса в 2016 г. планируется размещение ячменя с подсевом клевера (214,0 га). В четвертом поле 208,2 га будут заняты яровой пшеницей. В пятом поле планируется оставить 132,5 га многолетних трав и посеять однолетние травы на площади 107,5 га, для чего необходимо распахать непродуктивные 48,5 га многолетних трав. В шестом поле на площади 221,0 га посеяна озимая тритикале, а 39,6 га должны быть отведены под сев ячменя. Для этого необходимо распахать 98,9 га многолетних трав. В 2016 г. из общей площади севооборота необходимо будет распахать 147,4 га многолетних непродуктивных трав.

Итак, из общей площади 2-го севооборота в 1468,9 га в 2016 г. необходимо будет провести весенний сев на площади 1115,4 га.

В 2017 г. на второй год освоения в первом поле планируется посев ячменя с подсевом клевера, во втором – озимой пшеницы, в третьем – остается клевер, в четвертом – яровой рапс, в пятом – озимая тритикале, в шестом – зернобобовые. Однако и во второй год освоение невозможно.

Следует отметить, что из 1468,9 га посевов, весенний сев 2017 г. составляет – 727,8 га. Полное освоение севооборота будет в 2018 г. Весенний сев составит 735,3 га. С этого года и начнется первая его ротация, которая завершится в 2023 г.

В севообороте № 3 в первый год освоения необходимо будет в весеннюю посевную кампанию 2016 г. засеять 838,7 га. Требуется распахать 208,3 га непродуктивных многолетних трав. В первый год освоения (2016 г.) в первом поле посеяно 159,4 га озимой пшеницы. Также планируется 73,3 га сахарной свеклы и 36,1 га кукурузы. Во втором поле оставляем 103,6 га многолетних трав предыдущих лет посева и на 185,3 га планируем посев однолетних трав. В третьем поле посеяно 246,7 га озимой тритикале и оставшиеся 41,3 га планируем засеять кукурузой. В четвертом поле посеяно 149,3 га озимой пшеницы. На второй части в 151,8 га планируем посев кукурузы на силос. Для этого необходимо распахать 126,4 га непродуктивных многолетних трав. На пятом поле посеяно 67,8 га озимой пшеницы. На площади в 214,5 га

планируется посев кукурузы. Для этого необходимо распахать 66,9 га непродуктивных многолетних трав. На шестом поле остается 101,1 га люцерны и 173,4 га посева озимой пшеницы. На седьмом поле посеяна озимая пшеница на площади 134,7 га, под которую планируется подсев бобово-злаковой смеси. На остальной площади в 136,4 га планируется посев однолетних трав с подсевом бобово-злаковой смеси. На восьмом поле в 274,1 га посеяна озимая пшеница, после уборки которой, планируется посев промежуточной пожнивной редьки масличной.

На второй год освоения каждая из планируемых культур будет занимать отдельное поле, т. е. в 2017 г. сборных полей не будет (кроме 6 поля, где будут произрастать люцерна и однолетние травы), однако культуры не пойдут по предшественникам, предусмотренным схемой севооборота. Полностью освоенным севооборот будет лишь в 2018 г. С этого года начнется его первая ротация.

В севообороте № 4 (табл. 4) в первый год освоения необходимо будет в весеннюю посевную кампанию 2016 г. засеять 745,1 га. Требуется распахать 85,5 га непродуктивных многолетних трав. В первый год освоения (2016 г.) в первом поле останется 21,2 га многолетних трав, посеяно 86,8 га озимого рапса. Планируется посев 161,8 га яровой пшеницы. На втором поле оставляем 115,0 га клевера и на 149,8 га посеяна озимая пшеница. Планируем посев яровой пшеницы на площади в 13,0 га. В третьем поле посеяно 59,1 га озимой пшеницы и оставшиеся 210,6 га планируем засеять яровой пшеницей.

В четвертом поле остаются 194,3 га многолетних трав. 42,9 га оставшейся площади засеваем однолетними травами.

На пятом поле остаются 118,2 га многолетних трав. На площади в 127,5 га планируется посев сахарной свеклы. Для этого необходимо распахать 85,5 га непродуктивных многолетних трав.

На шестом поле остается 75,5 га многолетних трав и 148,8 га планируется засеять однолетними травами с подсевом клевера. Также, 40,5 га будет занимать сахарная свекла.

На второй год освоения каждая из планируемых культур будет занимать отдельное поле, т. е. в 2017 г. сборных полей не будет (кроме 6 поля, где будут произрастать многолетние травы, клевер и однолетние травы), однако культуры не пойдут по предшественникам, предусмотренным схемой севооборота.

Полностью освоенным севооборот будет лишь в 2018 г. С этого года начнется его первая ротация.

Следует отметить, что в первый год освоения севооборотов необходимо будет четко осуществить весенний посев предлагаемых культур на площади в 3428,8 га. Первый год освоения является наиболее

напряженным и ответственным. Ни в коем случае недопустимо несоблюдение предполагаемого плана даже при некотором смещении сроков сева. Второй и последующие годы освоения никаких особых трудностей не представляют.

Предлагаемая система классических севооборотов легко осуществима и весьма эффективна. Она позволяет вносить коррективы в структуру посевных площадей за счет площадей не входящих в структуру этих севооборотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мастеров, А. С. Разработка и обоснование севооборотов с уклоном на кормовую группу в СЗАО «Горы» Горьковского района / А. С. Мастеров [и др.]. – Вестник БГСХА. – № 2. – 2017. – С. 65–70.
2. Петраченко, А. С. Агрономическая и экономическая оценка размещения культур в СЗАО «Горы» Горьковского района / А. С. Петраченко, А. С. Журавский, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. (Горки, 29–30 января 2018 г.). – Горки : БГСХА, 2018. – С. 193–196.
3. Мастеров, А. С. Разработка севооборотов в СЗАО «Горы» Горьковского района / А. С. Мастеров, А. С. Петраченко / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. (Горки, 29–30 января 2018 г.). – Горки : БГСХА, 2018. – С. 137–141.

УДК. 633.264:631.84

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

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

Овсяница луговая нашла широкое применение в кормопроизводстве, однако в настоящее время ощущается дефицит семян овсяницы луговой. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технологию возделывания овсяницы на семена с целью повышения ее семенной продуктивности. Семенная продуктивность овсяницы во многом зависит от оптимальной структуры травостоя. Для изучения формирования структуры травостоя под влиянием сроков внесения азотных удобрений был заложен полевой опыт.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений: 1) Без азота (контроль); 2) 60 кг/га азота весной; 3) 60 кг/га азота осенью; 4) 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

Анализ табл. 1 показал, что количество генеративных побегов, в варианте при дробном внесении азота, образовывалось 921 шт/м², что выше, чем в варианте с весенним внесением азота 60 кг/га и на контрольном варианте на 79 и 185 шт/м² соответственно.

Таблица 1. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2016 г.

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Без азота (котроль)	14	1082	736	68	52	0,068
60 кг/га азота весной	14	1138	842	74	67	0,080
60 кг/га азота осенью	14	1174	963	82	81	0,084
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	14	1196	921	77	72	0,078

Максимальное количество генеративных побегов 963 шт/м² образовывалось при внесении азота осенью в дозе 60 кг/га, что на 227 шт. больше, чем на контроле. Доля генеративных побегов в варианте с внесением азота осенью составила 82 %, что на 5–14 % больше, чем на других вариантах опыта.

Таблица 2. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2017 г.

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Без азота (котроль)	14	1130	802	71	59	0,074
60 кг/га азота весной	14	1187	902	76	72	0,080
60 кг/га азота осенью	14	1252	1052	84	89	0,085
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	14	1202	962	80	81	0,084

В 2017 г. 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 2017 г. объясняется более благоприятными погодными условиями и тем, что овсяница достигла полного развития.

Так, лучшим сроком внесения азотных удобрений является осеннее, где получено максимальное количество генеративных побегов с 1 м² 1052 шт. с массой семян 89 г. с 1 м².

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели является осеннее внесение, при таком сроке внесения азота образуется большее количество генеративных побегов 1052 шт. на 1 м², а также получена максимальная масса семян из 1 м², которая составила 89 г в 2017г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность применения удобрений / В. Н. Босак. – Минск : БелНИВНФХ в АПК, 2005. – 44 с.
2. Семеноводство : учебник / Г. И. Тарануха [и др.]. – Минск : Беспринт, 2004. – 237 с.
3. Шелюто, А. А. Кормопроизводство : учебник / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 472 с

УДК 633.853.483:631.531.027.2

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ

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

По питательности 100 г растительного масла соответствуют 225 г сахара, или 400 г хлеба, или 800 г картофеля. Жирные кислоты растительных масел делятся на две основные группы: насыщенные или предельные кислоты (к ним относятся пальмитиновая и стеариновая); ненасыщенные или непредельные (олеиновая, линолевая, линоленовая, эруковая кислоты). Благодаря незначительному содержанию насыщенных кислот растительные масла при обычной температуре остаются жидкими. Животные жиры содержат больше насыщенных кислот, чем растительные масла, поэтому при комнатной температуре они находятся в твердом состоянии [1, 2].

Среди жирных кислот особое значение отводится эруковой кислоте, высокое содержание которой в семенах ограничивает использование масла в питании людей, а кормов из горчицы – в кормлении сельскохозяйственных животных. Содержание эруковой кислоты может колебаться от 0 до 50 %. Повышенное содержание эруковой кислоты в семенах горчицы белой ограничивает использование его в пищевых

целях. Масло может широко использоваться в технических целях [2, 3].

Семена горчицы содержат от 16,5 до 38,5 % жирного масла [3].

Горчичное масло широко используется в промышленности: хлебопекарной, консервной, маргариновой, текстильной, резиновой и других. В то время как большинство растительных масел при длительном хранении быстро прогоркают, причем, чем выше влажность окружающего воздуха, тем быстрее идет прогоркание, горчичное масло является более стойким и прогоркает медленнее [3].

Внесение под горчицу белую минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ способствовало повышению содержания жира в семенах по сравнению с контрольным вариантом без применения удобрений в среднем за три года на 1,09 % (табл. 1). Выход жира с 1 га увеличился на 2,18 ц.

Таблица 1. Качественные показатели урожая семян горчицы белой, среднее за 2012–2014 гг.

Вариант опыта	Содержание жира, %	Выход жира, ц/га	Содержание жирных кислот, %							
			Пальмитиновая	Стеариновая	Олеиновая	Линоленовая	Линолевая	Арахидоновая	Эйкозеновая	Эруковая
1. Без удобрений – контроль	21,78	2,07	2,76	0,98	24,97	9,92	11,39	0,62	10,56	36,35
2. $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ – фон	22,87	4,25	2,93	1,01	25,07	10,68	12,09	0,63	10,11	34,45
3. Фон + Экосил	23,57	4,76	3,05	1,04	24,17	10,35	12,11	0,68	10,73	35,34
4. Фон + Адоб-Мп	24,42	5,23	3,05	1,09	27,54	11,31	9,00	0,65	9,00	32,65
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	23,74	5,13	3,16	1,14	27,46	11,81	10,84	0,65	9,74	31,98
6. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	24,39	5,58	3,02	1,03	23,48	10,81	12,12	0,64	9,67	36,09
7. Фон + ЭлеГум-Бор	24,11	5,58	2,71	1,01	26,51	10,09	11,64	0,64	10,13	34,57
8. Фон + Басфолиар 36 Экстра	25,48	5,73	2,92	1,04	25,91	9,58	11,97	0,66	10,37	34,68
9. Фон + Адоб-Zn	24,84	5,24	3,02	1,03	25,22	9,52	12,24	0,67	10,64	34,75
10. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Мп	24,82	5,69	2,98	1,02	25,72	11,08	11,88	0,61	9,68	34,21

Применение регулятора роста Экосил увеличило маслячность семян на фоне применения минеральных удобрений в среднем за три года на 0,7 %, а выход – на 0,51 ц/га.

Применение микроудобрений повышало содержание жира в семенах горчицы белой в среднем за три года на 0,87–2,61 %. Самое высокое содержание жира, в среднем за три года в семенах горчицы белой было в варианте с применением комплексного препарата, содержащего микроэлементы Басфолиар 36 Экстра (25,48 %). Внесение данного препарата способствовало увеличению содержания жира в семенах на 2,61 % в среднем за три года исследований, а его выход увеличился на 1,48 ц/га.

Применение минеральных удобрений, регулятора роста Экосил, микроэлементов и комплексных препаратов, содержащих микроэлементы, привело к изменению жирно-кислотного состава семян горчицы белой. Однако эти изменения были менее значительны по сравнению с редькой масличной.

Экосил снижал содержание олеиновой и линоленовой кислот на 0,9 и 0,33 %, соответственно. По остальным кислотам наблюдалось увеличение их содержания всего на 0,02–0,89 %.

Содержание пальмитиновой кислоты снижалось при применении ЭлеГум-Бора и Басфолиара 36 Экстра на 0,22 и 0,01 %, соответственно. Остальные микроудобрения увеличивали ее содержание всего на 0,09–0,23 %.

Содержание стеариновой и арахионовой кислот при использовании в фазу бутонизации горчицы белой микроудобрений практически не изменялось. Содержание олеиновой кислоты снижалось на 1,59 % при обработке растений ЭКОЛИСТ МОНО Бором. При обработке остальными микроудобрениями ее содержание увеличивалось на 0,15–2,47 %.

Содержание линоленовой кислоты увеличивалось при внесении ЭКОЛИСТ МОНО Бора (+0,13 %), ЭКОЛИСТ МОНО Марганца (+1,13 %), Адоб-Мн (+0,63 %) и Адоб-Мн + Адоб-Zn (+0,4 %). Микроудобрения ЭлеГум-Бор, Басфолиар 36 Экстра и Адоб-Zn снижали ее содержание на 0,59, 1,1 и 1,16 %, соответственно.

При внесении ЭКОЛИСТ МОНО Бора и Адоб-Zn увеличивалось содержание линолевой кислоты на 0,03 и 0,15 %. Остальные микроудобрения снижали ее содержание на 0,12–3,09 %.

К увеличению содержания эйкозеновой кислоты привела обработка растений горчицы белой ЭлеГум-Бором, Басфолиаром 36 Экстра и Адоб-Zn на 0,02–0,53 %.

На повышение содержания эруковой кислоты оказали влияние микроудобрения ЭКОЛИСТ МОНО Бор, ЭлеГум-Бор, Адоб-Zn и совместное внесение Адоб-Мн и Адоб-Zn. При их использовании содержание эруковой кислоты увеличилось на 0,12–1,64 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брикман, В. И. Рапс, сурепица и редька масличная в Восточной Сибири / В. И. Брикман, А. С. Евтеев, С. А. Юргин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 60 с.
2. Картамышева, Е. В. Горчица / Е. В. Картамышева // Масличные культуры для пищевого использования в России (Проблемы селекции, сортимент) ; РАСХН. Всерос. НИИ раст-ва. – СПб., 1998. – С. 31–34.
3. Рекомендации по возделыванию горчицы белой (*Sinapis alba* L.) как медоносной культуры / подгот. : Н. И. Велкова, В. П. Наумкин, В. И. Мазалов. – М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО Орлов. гос. аграр. ун-т, ГНУ Шатил. СХОС ВНИИЗБК Рос-сельхозакадемии, 2013. – 29 с.

УДК 631.95:631.559:635.21

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Поддубная О. В. – к. с.-х. н, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

Картофель является одной из основных продовольственных, технических и кормовых сельскохозяйственных культур в Беларуси. Посевные площади картофеля за последние годы в среднем составили 543,7 тыс. га, валовой сбор продукции во всех категориях хозяйств – 8,38 млн. По сбору картофеля Беларусь является страной развитого картофелеводства. В мировом масштабе Беларусь располагает 0,4 % пахотных угодий, где сосредоточено около 4 % посевов и 4–6 % валового производства картофеля. Республика остается одним из ведущих регионов по производству картофеля на душу населения (700–1000 кг). Культура занимает 11,3 % площади пахотных угодий [1, 4].

В полевых опытах на культуре картофеля изучалась агрономическая и экономическая эффективность некорневых подкормок комплексными удобрениями различных составов. Объектом исследования являются сорта картофеля разного срока созревания: Зорачка, Бриз и Скарб [5]. Густота посадки клубней – 55 тыс. шт/га. Белорусские сорта по сравнению с иностранными, лучше приспособлены к местным почвенно-климатическим факторам, требуют меньше обработок против фитофтороза, в большей степени отвечают требованиям населения по разваримости и вкусу.

Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на продуктивность и качество сортов картофеля проводилось в 2016 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающееся на лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком. Поч-

ва имела слабокислую реакцию почвенной среды: pH_{KCl} 5,3–5,7, недостаточное содержание гумуса (1,62–1,7 %), среднее и повышенное – подвижного фосфора (142–182 мг/кг), повышенное – подвижного калия (220–229 мг/кг). Минеральные удобрения были внесены в дозе $N_{100}P_{60}K_{120}$ в форме карбамида карбамид (46 % N), аммофоса (12 % N, 52 % P_2O_5), хлористого калия (60 % K_2O). Общая площадь делянки – 25 м², учетной – 16 м², повторность – четырехкратная.

Минеральные удобрения вносили под предпосадочную культивацию. Уход за посадками картофеля состоял из междурядной обработки культиватором-окучником на 7 день после посадки и повторно через 8 дней после первой, до появления всходов, внесение почвенного гербицида зенкор в дозе 1,0 кг/га.

Некорневые подкормки КомплеМетом-Картофель (2,5 л/га) КомплеМетом-Железо (0,5 л/га), Кристалонем Желтым (1 кг/га) и Нутривантом плюс Картофельный (2кг/га) проводились дважды: при высоте куста 10–15 см (10 июня 2016 г.) и в фазу бутонизации (26 июня 2016 г.). Третья подкормка проводилась после цветения (29 июля 2016 г.) Кристалонем коричневым (1 кг/га) и Нутривантом плюс Картофельный (2 кг/га). Данная подкормка улучшает качество клубней и их лежкость. Расход рабочего раствора жидкости составлял 200 л/га при каждой обработке. Схема опыта включает следующие варианты: 1) Фон – $N_{100}P_{60}K_{120}$; 2) КомплеМет-Картофель (5 л/га); 3) КомплеМет-Железо (1,0 л/га); 4) КомплеМет-Картофель(5 л/га) + КомплеМет-Железо (1,0 л/га); 5) Кристалон (3кг/га); 6) Нутривант плюс Картофельный (6 кг/га); 7) Кристалон (3 кг/га) + Нутривант плюс Картофельный (6 кг/га).

Расчет агрономической эффективности удобрений проводился по методике РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [2, 3].

Результаты проведенных исследований показали, что в фоновом варианте опыта формировалось 371 ц/га клубней картофеля сорта Скарб, 397ц/га – сорта Бриз и 168 ц/га – сорта Зорачка. Применение некорневых подкормок комплексными удобрениями в вариантах опыта увеличивало урожайность клубней от 24,0 до 92 ц/га. Однако двукратное применения жидкого комплексного удобрения КомплеМет-Железо в дозе по 0,5 л/га было несущественным для сорта картофеля Скарб.

Среднеспелый столовый сорт Скарб – один из наиболее широко распространенных сортов картофеля белорусской селекции, был более отзывчив на некорневые подкормки во всех вариантах опыта. Особенно следует отметить совместное внесение КомплеМета-Картофель и КомплеМета-Железо, а также в варианте Нутривант плюс Картофельный + Кристалон, где для данного сорта получена максимальная прибавка урожая – 92и 88 ц/га соответственно.

Следует отметить, что в погодных условиях вегетационного периода 2016 г. отзывчивость среднераннего столового сорта картофеля Бриз и раннего столового сорт Зорачка на некорневые подкормки комплексными микроудобрениями в варианте Нутривант плюс Картофельный + Кристалон была максимальной – 75–76 ц/га и выше на 25,8 % и 29,9 % соответственно по сравнению с фоном. Среднеранний белорусский сорт картофеля Бриз при данном агротехническом приеме повысил урожайность на 7,8–25,6 %. Существенным является для сорта картофеля Зорачка и некорневая подкормка КомплеМетом–Картофель + КомплеМетом–Железо, где прибавка составила 63 ц/га.

Таким образом, применение комплексных удобрений способствовало увеличению урожайности картофеля во всех вариантах опыта. Следует также отметить, что клубни изучаемых сортов имели хорошее качество, отличались высокой товарностью и привлекательным внешним видом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Лапа, В. В. Применение макро- и микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа, М. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 40–44.
3. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры : (рекомендации) / Г.В. Пироговская [и др.] ; РУП «Институт почвоведения и агрохимии», ОАО «Гомельский химический завод». – Минск, 2010. – 40 с.
4. Гусаков, В. Г. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг-2015. / В. Г. Гусаков. – В 2 Н. Ч. 2. – Минск, 2015. – 460 с.
5. Сорта картофеля белорусской селекции : [проспект] / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству; сост. В. Л. Маханько [и др.] ; ред. С. А. Турко. – Минск : [б. и.], 2015. – 27 с.

УДК 631.8:631.472.71(476.5)

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ ХОЗЯЙСТВА СПК «ОЛЬГОВСКОЕ»

Поддубный О. А. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра почвоведения

Основной задачей крупномасштабного агрохимического исследования почв является оценка уровня плодородия почв сельскохозяйственных угодий с целью проведения внутрихозяйственной и по участковой оценки земель и установления стоимости земельных участков в зависимости от их качественного, технологического и простран-

венного состояния. Выполнение всех проектно-изыскательных работ по агрохимическому обследованию почв ведется в строгом соответствии с нормативной документацией [2, 4].

Агрохимическому обследованию подлежат почвы различных типов сельскохозяйственных угодий (пашня, в т. ч. приусадебные участки, находящиеся в полях севооборотов, сенокосы и пастбища и др.) всех землевладельцев с периодичностью раз в четыре года. При необходимости (по запросу землевладельца) исследования могут проводиться и чаще. Агрохимическое исследование почв сельскохозяйственных угодий производится по административным районам в любое время, позволяющее вести сельскохозяйственные работы (для условий РБ это период апрель – октябрь) и по возможности в те же сроки, в которые эти работы выполнялись в предыдущем туре [1].

Сельскохозяйственный производственный кооператив «Ольговское» является одной из самых крупных сельскохозяйственных организаций Витебского района. Общая земельная площадь СПК «Ольговское» составляет 7718 га, из них 6117 га или 79,3 % – сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные земли – 4090 га или 53,0 %. В целом климатические условия района благоприятны для выращивания большинства сельскохозяйственных культур, районированных на территории Республики Беларусь. Рельеф территории хозяйства в основном холмисто-волнистый сглаженный. Гидрографическая сеть на территории хозяйства представлена Западной Двиной и ее притоком Лучоса, а также мелиоративными каналами и ручьями. На территории хозяйства распространены следующие генетические типы почвообразующих пород: водно-ледниковые, лессовидные, органогенные и аллювиальные. Рельеф и почвообразующие породы территории хозяйства являются ведущими природными факторами, которые создают пестроту почвенного покрова [3].

На территории хозяйства СПК «Ольговское» выделено 105 почвенных разностей. Почвы хозяйства пестры по гранулометрическому составу, что связано с разнообразием почвообразующих пород. Гранулометрический состав почвы определяют ее водный и питательный режимы. Возникая и развиваясь в природных условиях, почвы все более подвергаются хозяйственной деятельности человека. Основные массивы пахотных земель располагаются на агродерново-палевоподзолистых почвах нормального увлажнения, которые по гранулометрическому составу представлены связными супесями – 1940 га. Пахотные почвы различной степени переувлажнения занимают 1015 га и по гранулометрическому составу являются легкими суглинками.

В результате хозяйственной деятельности человека на территории хозяйства получили распространение антропогенно-преобразованные почвы, представленные деградированными дренированными почвами, которые образовались на месте мелкозалежных торфяников. В повышении эффективности применения удобрений и дальнейшего повышения плодородия почв перспективное значение имеет использование материалов почвенных и агрохимических исследований, что позволяет наиболее рационально распределить имеющийся фонд всех видов удобрений, наметить участки для известкования, правильно разместить наиболее требовательные культуры, определить нормы удобрений и тем самым более продуктивно использовать земельный фонд хозяйства [3, 4].

В статье приводится агрохимическая характеристика почв хозяйства по данным 12 и 13 туров агрохимического обследования почв.

Данные обследования последних двух туров XII–XIII показывают, что средневзвешенный показатель $pH_{КС1}$ в пахотных почвах хозяйства уменьшился на 0,18 и составил 5,79.

К XIII туру площадь сильнокислых и среднекислых почв увеличилась на 209 га (8,9 %) площадь почв с pH 5,01–5,5 (III группа) увеличилась на 399 га и составила 10,6 %, а IV группы площадь почвы уменьшились на 260га (-4,6 %). Уменьшилась площадь почв V группы кислотности (pH 6,01–6,5) на 405 га, и VI (pH 6,51–7,0) на 107 га или на 2 %.

В основе воспроизводства плодородия почв лежат биогеохимический круговорот органического вещества и составляющие его отдельные процессы и механизмы [5]. Оно зависит не только от содержания и качества органического вещества, но и от интенсивности процессов превращения веществ в почве, идущих с участием различных групп органических веществ.

Агрохимическими исследованиями установлено, что в хозяйстве к 2014 г не появилось почвы с очень низким содержанием гумуса и исчезли площади почв II группы с низким содержанием гумус.

Площади почв III, IV групп увеличились на 455 га или 7,5 %. Площади V и VI групп уменьшились на 644 га (12,3 %). Средневзвешенное значение гумуса уменьшилось на 0,13 % и составило 2,64 %.

Потребление растениями калия в значительной степени обусловлено запасами этого элемента в почве, степенью его подвижности и доступности растениям. Наиболее эффективно применение калийных удобрений на почвах легкого гранулометрического состава и торфяно-болотных. На момент проведения XIII тура агрохимических исследований, в хозяйстве незначительно (на 39 га) уменьшились площадь

почв I группы с очень низким содержанием подвижного калия. В то же время значительно уменьшились площади почв II (на 256 га или 5,1 %) и III (на 355 га или 7,4 %) групп обеспеченности. Произошло увеличение площадей почв IV–VI групп (на 441 га). Средневзвешенное содержание калия в пахотных почвах достигло 252 мг/кг. По сравнению с предыдущим туром обследования содержание калия увеличилось на 27 мг/кг.

Обеспеченность растений фосфором во многом зависит от запасов его в почве, степени подвижности, гранулометрического состава и ряда других условий, влияющих на использование фосфора из почвы и удобрений. Как в 2010 г, так и в 2014 г наибольшие площади приходились на почвы с повышенным и высоким содержанием подвижного фосфора, хотя за данный период произошло уменьшение площадей почв IV–VI группы на 480 га. К XIII туру увеличились площади почв I группы (на 118 га) и II (на 108 га) и III (на 56 га) групп обеспеченности. В целом средневзвешенное содержание подвижного фосфора составило 215 мг/кг почвы, что на 24 мг/кг меньше предыдущего тура обследования.

Таким образом, анализ динамики агрохимических показателей пахотных почв хозяйства показывает, что за последние два тура агрохимического обследования кислотность увеличилась на 0,18 единиц, содержание гумуса снизилось на 0,13 %, содержание фосфора уменьшилось на 24, а калия – увеличилось на 27 мг/кг почвы, индекс окультуренности уменьшился на 0,03 ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Горбылева, А. И. Почвоведение : учеб. пособие / А. И. Горбылева [и др.]; под ред. А. И. Горбылевой. 2-е изд., перераб. – Минск : ИНФРА-ц, 2012. – 400 с.
3. Горкунов, В. А. Структура почвенного покрова пахотных земель северо-восточной части Беларуси и их оптимальное использование / В. А. Горкунов – Минск : Колос, 2007. – 210 с.
4. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. / В. Г. Гусаков [и др.]. – НАН Беларуси, МСХП РБ, Госкомимущества, Ин-т почвоведения и агрохимии; Минск, 2010. – 45 с.
5. Шульц, П. Зачем регулировать кислотность почвы / П. Шульц // Наше сельское хозяйство. – 2013 – № 11. – С. 32–35.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

¹**Потапенко М. В.** – к. с.-х. н., доцент;

²**Кажарский В. Р.** – к. с.-х. н., доцент; ¹**Кухарев В. А.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
¹кафедра земледелия; ²кафедра защиты растений

Зерно является главным источником производства продуктов питания для человека, кормов для сельскохозяйственных животных, служит сырьем для промышленности. Зерновые культуры в мире занимают около 35 % пашни [1].

Озимая пшеница относится к наиболее ценным продовольственным культурам в большинстве стран СНГ и мира. В настоящее время пшеница распространена во всех странах от Полярного круга до Южной Америки и Африки. Свыше половины населения Земли употребляют в пищу ее зерно. Пшеничную муку широко используют в хлебопечении, макаронной, кондитерской промышленности. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми, питательными свойствами, хорошей перевариваемостью [4].

В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, ее возделывают во всех частях света на площади 216 млн. га. По посевным площадям и производству зерна пшеницы Российская Федерация стоит на одном из первых мест в мире. Площадь, занятая пшеницей, составляет 22,2 млн. га. Из других стран наибольшие посевные площади пшеницы имеют Китай, США, Индия, Канада, Аргентина, Франция [4].

Для обеспечения населения Беларуси белым хлебом требуется примерно 1,7 млн. т пшеничного зерна. Большая его часть должна выращиваться на полях республики [1, 4].

В Беларуси встречается свыше 300 видов сорных растений, из них 144 – малолетние и 96 видов – многолетние. Среди многолетних видов наиболее распространенными и вредоносными являются 26 видов, в т. ч. бодяк полевой, вьюнок полевой, мать-и-мачеха, мята полевая, виды одуванчика и др. [2].

Сорняки ухудшают условия жизни культурных растений, перехватывая у них влагу, элементы питания и свет, что отрицательно сказывается на урожае, а иногда приводит к гибели посевов. Такие сорняки, как василек синий, ромашка непахучая, редька дикая, в отдельные пе-

риоды вегетации расходуют влаги 1,5–2,0 раза больше, чем культурные растения. По этой причине на засоренных полях влажность почвы в корнеобитаемом слое понижается на 2–5 %. С сильной транспирацией сорняков тесно связана их способность охлаждать почву (на 1–4°C).

Из внесенных удобрений культурные растения успевают использовать только 40 % питательных веществ, в то время как сорняки – 60–70 % [3].

Таким образом, целью наших исследований было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицидов на посевах озимой пшеницы.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой среднекультуренной легкосуглинистой, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного горизонта показывают, что почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды (рН 5,9), недостаточным содержанием гумуса (1,78 %), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (172 мг/кг почвы) и повышенным содержанием подвижных форм калия (278 мг/кг почвы). Предшественник – горох. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для данного региона. Объектом изучения была озимая пшеница сорта Арктис.

Была выбрана следующая схема опыта: 1) Контроль (без обработки гербицидами); 2) Секатор Турбо, 0,1 л/га + Атрибут, 0,06 кг/га (ВВСН 27); 3) Гусар Турбо, 0,1 л/га (ВВСН 27); 4) Гусар Актив Плюс, 0,75 л/га (ВВСН 27).

Площадь учетной делянки 200 м², повторность трехкратная. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Учет засоренности посевов озимой пшеницы показал, что основными видами сорного ценоза были малолетние двудольные и однодольные. Численность сорных растений на контроле при первом учете составила 81 шт/м².

Преобладающими видами малолетних двудольных были: фиалка полевая – 17 шт/м² (21,0 % от общей численности сорных растений), подмаренник цепкий – 12 шт/м² (14,8 %), ромашка непахучая – 9 шт/м² (11,1 %), звездчатка средняя – 8 шт/м² (9,9 %), пастушья сумка – 7 шт/м² (8,6 %). Злаковый компонент сорного ценоза был представлен метлицей обыкновенной и мятликом однолетним – по 7 шт/м² (8,6 %). Из двудольных в посевах присутствовали такие виды как горица и ярутка полевые, марь белая и вероника посевная (по 3–5 шт/м²), численность которых была незначительной и существенного влияния на

растения озимой пшеницы они не оказывали. Многолетние сорные растения в посеве отсутствовали.

Применение гербицидов проходило в неблагоприятных метеоусловиях: возвратившиеся весенние холода (температура днем была около 10–12°C) и дожди совпали с рекомендуемой по программе исследований фазой культуры (конец кущения). Перенос обработки на более поздние календарные сроки (на период с более благоприятной погодой) был сопряжен с риском перерастания, как культуры, так и сорняков.

Биологическая эффективность в опыте составила 93,8–96,3 % по результатам весеннего учета.

Максимальный показатель биологической эффективности 96,3 % отмечен в варианте с использованием гербицида Гусар Актив Плюс. В данном варианте была отмечена 100 %-ная гибель по следующим видам сорных растений: ромашка непахучая, звездчатка средняя, пастушья сумка, торица полевая, ярутка полевая, подмаренник цепкий, метлица обыкновенная, марь белая и вероника полевая. Действие препарата на мятлик однолетний и фиалку полевую превышала 85,0 %, что говорит о его высокой эффективности.

Незначительно по биологической эффективности (-1,2 %) уступал вышеназванному препарату гербицид Гусар Турбо. Уменьшение эффективности произошло за счет снижения процента гибели фиалки полевой до уровня 82,4 %. Действие на остальные виды сорного ценоза оказалось на уровне препарата Гусар Актив Плюс.

Минимальную эффективность (93,8 %) среди изучаемых вариантов имел вариант с использованием баковой смеси Секатор Турбо + Атрибут. Данная комбинация гербицидов слабее действовала на подмаренник цепкий (91,7 % гибели) и фиалку полевую (82,4 % гибели) соответственно. Различий по влиянию на другие виды сорных растений, встречающихся в посеве озимой пшеницы, не выявлено.

Учет засоренности посевов озимой пшеницы перед уборкой урожая проводили количественно-весовым методом. Общая численность сорных растений в контрольном варианте увеличилась на 27 шт/м² в сравнении с первым учетом. Однако тип засоренности посева не изменился. Преобладали малолетние двудольные сорные растения – 74,1 % от общей численности сорняков. Среди них преобладали следующие виды: фиалка полевая – 14 шт/м² (13,0 % от общей численности), подмаренник цепкий – 13 шт/м² (12,0 %), пастушья сумка – 11 шт/м² (10,2 %), звездчатка средняя – 10 шт/м² (9,3 %), марь белая – 9 шт/м² (8,3 %), ромашка непахучая и вероника посевная – по 8 шт/м² (7,4 %). Злаковый компонент сорного ценоза был представлен растениями

мятлика однолетнего – 17 шт/м² (15,7 %) и метлицы обыкновенной – 11 шт/м² (10,2 %). Вес надземной массы сорных растений в контроле составил 937,0 г/м².

Общая закономерность, в действии изучаемых гербицидов, проявившаяся в первом учете, сохранилась. Варианты с применением гербицидов имели показатель биологической эффективности по численности сорных растений 91,7–95,4 % и 93,2–95,8 % по весу надземной массы.

Однако наиболее эффективной была смесь Секатор Турбо + Атрибут (95,4 и 95,8 % соответственно). Гусар Актив Плюс показал в опыте минимальную эффективность, что можно объяснить его более коротким по продолжительности действием. Все изучаемые варианты химпрополки не в полной мере подавляли фиалку полевую, подмаренник цепкий и мятлик полевой. Единичные растения данных видов присутствовали в посеве пшеницы до ее уборки.

Варианты с применением гербицидов обеспечивали получение урожайности озимой пшеницы на уровне 79,8–83,4 ц/га. Прибавка урожайности в данных вариантах по отношению к контролю в условиях 2017 г. составила 41,7–45,3 ц/га. Все изучаемые варианты с гербицидами обеспечили достоверную прибавку урожайности по отношению к контролю.

Максимальная величина урожайности 83,4 ц/га отмечена в варианте с использованием гербицида Гусар Турбо. Данный вариант достоверно превышал как уровень урожайности контроля (+45,3 ц/га или 118,9 %), так и варианта с применением баковой смеси Секатор Турбо + Атрибут (+3,6 ц/га). Существенной разницы в величине урожайности между данным вариантом и вариантом с использованием гербицида Гусар Актив Плюс не выявлено (+1,9 ц/га). В свою очередь вариант с гербицидом Гусар Актив Плюс не показал достоверной прибавки по отношению с вариантом с использованием баковой смеси Секатор Турбо + Атрибут (+1,7 ц/га при величине показателя НСР₀₅ 2,08 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. AgroWeb Беларусь [Электронный ресурс] / Сельское хозяйство Беларуси. – Режим доступа: <http://aw.belal.by>. – Дата доступа: 27.04.2018.
2. Земледелие / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.
3. Интегрированная система защиты культур от вредителей, болезней и сорняков / С. В. Сорока [и др.]; под общ. ред. С. В. Сороки. – Минск : ИВЦ Минфина, 2003 – 247 с.
4. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Растениеводство Республики Беларусь. – 2010–2016. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by>. – Дата доступа: 27.04.2018.
5. Озимые зерновые культуры [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5611047/page:19/>. – Дата доступа: 04.06.2018.

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ КУЛЬТУРЫ

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

В почвозащитной и экологически безопасной системе земледелия исключительно большое значение имеют введение и освоение наиболее продуктивных севооборотов. Продуктивность сельскохозяйственных культур, в первую очередь, зависит от того, по каким предшественникам они размещаются.

Известны следующие требования, которым должны отвечать предшественники: максимальное накопление и сохранение продуктивной влаги, чистота полей от сорняков, вредителей и болезней, наличие в пахотном слое питательных веществ, соответствующая подготовка почвы. При этом, прежде всего, необходимо оценивать предшественники с точки зрения оставляемого ими в почве органического вещества и влияния на микробиологические процессы.

Роль предшествующей культуры в севообороте изменяется в зависимости от почвенно-климатических условий. Так, в зоне недостаточного увлажнения для почв богатых органическим веществом определяющим фактором урожайности является влага, и предпочтение здесь отдается предшественникам, смягчающим неблагоприятный водно-воздушный режим. На почвах с низким естественным плодородием чередование культур в севообороте должно способствовать не только повышению урожайности, но и улучшению качественных параметров почвы, усилению в ней активности биологических и биохимических процессов [1].

Исследования проводились в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» с редькой масличной сорта Сабина [2].

Посев редьки масличной роводился после следующих культур: 1) Ячмень; 2) Клевер 1 г. п.; 3) Рапс яровой; 4) Горох; 5) Картофель; 6) Озимое тритикале.

В опыте посев проводился в 2014 г. – 20.04, в 2015 г. и 2016 г. – 25.04 с нормой высева 1,1 млн. семян на 1 га, дозы внесения удобрений – $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$.

Посев редьки масличной был произведен сеялкой СПУ-6. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный [3]. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [4].

Химическую прополку редьки масличной проводили после посева гербицидом Бутизан СТАР, КС (1,8 л/га). Первая инсектицидная обработка против крестоцветной блошки (*Phyllotreta cruciferae*) проводилась инсектицидом Фастак, КЭ (0,1 л/га), вторая – инсектицидом Фьюри, ВЭ (0,07 л/га) и третья – против рапсового цветоеда (*Meligethes aeneus*) в фазу бутонизации инсектицидом РексФлор, РП (0,1 кг/га).

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе.

Предшественник существенного влияния на полевую всхожесть не оказал. Ниже полевая всхожесть на 1–4 % отмечена после посева редьки масличной после ярового рапса в среднем за три года (табл. 1).

Сохраняемость растений редьки была значительно ниже в 2014 г. – на уровне 32–42 %. Число растений к уборке значительно снижалось при посеве редьки масличной после ярового рапса, что связано с общими болезнями и вредителями крестоцветных культур – в среднем за три года она была ниже на 10–13 % по сравнению с другими предшественниками.

В среднем за три года лучшая сохраняемость отмечена при возделывании редьки после клевера – 58 %.

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений редьки масличной в зависимости от предшественника

Предшественник	Число взошедших растений, шт/м ²				Полевая всхожесть, %				Число растений к уборке, шт/м ²				Сохраняемость, %			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем	2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем
Ячмень	99	100	102	100	90	91	93	91	40	63	65	56	40	63	64	56
Клевер	100	100	101	100	91	91	92	91	42	63	69	58	42	63	68	58
Рапс	96	94	98	96	87	85	89	87	31	52	46	43	32	55	47	45
Горох	100	99	101	100	91	90	92	91	40	63	68	57	40	64	67	57
Картофель	97	99	98	98	88	90	89	89	39	61	68	56	40	62	69	57
Озимое тритикале	99	99	97	98	90	90	88	89	35	59	68	54	35	60	70	55

Количество стручков на одном растении редьки значительно изменялось по вариантам (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожайности редьки масличной в зависимости от предшественника

Вариант	Густота, шт/м ²	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
		стручков, шт.	масса семян с 1 растения, г	семян с 1 растения, шт.	семян с 1 стручка, шт.		
2014 г.							
Ячмень	40	118,0	9,8	578,2	4,9	17,0	393,2
Клевер	42	127,0	10,5	635,0	5,0	16,6	442,7
Рапс	31	87,0	6,6	417,6	4,8	15,9	205,8
Горох	40	128,0	11,0	665,6	5,2	16,6	441,9
Картофель	39	114,0	9,2	570,0	5,0	16,1	357,9
Озимое тритикале	35	129,5	10,1	621,6	4,8	16,3	354,6
2015 г.							
Ячмень	63	67,2	4,4	396,5	5,9	11,2	279,8
Клевер	63	70,2	5,2	421,2	6,0	12,3	326,4
Рапс	52	65,8	3,5	329,0	5,0	10,7	183,1
Горох	63	63,3	4,9	411,5	6,5	12,0	311,1
Картофель	61	60,1	4,4	396,7	6,6	11,2	270,9
Озимое тритикале	59	62,1	4,2	385,0	6,2	11,0	249,9
2016 г.							
Ячмень	65	70,7	4,8	381,8	5,4	12,6	312,7
Клевер	69	76,1	6,8	509,9	6,7	13,4	471,4
Рапс	46	75,5	4,5	415,3	5,5	10,9	208,2
Горох	68	69,6	6,1	480,2	6,9	12,8	418,0
Картофель	68	72,5	4,9	398,8	5,5	12,3	329,6
Озимое тритикале	68	57,7	3,9	300,0	5,2	12,9	267,1
Среднее							
Ячмень	56	85,3	6,3	452,2	5,4	13,6	328,6
Клевер	58	91,1	7,6	522,0	5,9	14,1	413,5
Рапс	43	76,1	4,9	387,3	5,1	12,5	199,0
Горох	57	87,3	7,5	519,1	6,2	13,8	390,3
Картофель	56	82,2	6,2	455,2	5,7	13,2	319,5
Озимое тритикале	54	83,1	6,0	435,5	5,4	13,4	290,5

После озимой тритикале в 2014 г. количество стручков на одном растении было наибольшим (129,5 шт.). Ниже их количество было при возделывании редьки масличной после ячменя (меньше на 11,5 шт.), картофеля (на 15,5 шт.). Наименьшим количество стручков было при размещении редьки после ярового рапса.

В 2015 г. количество стручков на растениях редьки максимальным было после клевера, а минимальным – после картофеля. В 2016 г. наибольшим количество стручков было при размещении редьки после клевера, а наименьшим – озимой тритикале. В среднем за три года

наибольшее количество стручков получено при размещении редьки после клевера, наименьшее – после ярового рапса.

Количество семян в стручке выше было в 2014 и 2016 гг. после бобовых предшественников (клевера и гороха). В 2015 г. – после гороха и картофеля. В среднем за три года максимальное количество семян в стручке было при посеве редьки после гороха и клевера.

Масса 1000 семян также изменялась в зависимости от предшествующей культуры. Так, в 2014 г. меньшей она была после размещения редьки после ярового рапса и картофеля. После остальных предшественников существенной разницы в массе 1000 семян не было. В 2015 и 2016 гг. масса семян была выше после гороха и клевера. В среднем за три года наибольшая масса 1000 семян получена при возделывании редьки масличной после клевера – 14,1 г. После ячменя, гороха, картофеля и озимой тритикале масса 1000 семян варьировала в пределах 13,2–13,8 г. Ниже она была после ярового рапса – 12,5 г.

Совокупность показателей индивидуальной продуктивности позволила сформировать биологическую урожайность редьки в 2014 г. после бобовых культур на уровне 390,3–413,5 г/м² г в среднем за три года. Ниже на 61,7–123,0 г биологическая урожайность сформировалась после зерновых культур и на 70,8–94,0 г – после картофеля.

В среднем за три года наибольшая урожайность получена при размещении редьки масличной после бобовых клевера и гороха – 31,4–32,0 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Влияние предшественников на урожайность семян

Предшественник	Урожайность семян, ц/га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
Ячмень	35,3	22,6	25,9	27,9
Клевер	38,9	25,2	30,2	31,4
Рапс	14,3	16,3	15,0	15,2
Горох	38,7	25,9	31,3	32,0
Картофель	30,2	20,7	27,4	26,1
Озимая тритикале	32,1	20,2	25,2	25,8
НСР ₀₅	2,3	2,6	2,2	

На 3,5–4,1 ц/га урожайность семян была ниже при возделывании редьки после ячменя. После картофеля и озимой тритикале урожайность семян была ниже на 5,3–6,2 ц/га по сравнению с бобовыми культурами в качестве предшественников. Наименьшая хозяйственная урожайность получена при посеве крестоцветных культур после крестоцветных, т. е. редьки после ярового рапса.

Экономическая оценка возделывания редьки масличной после различных предшественников представлена в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания редьки масличной в зависимости от предшественника

Предшественник	Показатели				
	Стоимость продукции с 1 га, долл.	Производственные затраты на 1 га, долл.	Себестоимость 1 ц, долл.	Прибыль на 1 га, долл.	Рентабельность, %
Ячмень	1717	1260,8	45,2	456,3	36,2
Клевер	1932	1323,6	42,2	609,0	46,0
Рапс	935	1060,7	69,8	-125,2	-11,8
Горох	1969	1325,4	41,4	644,1	48,6
Картофель	1606	1223,1	46,9	383,2	31,3
Оз. тритикале	1588	1227,7	47,6	360,2	29,3

Наибольшие прибыль (609,0 и 644,1 долл./га) и рентабельность (46,0 и 49,6 %) получены при возделывании редьки масличной после клевера и гороха, которые можно определить в группу хороших предшественников для культуры.

Зерновые (ячмень и озимое тритикале) и картофель можно отнести к группе возможных предшественников

Недопустимым предшественником с хозяйственной и экономической точки зрения является рапс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Предшественники и урожайность зерновых культур [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agro-portal.su/zemledelie-buryatii/2407-predshestvenniki-i-urozhaynost-zernovyh-kultur.html>. Дата доступа: 15.06.2018.
2. Мастеров, А. С. Обоснование элементов технологии возделывания редьки масличной на семена в условиях северо-востока Беларуси / А. С. Мастеров, Д. В. Виноградов, Д. И. Романцевич. – Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – № 2 (34). – 2017. – С. 29–35.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

КОРМОВАЯ ОЦЕНКА СИЛЬФИИ ПРОНЗЕНОЛИСТНОЙ

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

Организация полноценного сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных и птицы – необходимое условие для повышения их продуктивности. При этом большое значение имеет обеспечение кормовых рационов биологически полноценным протеином, основными источниками которого до недавнего времени считались зернобобовые культуры, жмыхи, отруби и другие отходы промышленности, в недостаточной степени обеспечивающие сельскохозяйственных животных белком, что в значительной степени сдерживало рост производства продуктов животноводства.

Возможности расширения посевных площадей под бобовые культуры ограничены, и климатические особенности разных регионов не позволяют выращивать столько высокобелковых кормов, сколько необходимо для животноводства. Ограничены и ресурсы кормов животного происхождения, кроме того стоимость их в последние годы значительно возросла [3].

В решении проблемы белкового дефицита нужно присмотреться к многолетним нетрадиционным кормовым культурам, в частности к сильфии пронзеннолистной. За счет того что в ней содержится достаточное количество протеина в совокупности с высокой продуктивностью она может покрывать белковый недостаток в кормлении животных.

В условиях Республики Беларусь сильфия проявила себя как высокопродуктивная долголетняя 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 [1, 2].

Целью исследований было изучить влияние густоты посева на изменение химического состава сильфии пронзеннолистной в условиях северо-восточной части Беларуси.

На территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011 г. был заложен и проводился полевой опыт по следующей схеме: Густота посева 35 тыс. шт. на 1 га и 70 тыс. шт. на 1 га.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность четырехкратная. Учетная площадь делянок 10 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Агрохимические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя следующие: рН в КС1 6,1–6,6, гидролитическая кислотность 1,16–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,98–1,72 %, подвижных оснований Р₂О₅ – 98–178 мг и К₂О – 164–192 мг на 1 кг почвы.

Минеральные удобрения вносились в дозах Р₆₀К₉₀. Посев проводился без покрова широкорядным способом. По мере необходимости проводили междурядные обработки.

В результате проведенных исследований (табл. 1) нами определены уровни содержания органических веществ и минеральных элементов в сухом веществе сильфии пронзеннолистной и выявлены зависимости их концентрации от густоты посева.

Таблица 1. Биохимический состав сильфии пронзеннолистной, г/кг с.в., в среднем за 2015–2017 гг.

Схема размещения растений, шт/га	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Зола	БЭВ
35000	116	30	257	115	482
70000	118	31	255	120	476

Содержание сырого протеина соответствовало потребностям высокопродуктивных животных. Его концентрация в сухом веществе составляла 116–118 г/кг сухого вещества. Более же высокое содержание протеина отмечено при более загущенных посевах.

По содержанию жира в практике редко балансируют рационы жвачных животных, однако являясь энергетическим и пластическим материалом при недостатке возможно заболевание животных авитаминозом. Количество жира увеличивается с увеличением доли листьев в урожае. Так и в наших исследованиях при более загущенных посевах обильность была выше, что сказалось на количестве протеина и жира.

В наших исследованиях использование сильфии по годам вполне отвечало потребностям животных по содержанию сырой клетчатки. При 35 тыс. растений на гектаре содержание клетчатки составило 257 г/кг сухого вещества, а при 70 тыс. растений на гектаре – 255 г/кг с. в.

На содержание золы в сухом веществе густота посева также оказала влияние. Так, при густоте стояния 70 тыс. шт/га, выявлено большее ее содержание на 5 г/кг с. в. (3,3 %). Большее количество БЭВ в нашем опыте отмечено в менее загущенных посевах – 482 г/кг сухого вещества.

Важными показателями питательной ценности кормов является содержание в сухом веществе обменной энергии, кормовых единиц и переваримого протеина (табл. 2).

Таблица 2. Питательность сивльфии пронзеннолистной, в среднем за 2015–2017 гг.

Растений, шт/га	Содержится в 1 кг сухого вещества			
	валовой энергии, МДж	обменной энергии, МДж	кормовых единиц	переваримого протеина, г
35000	17,55	9,359	0,70	72,66
70000	17,50	9,355	0,70	74,43

Одним из основных факторов, определяющих уровень продуктивности животных, является их обеспеченность энергией. В наших опытах содержание валовой и обменной энергии особо не изменялось в зависимости от густоты посева. Зато увеличение густоты повысило содержание протеина в сивльфии на 1,8 г в 1 кг сухого вещества.

Из табл. 3 видно, что продуктивность сивльфии увеличивается по всем показателям при увеличении густоты стояния растений. Вследствие большей урожайности сухого вещества при более загущенном посеве получился больший выход кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии. При 70 тыс. растений на 1 га урожайность сухого вещества была большей на 1,1 т/га (6,4 %), сбор кормовых единиц на 0,7 тыс./га (5,8 %), сбор переваримого протеина на 0,12 т (9,7 %), а сбор обменной энергии на 10,2 ГДж/га (6,3 %).

Таблица 3. Продуктивность сивльфии пронзеннолистной в зависимости от густоты посева, в среднем за 2015–2017 гг.

Растений, шт/га	Урожайность сухого вещества в среднем, т/га	Сбор к. ед., тыс./га	Сбор п. п., т	Сбор ОЭ, ГДж/га
35000	17,2	12,1	1,24	161,0
70000	18,3	12,8	1,36	171,2

Изучение биохимического состава, питательности и энергетической ценности сивльфии пронзеннолистной позволяет сделать следующие выводы:

1. Выращивание силфии пронзеннолистной густотой посева 70 тыс. шт. на 1 га улучшает ее биохимический состав. При этом увеличивается содержание «сырого» протеина, жира, золы и снижается содержание клетчатки.

2. Загущенный посев увеличивал в среднем выход обменной энергии на 10,2 ГДж/га (6,3 %), кормовых единиц – на 0,7 тыс./га (5,8 %) и переваримого протеина – на 0,12 тыс./га (9,7 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Силфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.
2. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность силфии пронзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77–81.
3. Цугкиева, В. Б. Научное обоснование и практическое использование методов интенсификации кормопроизводства и повышения качества производимых кормов в условиях РСО-Алания: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.02 / В.Б. Цугкиева; ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ. – 2008. – 39 с.

УДК 633.16:631.81.095.337:631.445.24

ВЛИЯНИЕ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СРЕДНЕПОЗДНЕГО СОРТА ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУТЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Семененко Ю. В. – студент; **Мишура О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

В настоящее время большое внимание уделяется разработке и внедрению в производство ресурсосберегающих систем удобрений сельскохозяйственных культур. Большие возможности в этом направлении представляются при использовании новых форм комплексных удобрений, специализированных для различных сельскохозяйственных культур, содержащих макро- и микроэлементы в сбалансированных количествах. По сравнению с простыми формами минеральных удобрений комплексные удобрения позволяют оптимизировать питание растений и снизить затраты на их применение. Разработан ряд новых форм микроудобрений в хелатной форме, эффективность которых существенно выше, чем простых солей [1].

Цель исследования – установить влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество зерна среднепозднего сорта ячменя.

Исследования с ячменем сорта Якуб проводили в 2016–2017 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лесовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва перед закладкой опыта имела среднее содержание гумуса (1,6–1,7 %), повышенную обеспеченность подвижного фосфора (195–203 мг/кг) и калия (200–208 мг/кг), среднее содержание подвижной меди (1,8–1,91 мг/кг) и цинка (3,52–3,95 мг/кг), слабокислую реакцию (pH_{KCL} 5,73–5,96).

Общая площадь делянки 21 м², учетная – 16,5 м², повторность четырехкратная. В опытах применялись карбамид (N 46 %), аммофос (N 10–12 %, P₂O₅ 52 %), хлористый калий (K₂O 60 %), комплексные удобрения для некорневых подкормок Нутривант плюс (N (6 %), P₂O₅ (23 %), K₂O (35 %), MgO (1 %), B (0,1 %), Zn (0,2 %), Cu (0,25 %), Fe (0,05 %), Mo (0,002 %), Кристалон особый – (N (18 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (18 %), MgO (3 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (5,0 %), Кристалон коричневый – (N (3 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (38 %), MgO (4 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (27,5 %), микроудобрения Адоб-Сu (6,43 % меди в хелатной форме, 9 % азота и 3 % магния) и ЭлеГум-Медь (гуминовых веществ – 10 г/га и меди – 50 г/л), комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Медь Л (медь – 78,0 г/л, азот – 65,0 г/л, гуминовые вещества – 0,6–5,0 мг/л). Комплексное удобрение АФК марки 16:11:20 с 0,15 % Cu и 0,1 % Mn, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии, вносили до посева. Комплексным удобрением Нутривант Плюс проводилось две обработки: первая – в фазе кущения в дозе 2 кг/га, вторая – в фазе начала выхода в трубку в дозе 2 кг/га. Комплексное удобрение Кристалон использовалось двух видов: особый – в фазе кущения в дозе 2 кг/га, коричневый – в фазе начала выхода в трубку в дозе 2 кг/га. Адоб-Сu применяли в фазе начала выхода в трубку в дозе 0,8 л/га, ЭлеГум-Медь и МикроСтим-Медь Л – в той же фазе, что и Адоб-Сu в дозе 1 л/га. Учет урожая производился сплошным методом комбайном Sampro-500. Агрохимические показатели почвы определяли по общепринятым методикам.

Применение удобрений по сравнению с вариантом без внесения удобрений значительно увеличивало урожайность зерна ячменя (табл. 1).

В 2016–2017 гг. при обработке посевов ярового ячменя на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ микроудобрениями Адоб-Сu и МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку повышалась урожайность зерна на 4,0

и 8,0 ц/га при окупаемости 1 НРК кг зерна 16,0 и 17,7 кг. При повышенных дозах минеральных удобрений ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40 \text{ карб.}}$) применение МикроСтим-Медь Л повышало урожайность зерна на 6,6 ц/га при окупаемости 1 НРК кг зерна 16,0 кг соответственно.

Таблица 1. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество зерна ячменя сорта Якуб, среднее за 2016–2017 гг.

Вариант	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг НРК кг зерна	Сырой белок, %	Выход сырого белка, ц/га
1. Без удобрений – контроль	27,4	–	–	10,0	2,3
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	55,2	27,8	13,2	11,2	4,9
3. $N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон 1	61,8	34,4	14,3	11,8	6,0
4. $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ – фон 2	70,5	43,1	13,9	13,0	7,6
5. Фон 1 + Адоб-Су	65,8	38,4	16,0	11,6	6,5
6. Фон 1 + Нутривнт плюс (2 обработки)	62,3	37,0	15,4	11,8	6,4
7. Фон 1 + Кристалон (2 обработки)	66,7	39,3	16,4	12,1	6,7
8. АФК с микроэлементами в дозе эквивалентной $N_{90}P_{60}K_{90}$	66,0	38,6	16,1	12,1	6,6
9. Фон 1 + ЭлеГум-Медь	69,9	42,5	17,7	12,5	7,1
10. Фон 1 + МикроСтим-Медь Л	69,8	42,4	17,7	12,5	7,5
11. Фон 2 + МикроСтим-Медь Л	77,1	49,7	16,0	13,1	8,4
НСР ₀₅	2,1			0,3	

Некорневая подкормка водорастворимым комплексным удобрением Кристалон (2 обработки) по сравнению с фоновым вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличила урожайность зерна на 4,9 ц/га при окупаемости 1 кг НРК кг 15,8 кг зерна. Нутривант Плюс на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ не способствовал повышению урожайности зерна. Микроудобрение МикроСтим-Медь Л по действию было таким же как и Адоб-Су.

Одним из важнейших показателей качества зерна ячменя является содержание сырого белка. Этот показатель увеличивался с возрастанием доз вносимых азотных удобрений.

Так, в варианте без внесения удобрений содержание сырого белка составило 10,2 %. Выход сырого белка в этом варианте – 2,4 ц/га. В среднем за два года в варианте $N_{90}P_{60}K_{90}$ содержание сырого белка было – 11,5 % , а его выход составил 6,1 ц/га соответственно. Применение АФК удобрения с Си и Мп по сравнению с внесением в эквивалентной дозе ($N_{90}P_{60}K_{90}$) стандартных удобрений в форме карбамида, аммофоса и хлористого калия в 2016–2017 гг. не повышало содержа-

ние сырого белка, но в связи с возрастанием урожайности в этом варианте увеличивался сбор сырого белка.

В среднем за два года обработка посевов ячменя препаратами ЭлеГум-Медь и МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивало содержание сырого белка на 0,6 %. Применение МикроСтим-Медь Л на фоне повышенных доз удобрений ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40 \text{ карб}}$) в 2016–2017 гг. способствовало увеличению содержания сырого белка на 1,0 %, выхода сырого белка на 1,2 ц/га.

В 2016–2017 гг. в варианте с использованием повышенных доз удобрений ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40 \text{ карб}}$) в подкормку содержание сырого белка было выше по сравнению с вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$ на 1,2 %, а выход сырого белка на 1,6 ц/га соответственно.

Таким образом, применение макро- и микроудобрений существенно повышало урожайность зерна ячменя и содержание в нем сырого белка. Максимальная урожайность зерна ячменя (77,1 ц/га), содержание сырого белка (13,1 %) и выход сырого белка (8,4 ц/га) были в варианте с применением МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.

УДК 631.82:631.559:633.11

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

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

Зерно ячменя служит сырьем для производства концентрированных кормов для сельскохозяйственных животных, сырьем для пивоварения и производства перловой и ячневой круп. Для пивоваренного ячменя допустимое содержание сырого белка составляет 9,5–11,5 % при оптимальном показателе 10,5 % [3, 4].

Поэтому, содержание белка является наиболее существенным из качественных характеристик его продукции. На долю белка приходится более 90% общего азота, находящегося в зерне. Именно белки играют решающую роль в обмене веществ, являются незаменимой основой всего живого, поэтому имеют исключительное важное значение

в природе. Проблема белка является одной из наиболее острых в наше время и требует неотложного решения и дальнейшей разработки [1, 2].

Исследования по изучению влияния потенциальной продуктивности высоко окультуренных дерново-подзолистых почв на урожайность и качество ярового ячменя сорта Стратус проводили в 2016–2017 гг. на опытном участке, расположенном в ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области.

Схема опыта включает 15 вариантов в четырехкратной повторности (60 опытных делянок). Общая площадь делянки 24,0 м² (4,0×6,0 м). Метод размещения вариантов в повторении случайный (рэндомизированный).

В опыте предусматривалось внесение минеральных удобрений на разных фонах последействия органических

Органические удобрения - навоз КРС со следующими показателями качества: N – 0,5 %, P₂O₅ – 0,28 %, K₂O – 0,6 %, влажность – 75 %, вносили осенью после уборки вико-рапсовой смеси.

Минеральные удобрения вносили вручную, поделаноно, согласно схеме опыта. Азотные (карбамид), фосфорные (аммонизированный суперфосфат), калийные (хлористый калий) удобрения вносили под весеннюю культивацию. В вариантах с дробным внесением азота подкормки проводили карбамидом в фазу первого узла.

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в полевом опыте – общепринятая для Республики Беларусь, включающая интегрированную систему защиты растений от сорной растительности, вредителей и болезней [5].

Полевые и лабораторные опыты были проведены в соответствии с общепринятыми методиками и требованиями научно-исследовательских учреждений. При выполнении агрохимических анализов руководствовались действующими ГОСТами. Статистическая обработка данных, использованная для анализа и выводов, обеспечивает достоверность результатов.

Результаты исследований позволили установить, что существенное влияние на содержание белка в зерне ячменя из минеральных удобрений оказывали только азотные.

Пригодное для пивоварения зерно, при возделывании ячменя сорта Стратус на высоко окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, в среднем за два года получено в фоновых вариантах и при внесении N₆₀ на безнавозном фоне и фоне с последствием 50 т/га навоза.

При оценке кормового фуражного ячменя основной интерес представляет высокое содержание белка. Существенное влияние на синтез

белка в опыте оказали азотные удобрения, способствовавшие повышению количества сырого белка на 0,7–4,6 %. На безнавозном фоне возрастающие дозы азотных удобрений привели к увеличению показателя белковости на 0,7–3,9 %, на фоне последействия 50 т/га органических удобрений – на 0,9–4,4 %, на фоне последействия 100 т/га навоза – на 1,6–4,6 %.

Содержание сырого белка зависело также от фона. При возделывании ячменя на безнавозном фоне и фоне с изучением последействия 50 т/га навоза среднее содержание сырого белка в зерне составило 12,4–12,6 %. На фоне с изучением последействия 100 т/га навоза статистически достоверно повышалось до 12,9 %. Применение фосфорных и калийных удобрений не оказало влияния на белковость зерна ячменя. Таким образом, для получения зерна с высоким содержанием сырого белка – 14,2–14,8 %, наиболее эффективно применение N_{90+30} вне зависимости от фона.

В 2016 г. содержание сырого белка в зерне ячменя по опыту изменялось в пределах от 11,3 до 16,2 %, в 2017 г. от 8,7 до 13,7 %.

В 2017 г. на содержание сырого белка влияние оказало как повышение дозы азотных удобрений, так и фон. Применение N_{60} способствовало повышению белковости зерна на 0,5–1,7 %, увеличение дозы азота в два раза повышало содержание сырого белка на 4,0–4,9 %. Среднее содержание сырого белка на фоне без внесения органических удобрений составило 10,3 % и достоверно повышалось к органическим фонам – до 11,2 % на фоне с последействием 50 т/га навоза и до 10,2 % на фоне последействия 100 т/га навоза.

2016 г. характеризовался довольно высоким содержанием белка в фоновых вариантах – 11,3–11,8 %. В то же время прибавки от азотных удобрений были сопоставимы с прибавками в 2017 г. – 0,9–1,4 % от внесения N_{60} и 3,9–4,4 % от N_{120} . Количество сырого белка в этом году не зависело от фона.

Выход сырого белка с гектара в большей степени зависел от урожайности ячменя, чем от содержания белка

Сбор сырого белка в среднем за два года исследования изменялся в зависимости от доз азотных удобрений и фона и составил 2,4–7,1 ц/га. Наибольший сбор сырого белка 6,7–7,1 ц/га отмечен при внесении полного минерального удобрения $N_{90+30}P_{15}K_{30}$ на всех изучаемых фонах.

По годам исследования отмечены те же закономерности в изменении показателя сбора сырого белка. В то же время в 2017 г., при более низком содержании сырого белка высокая урожайность обусловила

более высокий сбор сырого белка (2,4–7,1 ц/га), чем в 2016 г. – 2,3–6,9 ц/га.

Таким образом, в условиях интенсивных технологий возделывания установление оптимальных доз и соотношения минеральных элементов в системе удобрения должно быть направлено на получение максимальной урожайности с высокими качественными характеристиками зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Агроэкономическая эффективность возделывания ярового ячменя на высоко окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В. В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – № 2(57). – С. 68–77.
3. Купцов, Н. С. Роль белка и его аминокислотный состав в основном зернофуражных культурах / Н. С. Купцов, В. Ч. Шор // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 5. – С.8–13.
4. Лапа, В. В. Применение удобрений и качество урожая / В. В. Лапа, В. И. Босак, рец. Л. И. Шофман, Л. А. Веремейчик; Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2006. – С. 51–54.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур / Нац. академ. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; сост. Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 288 с.

УДК 633.112.1«321»:632.51

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГОВ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Солдатенко Д. А. – аспирант; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Сорняки наносят огромный ущерб сельскому хозяйству. Засоренные посевы сельскохозяйственных культур резко снижают продуктивность и качество получаемой продукции, что объясняется ухудшением жизни культурных растений.

Оценивая вред сорняков, не следует игнорировать их численность в посевах. При повышенной засоренности посевов отказ от борьбы с сорняками может привести к значительному недобору урожая. Поэтому важно знать, при каком количестве сорняков на 1 м², т.е. пороге вредности, борьба с сорными растениями становится целесообразной. Обычно целесообразность борьбы с сорняками определяется возможностью получения сохраненного урожая более 3–5 % фактического урожая [4].

Поэтому наиболее реальное значение в практике земледелия имеет экономический порог засоренности, или вредоносности, сорняков [3]. Вредоносность сорных растений в посевах разных культур сильно различается. У пропашных культур она более высокая, чем у зерновых. Например, в посевах яровых зерновых экономический порог вредоносности для малолетних двудольных сорных растений составляет 10–50 шт/м², а для картофеля – 3–15 шт/м² [5].

В настоящее время твердая пшеница в республике не возделывается в промышленном масштабе, данные по численности и вредоносности сорняков в посевах данной культуры отсутствуют. Получение максимально высоких урожаев хорошего качества возможно на основе использования всех факторов, в том числе своевременного контроля сорного компонента в посевах яровой твердой пшеницы.

Цель работы – определение порогов вредоносности сорной растительности в посевах яровой твердой пшеницы.

Исследование проводилось на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016 г. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве методом постоянных площадок. Общая площадь делянки, учетная – 1 м², повторность – четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное. В исследованиях использовались 2 сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый).

Опытные делянки пропалывали вручную в соответствии со схемой опыта, которая представлена в табл. 1.

Порог вредоносности устанавливали, сравнивая урожайность культуры в вариантах с различным количеством сорных растений по отношению к контролю с ручной прополкой.

Зависимость величины урожайности культур от степени засоренности было изучено в работах многих авторов. Наиболее удачной для выражения связи между засоренностью посевов и урожайностью сельскохозяйственных культур является линейная функция [1]. Эта зависимость может быть описана с помощью уравнения регрессии:

$$Y = A - BX, \text{ где}$$

Y – урожайность яровой твердой пшеницы при данной засоренности, ц/га;

A – максимально возможная урожайность культуры при полном отсутствии сорных растений в посевах, ц/га;

B – коэффициент вредоносности сорных растений, показывающий изменение урожайности культуры при изменении засоренности на единицу;

X – показатель засоренности на единицу площади, шт/м².

Уборку урожая проводили по делянкам вручную, полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [2].

В результате исследований было установлено влияние степени засоренности посевов на урожайность яровой твердой пшеницы (таблица 1). Максимальные потери урожайности яровой твердой пшеницы наблюдались при естественном засорении посевов и составили 11,03–13,92 ц/га на Розалии и Ириде соответственно.

Таблица 1. Влияние степени засоренности на урожайность яровой твердой пшеницы

Количество сорных растений	Урожайность, ц/га		Снижение урожайности, ц/га	
	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде
Чистые посевы	44,92	42,17	–	–
5 шт.	43,84	40,98	1,08	1,19
10 шт.	42,66	39,43	2,26	2,74
25 шт.	40,88	35,96	4,04	6,21
50 шт.	39,05	32,18	5,87	9,99
Без прополки (205–212 шт.)	33,89	28,25	11,03	13,92
НСР ₀₅	2,67	3,34		

Математический анализ урожайности яровой твердой пшеницы и численности сорных растений в посевах показал (табл. 2), что между ними наблюдается тесная обратная связь. Коэффициент корреляции составил -0,80942 на Ириде, -0,84995 на Розалии.

Таблица 2. Зависимость урожайности яровой твердой пшеницы от численности сорных растений

Сорт	Уравнение линейной регрессии $Y = A - BX$	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R ²
Розалия	$Y = -0,046x + 43,103$	-0,80942	0,7224
Ириде	$Y = -0,0607x + 39,562$	-0,84995	0,6552

На основании дисперсионного анализа нами рассчитаны пороги вредоносности однолетних двудольных сорных растений, т.е. определена численность сорняков, при которой происходит достоверное снижение урожайности. В посевах сорта Розалия она составила 18,5 шт/м², Ириде – 12 шт/м².

Использование в производстве полученных данных позволяют грамотно и своевременно провести защитные мероприятия с сохранением значительной части урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А. С. Вредоносность сорняков в посевах льна / А. С. Андреев, П. М. Лазаускас // Защита растений. – 1978. – № 4. – С. 27–28.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Земледелие : учебник / П. И. Никончик [и др.]; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
4. Козлов, С. Н. Гербология : учебно-методическое пособие / С. Н. Козлов, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2015. – 436 с.
5. Мазиров, М. А. Учебное пособие по дисциплине «Сорные растения и меры борьбы с ними» (учебная полевая практика) / М. А. Мазиров, А. А. Корчагин; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 28 с.

УДК: 633.853.494 «321» - 025.26: 636.085.51 (476-18)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЯРОВОГО РАПСА СОРТА ВОДОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Соломко О. Б. – к. с.-х. н., доцент; **Рахимов А. Р.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Рапс является ценной масличной и кормовой культурой Беларуси. Зеленая масса рапса по содержанию протеина и питательности приравнивается к бобовым культурам, широко используется в качестве корма [1, 2].

В зависимости от занимаемой площади питания, растения обладают высокой пластичностью к побегообразованию. Количество ветвей первого порядка у ярового рапса может изменяться от 1 до 7 шт. [3, 4, 5]. Соответственно, урожайность зеленой массы тоже будет изменяться в широких пределах.

Поэтому, цель нашей работы заключалась в изучении влияния ширины междурядий на урожайность зеленой массы ярового рапса при одинаковом расстоянии между растениями в ряду.

Исследования проводились в 2017 г. в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка на опытном поле – дерново-подзолистая среднеоккультуренная легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком.

Опыты проводили с сортом ярового рапса Водолей. Учетная площадь делянок 30 м², повторность четырехкратная. Технология возделывания культуры – традиционная для условий северо-восточной зоны Республики Беларусь.

Показатели вариантов опыта представлены в табл. 1. За контрольный вариант была взята стандартная ширина междурядий – 12,5 см.

Таблица 1. Показатели вариантов опыта ярового рапса сорта Водолей

Показатели	Вариант 1 (контроль)	Вариант 2
Норма высева, млн. всх. семян/га	1,6	0,8
Ширина междурядий, см	12,5	25
Схема размещения растений, см	12,5×6–7	25×6–7

Согласно полученным результатам (табл. 2) отметим, что при возделывании рапса с шириной междурядий 25 см растения формируются высокорослыми, с более мощной, хорошо развитой корневой системой, а также интенсивнее наращивают надземную массу.

Таблица 2. Сравнительная оценка ярового рапса по биометрическим показателям в фазу цветения при различной ширине междурядий

Вариант	Высота, см	Диаметр корневой шейки, мм	Длина корня, см	Масса, г/растение				Облиственность, %	Урожайность зеленой массы, ц/га
				корень	надземная часть	стебель	генеративные органы		
12,5×6–7 (контроль)	97,8	9,6	9,8	4,0	40,2	21,6	4,4	35,3	338,5
25,0×6–7	112,2	11,5	10,2	4,4	52,6	29,4	4,8	35,0	310,3
± к контрольному варианту									
	14,4	1,9	0,4	0,4	12,4	7,8	0,4	-0,3	-28,2

Так, в фазе цветения у варианта 25,0×6–7 см высота растений составила 112,2 см, что превысило контрольный вариант на 14,4 см. Диаметр корневой шейки был толще на 1,9 мм, длина основного стержня была больше на 0,4 см, масса корня оказалась выше на 0,4 г в сравнении с растениями рапса, возделываемыми с шириной междурядий 12,5 см.

Надземная масса растения при возделывании рапса с шириной междурядий 25 см составила 52,6 г/растение и оказалась больше контрольного варианта на 12,4 г.

У растений рапса с шириной междурядий 25 см масса стебля была на 7,8 г тяжелее, в сравнении с контрольным вариантом. В фазе цветения масса генеративных органов у варианта со стандартными междурядьями (12,5 см) составила 4,4 г/растение, при увеличении ширины междурядий в два раза этот показатель увеличился на 0,4 г/растение. Облиственность у обоих вариантов несущественно отличалась и составила 35,0–35,3 %.

Несмотря на высокую индивидуальную продуктивность растений у варианта с шириной междурядий 25 см, наибольшая урожайность

зеленой массы с единицы площади была получена в посевах со стандартной шириной междурядий 12,5 см – 338,5 ц/га, что превышает урожайность варианта опыта с междурядьями 25 см на 28,2 ц/га.

Согласно полученным результатам математической обработки отметим, что разница в урожайности между вариантами опыта была существенной, что указывает на достоверность полученных результатов.

Таким образом, наибольшие биометрические показатели одного растения были получены у варианта со схемой посева 25,0×6–7 см: высота растений превышала контрольный вариант на 14,4 см, диаметр корневой шейки – на 1,9 мм, длина корня была больше на 0,4 г, масса корня и надземной части была больше на 0,4 и 12,4 г соответственно.

Высокая урожайность зеленой массы с единицы площади была получена у растений рапса со схемой размещения посева 12,5×6–7 см – 338,5 ц/га, что превышает урожайность варианта опыта 25,0×6–7 см на 28,2 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры : пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
2. Шпаар, Д. Рапс и сурепица: Выращивание, уборка, использование / Под общ. ред. Д. Шпаара. – Москва : ИД ООО «DLV Агрodelo», 2007. – 320 с.
3. Соломко, О. Б. Влияние норм высевы и схем посева на урожайность и экономическую эффективность выращивания ярового рапса / О. Б. Соломко // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 1. – С. 13–17.
4. Пилук, Я. Э. Рапс в Беларуси: (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилук. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
5. Жолік, Г. А. Возделывание и переработка масличных культур в Республике Беларусь: лекция / Г. А. Жолік, О. С. Ключкова; Беларус. с.-х. акад. – Горки, 1997. – 56 с.

УДК 635.21:632.95

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ КОМПАНИИ BAYER В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

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

Одним из основных факторов получения стабильных урожаев картофеля является обеспечение эффективной защиты культуры от вредных организмов. Роль вредителей, болезней и сорняков и их соотношение в агроценозе картофельного поля в последние годы изменились. Возросла вредоносность многих широко распространенных болезней – фитофтороза, альтернариоза, всех видов парши, ризоктониоза, черной

ножки, вирусоз картофеля. Все больший ущерб картофелю причиняют болезни, относящиеся ранее к мало распространенным – резиновая, сухая, столонная и розовая гнили клубней. Отмечаются случаи появления на картофеле бурой и кольцевой гнили. Возросла вредоносность проволочников, колорадского жука [1, 2, 3]. Исходя из этого, целью нашей работы стала оценка биологической и хозяйственной эффективности применения новых химических средств защиты картофеля компании Bayer.

Исследования проведены в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2015–2017 гг. с сортом Манifest. Опыт включал следующие варианты: 1) контроль (без пестицидов); 2) гербицид (Зенкор Ультра, 1,2 л/га); 3) гербицид (Зенкор Ультра, 1,2 л/га) + фунгициды (Консенто, 2 л/га и Инфинито, 1,6 л/га – по 2 обработки поочередно); 4) протравитель (Эместо Квантум, 0,35 л/т) + гербицид (Зенкор Ультра, 1,2 л/га) + фунгициды (Консенто, 2 л/га и Инфинито, 1,6 л/га – по 2 обработки поочередно).

В полевом опыте каждый вариант высаживался отдельными проходами сажалки. Учеты фитосанитарного состояния посадок проводились по общепринятым методикам. Учет продуктивности растений проводился перед уборкой покустно в четырехкратной повторности – по 40 кустов с каждого рядка в различных ярусах посадки. Биологическая урожайность определялась умножением средней продуктивности куста в варианте на расчетную плотность стояния растений (50 тыс./га). Содержание крахмала в клубнях определялось по удельному весу.

Закономерности влияния препаратов на продуктивность растений, структуру урожайности и качество клубней в годы исследований были аналогичными. Отличия данных параметров по годам обуславливались, в основном, погодой. Так, в 2015 и 2017 гг. растения одноименных вариантов показали примерно одинаковую продуктивность, в 2016 г. – значительно ниже. Средние данные приведены в табл. 1.

Применение средств защиты, особенно протравителей, обеспечивало сохранение большего количества стеблей, следовательно, образование и развитие большего количества клубней. Количество дочерних клубней было минимальным в контрольном варианте (10,6 шт/куст), максимальным – в варианте с протравителем (13,0). В вариантах с применением только Зенкора Ультра и Зенкора Ультра с фунгицидами этот показатель практически не отличался (11,6–11,7). При увеличении общего количества клубней по сравнению с контрольным вариантом наблюдается также увеличение количества крупных клубней (с 4,1 до 6,0 шт/куст) и уменьшение количества мелких (с 3,2 до 2,5 шт/куст).

Таблица 1. Показатели продуктивности и качества урожая картофеля, средние данные за 3 года

Показатель	Вариант			
	контроль	гербицид	гербицид + фунгициды	протравитель + гербицид + фунгициды
Число стеблей, шт/куст	3,7	4,4	4,1	5,1
Число клубней, шт/куст				
общее	10,6	11,7	11,6	13,0
>60 мм	4,1	4,4	4,5	6,0
40–60 мм	3,3	4,2	4,1	4,5
<40 мм	3,2	3,1	3,0	2,5
Масса клубней, г/куст				
общая	690,7	830,3	920,3	1218,6
>60 мм	434,1	512,3	566,2	861,5
40–60 мм	188,1	253,2	279,0	294,2
<40 мм	68,5	64,8	75,1	62,9
Масса клубней, %				
>60 мм	56,4	59,5	59,1	66,0
40–60 мм	31,7	31,5	32,1	28,2
<40 мм	11,9	9,0	8,8	5,8
Средняя масса клубня, г	64,0	71,1	78,6	92,7
Биологическая урожайность, ц/га	345,4	415,2	460,2	609,3
Товарность, %	88,1	91,0	91,2	94,2
Содержание крахмала, %	13,1	13,3	14,7	14,2

Индивидуальная продуктивность растений также существенно повышалась от контрольного варианта к вариантам с дополнительной защитой растений – с 690,7 г/куст в контроле до 1218,6 г/куст в варианте с полной защитой. При этом увеличивался выход средних и крупных клубней. В процентном выражении в 4 варианте также был наибольший удельный вес крупных клубней и наименьший – мелких. В итоге здесь была самой высокой средняя масса одного клубня (92,7 г), а минимальная – в контрольном варианте (64,0 г).

Расчетная биологическая урожайность также поступательно увеличивалась от контрольного варианта по мере совершенствования системы защиты и максимальной оказалась в варианте 4 – с применением гербицида, протравителя и фунгицидов (609,3 ц/га). Товарность урожая при этом возросла с 88,1 % до 94,2 %.

На содержании крахмала в клубнях нового урожая во все годы исследований положительно сказывалось применение фунгицидов. В варианте без протравителя (гербицид + фунгициды) крахмалистость в среднем составила 14,7 %, в комбинации с протравителем (протравитель + гербицид + фунгициды) – 14,2 %. Данные показатели выше по сравнению с контрольным вариантом на 1,6 и 1,1 % соответственно.

В 2016 г. нами также был оценен эффект последствия изучаемых препаратов. В варианте с применением в 2015 г. полной защиты растений всхожесть клубней в 2016 г. составила 100 %, в остальных – 62,0–90,0 %. В итоге биологическая урожайность в данном варианте оказалась выше на 7,5–57,8 %.

Таким образом, применение гербицида Зенкор Ультра (1,2 л/га) увеличивает урожайность картофеля сорта Манифест по сравнению с контрольным вариантом на 20 %; гербицида Зенкор Ультра (1,2 л/га) и двукратно фунгицидов Консенто (2 л/га) и Инфинито (1,6 л/га) – на 33 %; протравителя Эместо Квантум (0,35 л/га), гербицида Зенкор Ультра (1,2 л/га) и двукратно фунгицидов Консенто (2 л/га) и Инфинито (1,6 л/га) – на 76 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск : РУП «Белорусский НИИ картофелеводства», 2003. – 550 с.
2. Роль предпосадочной обработки клубней в защите картофеля от комплекса вредных организмов / Е. В. Бречко [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3 (88). – С. 84.
3. Рылко, В. А. Сравнительная эффективность протравителей посадочного материала картофеля / В. А. Рылко // Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев: материалы V Междунар. науч.-практ. конфер. молодых ученых, посвящ. 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 11–13 мая 2016 г. – ФГБНУ ПНИИАЗ, 2016. – С. 59–63.
УДК: [631.16:658.155]:631.526.32:633.11«324»(476.4)

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КФХ «ДУНАЕВО» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

¹Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент; ²Левкина О. В. – ассистент;

¹Дунаев М. В. – студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹кафедра растениеводства; ²кафедра маркетинга

Сельское хозяйство Беларуси специализировано на выращивании традиционных для умеренных широт культур, среди которых наиболее распространены озимые и яровые зерновые культуры, а производство зерна является основой агропромышленного комплекса. Уровень развития зернового производства традиционно характеризует и определяет надежность снабжения хлебом населения, социально-политическую и экономическую стабильность в стране, а также является своеобразным индикатором экономического благополучия государства [2, 3].

В связи с этим обеспечение народного хозяйства Республики Беларусь продовольственным зерном пшеницы собственного производства является важнейшей государственной задачей. Однако до последнего времени в Беларуси использованию зерна пшеницы собственного производства на продовольственные цели не уделялось достаточного внимания. Потребность республики в продовольственном зерне пшеницы удовлетворялась исключительно за счет импорта из других стран, при этом затрачивались немалые валютные средства. В последние годы площади под этой культурой расширяются (в настоящее время они составляют более 700 тыс. га), производится достаточное количество пшеничного зерна для полного обеспечения народного хозяйства. Так, в последние годы урожайность пшеницы находится на уровне 35–41 ц/га [4, 5].

Для дальнейшего повышения продуктивности пшеничного поля кроме технологических приемов большое, если не решающее, значение имеет сорт. В Государственный реестр Республики Беларусь включено 73 сорта озимой мягкой пшеницы и 4 сорта озимой твердой пшеницы. При этом более половины сортов белорусской селекции [1].

Имеющийся в настоящее время набор сортов озимой мягкой пшеницы отличается большим разнообразием по зимостойкости, требовательности к почвенному плодородию, длине вегетационного периода, высоте растений, урожайности, хлебопекарным качествам и устойчивости к болезням. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми, с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно.

В связи с этим основной целью наших исследований было проведение сравнительной оценки и определение наиболее адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям КФХ «Дунаево» Шкловского района сортов озимой пшеницы.

Объектами исследования являлись сорта озимой пшеницы белорусской и зарубежной селекции, включенные в государственный реестр сортов Республики Беларусь – Ядвися (УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2009), Августина (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2013) и Скаген (SAATEN-UNION, Германия, 2013). Все сорта озимой пшеницы высевались с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, или 500 шт. на 1 м². Учет полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений проводился в полевых условиях на установленных учетных площадках по 1 м² в четырех повторениях. Перед уборкой проводилось определение структуры урожайности путем анализа снопов по всем сортам индивидуально, при этом измерялась высота растений, подсчитывалось коли-

чество зерен в колосе, определялась масса 1000 семян и масса зерна с 1 колоса. Полученные результаты урожайности зерна сортов озимой пшеницы обрабатывались математически методом дисперсионного анализа.

Основным показателем для проведения сравнительной оценки, определения хозяйственной и экономической эффективности выращивания сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района является урожайность зерна (табл.1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района

Сорт	Урожайность зерна					
	2016 г.		2017 г.		средняя	
	ц/га	±ц/га к St	ц/га	±ц/га к St	ц/га	±ц/га к St
Ядвися (St)	68,9	–	72,4	–	70,7	–
Скаген	73,4	+4,5	77,5	+5,1	75,5	+4,8
Августина	67,7	-1,2	70,2	-2,2	69,0	-1,7
НСР ₀₅		2,80		4,88		

Из данных табл. 1 видно, что наименее продуктивным по урожайности зерна был сорт Августина, у которого этот показатель в 2016 г. составил 67,7 ц/га, в 2017 г. 70,2 ц/га, а в среднем за два года исследований его урожайность зерна составила 69,0 ц/га. Наиболее продуктивным по урожайности зерна был сорт Скаген, у которого этот показатель в 2016 г. составил 73,4 ц/га, что на 5,7 и 4,5 ц/га достоверно выше, чем у сортов Августина и Ядвися соответственно. В 2017 г.урожайность зерна сорта Скаген составила 77,5 ц/га, что на 7,3 и 5,1 ц/га также достоверно выше, чем у сортов Августина и Ядвися соответственно. В среднем за два года исследований урожайность зерна наиболее продуктивного сорта Скаген составила 75,5 ц/га, что на 6,5 и 4,8 ц/га достоверно выше, чем у сортов Августина и Ядвися соответственно.

Таким образом, наиболее урожайным, как по годам, так и в среднем за годы исследований, оказался сорт озимой пшеницы Скаген, что и подтверждает расчет экономической эффективности его выращивания (табл. 2).

Данные табл. 2 указывают на то, что самый низкий чистый доход был получен при выращивании озимой пшеницы сорта Августина, где этот показатель был равен 824,77 руб./га или 11,75 руб./ц, а самый высокий чистый доход был получен при выращивании озимой пшеницы сорта Скаген, где этот показатель был равен 1071,17 руб./га или 13,82 руб./ц.

Самый низкий уровень рентабельности производства также был получен при выращивании сорта Августина и был равен 63,1 %, а при

возделывании сорта Скаген этот показатель вырос на 10,8 % и составил 73,9 %. Рентабельность производства при возделывании сорта Ядвися составила 72,1 %, что на 1,8 % ниже, чем при выращивании сорта Скаген.

Таблица 2. Экономическая оценка выращивания сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района

Показатели	Сорт		
	Ядвися	Скаген	Августина
Урожайность с 1 га, ц	70,7	75,5	69,0
Стоимость валовой продукции, руб./га	2355,17	2521,17	2131,17
Затраты труда, чел.-час. на 1 ц	0,82	0,84	0,82
Затраты труда, чел.-час. на 1 га	59,30	65,05	57,52
Производственные затраты, руб./га	1368,60	1449,90	1306,50
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	18,92	18,72	18,62
Чистый доход, руб./га	986,57	1071,17	824,77
Чистый доход 1 ц продукции, руб.	13,62	13,82	11,75
Рентабельность производства, %	72,1	73,9	63,1

Таким образом, с экономической точки зрения, также как и с хозяйственной, наиболее выгодно и целесообразно выращивать для получения товарного зерна сорт Скаген, который дает наиболее высокий уровень урожайности зерна и рентабельности его производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород: справочное издание / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 240 с.
2. Гусаков, В. Г. Сущность, средства и факторы интенсификации сельского хозяйства / В. Г. Гусаков, А. П. Святогор // Известия НАН Беларуси. – 2005. – № 2. – С. 2–15.
3. Коледа, К. В. Растениеводство: учеб. пособ / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
4. Коптик, И. К. Научно-методические подходы и результаты в селекции озимой мягкой пшеницы (*Triticumaestivum* L.) в Республике Беларусь / И. К. Коптик // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрн. навук. – 2010. – № 1. – С. 47–54.
5. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 232 с.

УДК 633.34:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

Тарануха Г. И. – д. с.-х. н., профессор; **Павловская А. Н.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Республика Беларусь является страной с интенсивно развивающимся животноводством, поэтому нуждается в укреплении собственной

кормовой базы, так как повышение эффективности этой отрасли зависит от полноценного и сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных. В связи с этим весьма актуальным является увеличение доли бобовых и масличных культур в структуре посевных площадей за счет широкого внедрения сои и других бобовых культур.

В настоящее время до 85 % производимой в мире зерна сои перерабатываются на корма. Семена сои имеют по сравнению со всеми зерновыми и зернобобовыми культурами высокое (45 %) содержание сырого протеина и до 20 % жира, благодаря наличию на корнях клубеньковых бактерий соя обогащает почву биологическим азотом и положительно влияет на повышение урожайности последующих культур в севообороте [1, 2].

В Беларуси районировано 17 сортов сои в том числе 10 белорусской селекции – Ясельда, Ствига, Березина, Припять, Верас, Рось, Раница, Полесская 201, Оресса, Птичь. Белорусские сорта сои пригодны для механизированной уборки, вызревают за 110–120 дней с потенциальной урожайностью на уровне 30 ц/га, содержат 38–43 % белка, 18–22 % жира. Для расширения посевных площадей под этой ценной культурой необходимо создать более скороспелые, высокоурожайные сорта и обеспечить специалистов сельскохозяйственного производства достаточными знаниями биологических особенностей и современной технологии возделывания этой культуры [3, 4, 5].

Таблицы 1. Урожайность зерна сортов и селекционных номеров сои в предварительном испытании

№ п/п	Сорта и номера	Урожайность, ц/га					Группа спелости
		2016 г.	2017 г.	среднее	± к St		
					ц/га	%	
1	Ясельда, St	30,8	24,9	27,8	–	100	07
2	Оресса	32,0	22,7	27,3	-0,5	98,2	04
3	Полесская	35,0	27,3	31,1	3,3	112	05
4	Верас	38,4	18,3	28,3	0,5	102	06
5	Волма	43,3	27,2	35,2	7,4	127	04
6	Таресса	46,0	30,2	38,1	10,3	137	03
7	В-26	32,1	28,9	30,1	2,3	108	05
8	В-32	43,5	49,9	46,7	18,9	168	05
9	В-35	34,6	30,0	32,3	4,5	117	06
10	В-37	40,9	18,9	29,9	2,1	107	04
11	В-38	33,7	46,9	40,3	12,5	145	06
12	36-02	55,6	30,3	42,9	15,1	154	05
13	37-02	44,3	27,9	36,1	8,3	130	04
14	39-02	42,2	29,9	36,0	8,2	129	06
Среднее		39,4	29,5	34,4	7,1	125	–
НСР ₀₅		4,6	2,6	–	–	–	–

В результате исследований были установлены наиболее продуктивные сорта и селекционные образцы сои, изучены рост и развитие растений сои, прохождение фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов, формирование элементов структуры урожайности растений сои и конечной продуктивности посевов (табл. 1).

Исходя из данных опытов предварительного испытания за два года, лучшими образцами среди изученных оказались номера В-32 с урожайностью 46,7 ц/га, 36-02 с урожайностью 42,9 ц/га, В-38 с урожайностью 40,3 ц/га, Урожайность сорта – стандарта Ясельда составила 27,8 ц/га. Лучшие образцы по урожайности превзошли стандарт на 12,5–18,9 ц/га, при показателях 30,2–46,0 ц/га (Таресса), 33,7–46,9 ц/га (В-38), 30,3–55,6 ц/га (36-02), 43,5–49,9 ц/га (В-32).

По длине вегетационного периода они относятся к среднеспелой группе, что является необходимым показателем для возделывания их в Республике Беларусь. Наиболее урожайным оказался сортообразец В-32, относящийся к 05 группе спелости, что позволяет успешно выращивать сою в условиях южной, средней и даже северо-восточной части Беларуси и получать урожайность высококачественного зерна от 25–30 до 40 и более ц/га[6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Внимание: соя / О. Г. Давыденко. – Минск : Ураджай, 1995. – 222 с.
2. Жолик, Г. А. Возделывание и переработка масличных культур в Республике Беларусь: Лекция / Белорусская сельскохозяйственная академия; Г. А. Жолик, О. С. Клочкова. – Горки, 1997. – 56 с.
3. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» // [под ред. В. А. Бейня]. – Минск, 2017. – 225 с.
4. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. 2 дек. – С. 2–3.
5. Давыденко, О. Г. Перспективы производства сои в Беларуси / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг // Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение: Мат-лы междунар. конф. (Жодино, 25–26 июня 2009). – Минск, 2009. – С. 130–133.
6. Тарануха, Г. И. Сравнительная характеристика сортов и образцов сои в контрольном питомнике / Г. И. Тарануха, В. Н. Исаченко, А. В. Тарануха, А. Н. Павловская / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : материалы IX междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 214–218

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

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

Несмотря на кормовую и экономическую значимость сои и соепродуктов в эффективном развитии отрасли животноводства Республики Беларусь, наличие достаточно широкого спектра сортов белорусской и зарубежной селекции, районированных по всем регионам нашей страны, на протяжении последних лет производство этой культуры в Беларуси находится на необоснованно низком уровне и посевные площади сои не превышают нескольких тысяч гектаров. Кроме широкого ассортимента для реализации высокого генетического потенциала продуктивности этой ценной культуры необходимы разработка, совершенствование и использование наиболее оптимальных параметров агротехнических приемов, соответствующих биологическим и сортовым особенностям, к которым относятся и сроки посева. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение влияния сроков сева на формирование плотности стеблестоя, элементов структуры урожайности и продолжительность вегетационного периода растений белорусских сортов сои – позднеспелого Ясельда и среднераннего Оресса [1, 2, 3].

В ходе исследований изучалось влияние сроков сева на полевую всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений сои (табл. 1).

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что полевая всхожесть семян сорта Оресса в 2017 г. была на 7–16 % выше по сравнению с сортом Ясельда. Наиболее высокая полевая всхожесть по сорту Оресса наблюдалась в варианте со сроком посева 5 мая и составила 91 %, а минимальный уровень этого показателя был отмечен при сроке посева 10 мая и составил 79 %. А наиболее высокий уровень полевой всхожести у сорта Ясельда был отмечен в варианте со сроком посева также 5 мая и составил 77 %, а минимальный уровень этого показателя наблюдался при сроке посева 15 мая и составил 65 %.

Таблица 1. Влияние сроков сева на полевую всхожесть, сохраняемость и общую выживаемость растений сои, 2017 г.

№ п/п	Вариант опыта	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Ясельда							
1.	30 апреля – К	74	74	58	78	58	58
2.	5 мая	77	77	62	81	62	62
3.	10 мая	72	72	64	89	64	64
4.	15 мая	65	65	60	92	60	60
5.	20 мая	74	74	70	95	70	70
Оресса							
1.	30 апреля – К	88	88	68	77	68	68
2.	5 мая	91	91	75	82	75	75
3.	10 мая	79	79	66	84	66	66
4.	15 мая	81	81	72	89	72	72
5.	20 мая	83	83	69	83	69	69

К – контроль

Сохраняемость, то есть количество растений сохранившихся к уборке по отношению к количеству взошедших растений, в процентном выражении колебалась в пределах 77–95 %, причем более высоким уровнем этого показателя отличался сорт Ясельда, у которого сохраняемость составляла 78–95 %, при 77–89 % у сорта Оресса. Однако в количественном выражении более высокий уровень сохраняемости растений к уборке наблюдался у сорта Оресса и составлял 66–75 шт/м², при 58–70 шт/м² у сорта Ясельда. Также сорт Оресса имел более высокий уровень показателя общей выживаемости растений к уборке, который определялся отношением количества растений перед уборкой к количеству высеванных семян.

Перед уборкой проводили определение структуры урожайности растений сортов сои, при котором учитывали высоту растений; количество бобов с 1 растения; количество семян с 1 растения; количество семян в бобе; количество растений к уборке и массу 1000 семян (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что более короткостебельными растениями отличался сорт Ясельда, у которого этот показатель колебался от 58 см при посеве 5 мая до 68 см при посеве 15 мая. У сорта Оресса наиболее высокорослые растения были отмечены в варианте со сроком посева 10 мая, где высота растений составила 72 см, при величине этого показателя в других вариантах опыта 66–70 см.

Наибольшее количество бобов на 1 растении наблюдалось у сорта Оресса при сроке посева 5 мая, где оно составило 13,5 шт., а наимень-

ший результат этого показателя был получен у сорта Ясельда при посеве 30 апреля, который составил 9,7 бобов на 1 растении.

Таблица 2. Влияние сроков сева на структуру урожайности сортов сои, 2017 г.

№ п/п	Варианты опыта	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г
Ясельда							
1.	30 апр. – К	60	9,7	20,4	2,1	145,6	2,97
2.	5 мая	58	9,8	20,5	2,1	148,4	3,04
3.	10 мая	61	11,2	25,6	2,3	144,9	3,71
4.	15 мая	68	8,9	17,7	2,0	141,8	2,51
5.	20 мая	67	7,5	15,0	2,0	139,6	2,09
Оресса							
1.	30 апр. – К	66	13,0	26,0	2,0	126,7	3,29
2.	5 мая	66	13,5	28,1	2,1	129,4	3,64
3.	10 мая	72	12,9	25,8	2,0	128,5	3,32
4.	15 мая	70	10,6	22,3	2,1	122,2	2,73
5.	20 мая	66	10,2	21,5	2,1	121,3	2,61

К – контроль

Лучшим для формирования наибольшего количества семян на одном растении у сорта Оресса был также срок посева 5 мая, при котором этот показатель составил 28,1 шт., а наименьший результат для этого сорта был получен при посеве сои 20 мая и составил 21,5 шт. Наиболее высокое количество семян на одном растении у сорта Ясельда было получено при сроке посева 10 мая, где этот показатель составил 25,6 шт., а наименьший результат для этого сорта был получен при посеве сои 20 мая и составил 15,0 шт. При определении массы 1000 семян наблюдалась общая для сортов тенденция к снижению этого показателя при более поздних сроках посева сои. Также необходимо отметить, что сорт Ясельда формирует значительно более крупные семена по сравнению с сортом Оресса и эти показатели соответственно по сортам колебались в пределах 139,6–148,4 г и 121,3–129,4 г.

Наиболее высокие показатели индивидуальной продуктивности растений позднеспелого сорта Ясельда были отмечены при сроке посева 10 мая, где каждое растение обеспечивало получение 3,71 г семян, а наиболее продуктивные растения у среднераннего сорта Оресса формировались при сроке посева 5 мая и масса семян с одного растения в этом варианте составляла 3,64 г.

Данные по формированию биологической урожайности у сортов сои различных групп спелости в зависимости от сроков сева представлены в табл. 3.

Таблица 3. Влияние сроков сева на формирование биологической урожайности семян сортов сои, 2017 г.

№ п/п	Варианты опыта	Количество растений к уборке, шт/м ²	Масса семян с 1 растения, г	Масса семян с 1 м ² , г	Биологическая урожайность семян, ц/га
Ясельда					
1.	30 апреля – К	58	2,97	172,3	17,2
2.	5 мая	62	3,04	188,5	18,9
3.	10 мая	64	3,71	237,4	23,7
4.	15 мая	60	2,51	150,6	15,1
5.	20 мая	70	2,09	146,3	14,6
Оресса					
1.	30 апреля – К	68	3,29	223,7	22,4
2.	5 мая	75	3,64	273,0	27,3
3.	10 мая	66	3,32	219,1	21,9
4.	15 мая	72	2,73	196,6	19,7
5.	20 мая	69	2,61	180,1	18,0

К – контроль

По данным табл. 3 видно, что для формирования биологической урожайности позднеспелого сорта Ясельда наиболее благоприятными сроками посева в 2017 г. были 5–10 мая, когда уровень этого показателя составлял 18,9–23,7 ц/га, что на 1,6–6,5 ц/га больше, чем на контрольном варианте и на 4,3–9,1 ц/га выше, чем в варианте с самым поздним сроком сева – 20 мая. Наиболее оптимальными для формирования биологической урожайности среднераннего сорта Оресса в 2017 г. были сроки посева с 30 апреля по 5 мая, когда уровень этого показателя составлял 22,4–27,3 ц/га, что на 4,4–9,3 ц/га выше, чем в варианте со сроком посева 20 мая, где наблюдалась самая низкая биологическая урожайность зерна – 18,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа по обеспечению животноводства растительным белком на 2008–2012 гг. / Г. П. Романюк [и др.]; ред. Н. А. Сивоедова; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси. Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2008. – 89 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.

НОВЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

В последние несколько десятилетий в Беларуси наблюдается повышение среднегодовой температуры, которое проявляется в продолжительных засухах и экстремально жарких днях, уменьшении осадков в течение вегетационного периода. Это затрудняет получение хороших и стабильных урожаев травянистых кормов (реально получают 1–1,5 полноценных укоса). В таких сложных условиях сорго, сорго-суданковый гибрид и суданская трава являются хорошим дополнением к менее засухоустойчивым культурам.

Если кратко представить сорго, то это культура, которая более засухоустойчива, чем травы, зерновые и кукуруза (у него более развита корневая система и ниже транспирационный коэффициент), менее требовательна к плодородию почвы, требует меньшего количества удобрений, чем кукуруза, и – что сегодня очень актуально – у которой стоимость семян на 1 га существенно ниже, чем у кукурузы. Используется для получения зеленого корма, силоса, зерна (последнее относится к зерновому сорго) [1, 5].

Хороший опыт возделывания данной культуры имеется не только в южных областях (например, в Брагинском и Лоевском районах Гомельской области), но и в более северных регионах – в Волковысском районе Гродненской области, где в недавнее время получали 500–700 ц/га зеленой массы сорго. Это особенно актуально на фоне прошлогодней засухи, из-за которой в текущем году некоторые районы Гомельщины возят силос и сенаж из других областей.

В 1 кг зеленой массы сорго в фазу выметывания метелки содержится 0,18–0,2 корм. ед. и 14–16 г переваримого протеина. Питательность и содержание сухого вещества ниже, чем у кукурузы, но при силосовании или при скармливании сорго можно смешивать с другими культурами. По внешнему виду оно почти не отличается от кукурузы. Разница лишь в том, что у сорго нет початков и из одного семени вырастает 3–6 стеблей.

Основные сдерживающие факторы для более широкого возделывания сорго в Беларуси – дефицит семян (семеноводством старых сортов у нас не занимаются) и слабое знакомство специалистов с технологией

его выращивания и последующего использования (в отличие от кукурузы) [1].

Наиболее ценным кормом являются травы. За 5 месяцев пастбищного периода можно производить до 55–60 % годового удоя молока и 60–65 % мяса говядины. В силу ряда причин пастбища не всегда обеспечивают животных зеленым кормом из расчета 55–60 кг в сутки на условную голову. Вот почему дефицит пастбищной травы необходимо покрывать кормами, выращенными на пашне.

Одна из основных кормовых культур в Беларуси – кукуруза. В балансе производства кормов на пахотных землях она занимает второе место после многолетних трав. Однако урожайность зеленой массы ее низкая и составляет в среднем по стране 250 ц/га. Видовой состав засухоустойчивых культур ограничен. Большой интерес в этой связи представляет сорго как альтернативная культура в годы с критически складывающимися погодными условиями.

Сорго-суданковый гибрид (ССГ) – вид травянистого сорго – выведен путем скрещивания сорго с суданской травой, используется для получения зеленого корма, сена, сенажа, силоса. В Гомельской области в 2009 г. посевы сорго-суданкового гибрида составляли более 200 га. В КСУП «Маложинский» Брагинского и «Малиновка» Лоевского районов урожайность зеленой массы достигала 500–700 ц/га. На опытных участках научно-исследовательских учреждений средний урожай зеленой массы сорго-суданкового гибрида находился на уровне 800 ц/га, а в отдельные годы достигал 1000 ц/га.

В одном килограмме зеленой массы в фазу выметывания метелки содержится 0,18–0,2 к. ед. и 14–16 г переваримого протеина. Благодаря мощно развитой корневой системе, особенностям строения листьев, совершенного устьечного аппарата сорго-суданковый гибрид более засухоустойчив, чем многие кормовые культуры. В период длительной засухи растение приостанавливает свой рост, а при первых же осадках энергично возобновляет его, формируя высокие урожаи. Но даже в благоприятные по увлажнению годы урожай зеленой массы ССГ на порядок выше, чем у кукурузы. Листья и стебли на протяжении всей вегетации растений остаются зелеными, что дает возможность использовать зеленую массу до глубокой осени. Кукурузе требуется большое количество питательных веществ, которые она усваивает из почвы хуже, чем сорго-суданковый гибрид, а экономические возможности для приобретения минеральных и органических удобрений сельхозпредприятий ограничены.

Сорго-суданковый гибрид довольно неприхотлив к почвам. Может произрастать на суглинистых, супесчаных, песчаных и бедных полях: везде дает хорошие урожаи. Технология возделывания сорго-

суданкового гибрида в условиях Беларуси отсутствует, поэтому выращивают его аналогично просу. Оптимальный срок сева наступает при прогревании почвы на глубине заделки семян не менее чем на 10–12°C.

Сорго-суданковый гибрид – отличная страховая культура. Стабильно высокие урожаи, невысокие требования к условиям произрастания, дешевый семенной материал, поздние сроки сева, многоукосность, хорошие кормовые достоинства позволяют судить о целесообразности увеличения посевов культуры, более активном ее внедрении в производство. Экономический эффект заключается в том, что выход кормовых единиц с зеленой массой сорго-суданкового гибрида на 24,7 ц/га выше, чем с посевов кукурузы, что снижает себестоимость единицы продукции [2].

Суданская трава, или суданка – однолетняя культура, принадлежит к роду сорго, семейства злаков. Траву и сено ее 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 кг сена – 52 корм. ед. Суданскую траву используют также для силосования. Питательными качествами силос суданки мало уступает силосу кукурузы, собранной в молочно-восковой спелости.

Суданская трава хорошо отрастает после скашивания: при благоприятных условиях выращивания она может дать за лето 2–3 укоса, а в условиях орошения – 4–5 укосов с общим урожаем травы 600–1000 ц/га. Большую ценность имеет суданская трава для районов юга и юго-востока. По урожайности зеленой массы в этих районах она занимает первое место среди кормовых трав.

Ценной биологической особенностью суданки есть хорошее отрастания ее после скашивания или выпаса, а также высокая энергия купчения. Недостатком ее является медленный рост в начале вегетации, в результате чего посевы могут подавляться сорняками [3].

Эта новая кормовая культура приобретает все большую популярность у аграриев Пружанского района.

Как отмечает директор ОАО «Пружанское» Александр Шлемин (а это хозяйство начало выращивать суданскую траву одним из первых в районе), корма из культуры получаются прекрасные. В высоту трава вырастает до 2 м и за сезон дает несколько укосов [4].

В связи с вышеизложенным, несомненную актуальность приобретают исследования, связанные с адаптацией культуры к условиям Могилевской области.

В 2018 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» заложен опыт с сорго Фрея, сорго-суданковым гибридом Славянское поле 257, суданской травой Пружанская и кукурузой Си Тэлиас.

Основная цель – сравнительная оценка кормовых культур и совершенствование технологии возделывания новых для условий Могилевской области культур.

Схема опыта включает следующие варианты:

1. *Нормы высева и сроки сева.* Сроки сева для всех культур: 18 мая, 28 мая, 8 июня. Нормы высева для сорго – 0,8, 1,0, 1,2 млн. семян; для сорго-суданкового гибрида – 0,8, 1,0, 1,2 млн. семян; для суданской травы – 2,0, 3,0, 4,0 млн. семян; для кукурузы – 0,8, 1,0, 1,2 млн. семян.

2. *Способ посева.* Для сорго – 25,0, 37,5, 50,0 см; для сорго-суданкового гибрида – 37,5, 50,0, 62,5 см; для суданской травы – 12,5, 25,0, 37,5 см; для кукурузы – 37,5, 50,0, 62,5 см.

3. *Удобрения.* Для всех культур схема опыта включает 6 вариантов: 1) Без удобрений; 2) $P_{60}K_{60}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{100}$; 4) $N_{80}P_{60}K_{100}$; 5) $N_{60}P_{60}K_{100} + N_{20}$; 6) $N_{80}P_{60}K_{100} + N_{20}$.

В задачи исследований входит:

1. Изучить динамику роста и накопления сухого вещества в зависимости от элементов технологии возделывания;

2. Определить структуру урожайности в зависимости от изменения элементов технологии возделывания;

3. Определить урожайность зеленой массы и ее качество в зависимости от элементов технологии возделывания;

4. Рассчитать экономическую эффективность возделывания сорго, сорго-суданкового гибрида, суданской травы и кукурузы.

5. Разработать рекомендации производству по технологии возделывания сорго, сорго-суданкового гибрида и суданской травы на дерново-подзолистых почвах Могилевской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорго: обеспечит кормами и в сложные годы [Электронный ресурс]. – Белорусское сельское хозяйство. – № 4 (168), апрель 2016. Режим доступа: <http://agriculture.by/journal/46>. Дата доступа: 18.06.2018.
2. Достойная соперница кукурузы [Электронный ресурс] / А. Самусев, Е. Тимченко / – Советская Белоруссия. – 7.04.2011. Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/dostoynaya-sopernitsa-kukuruzu.html>. Дата доступа: 18.06.2018.
3. Суданская трава выращивание [Электронный ресурс]. AgroConnsel.ru. Режим доступа: <http://www.agroconnsel.ru/sudanskaya-trava-vyraschivanie> Дата доступа: 19.06.2018.
4. Суданская трава осваивает белорусские поля [Электронный ресурс] / А. Курец / – Советская Белоруссия. – 7.02.2013. Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/sudanskaya-trava-osvaivaet-belorusskie-polya.html>. Дата доступа: 18.06.2018.
5. 郝生燕, 刘生, 春, 王国, 何振富, 甘用高粱旱作栽培技 [J]. 甘科技, 2018(4): P. 47–48.

ВЛИЯНИЕ СОРТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

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

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой.

Благодаря своим вкусовым, пищевым и кулинарным качествам картофель стал продуктом почти повседневного употребления. Это обусловлено оптимальным соотношением в нем органических и минеральных веществ, необходимых человеку. Клубни картофеля содержат в среднем 75–80 % воды и до 25 % сухих веществ (из них 14–22 % приходится на крахмал, 1,4–3,0 % на легкоусвояемые белки, 0,2–0,3 % на жиры [2, 3]).

Особенно ценен белок картофеля. Потребление 500 г жареных или 600–700 г вареных клубней может удовлетворить суточную потребность человека во всех незаменимых аминокислотах [4]. Составляющими урожая картофеля являются: сорт, качественные семена и технология, позволяющие максимально реализовать потенциал сорта и выйти на требуемые параметры целевого использования урожая.

В картофелеводстве внедрение нового сорта по экономической эффективности превышает остальные факторы интенсификации. Правильно подобранный сорт или группа сортов не только обеспечивают увеличение валовых сборов картофеля, но и во многом определяют высокий уровень эффективности его производства.

В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь на 2017 г. включено 147 сортов картофеля, из них 10 сортов в 2017 г. [1].

Изучение влияния сорта на продуктивность картофеля в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».

Полевые опыты проводились в 2017 г. на полях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Почва опытных участков дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидных суглинках, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,9–1,1 м. Агрохимические показатели почвы следующие: рН в КС1 5,2–6,4, содер-

жание гумуса (по Тюрину) 2,5–2,7 %, подвижных оснований P_2O_5 – 230–245 мг и K_2O – 255–270 мг на 1 кг почвы.

В проведенных нами исследованиях изучались следующие сорта картофеля: Лилея, Манифест, Скарб, Бриз, Вектор и Журавинка. Все рассматриваемые нами сорта селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и овощеводству». Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Урожайность является результативным показателем эффективности применения различных агроприемов при возделывании культур. Сравнительная урожайность сортов в 2017 г. приведена в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительная урожайность сортов картофеля в 2017 г.

Сорт, гибрид	Среднее, ц/га	Отклонение от стандарта, ±	
		ц/га	%
Скарб, st	375	–	–
Лилея	395	20	5,3
Бриз	512	137	36,5
Манифест	410	35	9,3
Журавинка	350	-25	-6,7
Вектор	485	110	29,3
НСР ₀₅	14,81	–	–

В проведенных нами исследованиях лидером по урожайности явился сорт Бриз (512 ц/га), который на 137 ц/га (36,5 %) превысил уровень сорта-стандарта. Минимальная урожайность была отмечена у сорта Журавинка, которая составила 350 ц/га, что на 25 ц/га (6,7 %) ниже сорта, принятого за стандарт.

Урожайность клубней сорта Манифест на 35 ц/га (9,3 %) превысила сорт-стандарт, но на 102 ц/га оказалась ниже лидирующего сорта Бриз. Продуктивность сорта Вектор была максимально приближена к сорту Бриз – 485 ц/га, что объясняется самой высокой средней массой клубня среди всех изученных нами сортов.

Важным показателем качества урожая картофеля является содержание крахмала в клубнях. Нами была проведена оценка клубней по содержанию крахмала и вкусовым качествам (табл. 2 и 3).

В наших испытаниях максимальное содержание крахмала было отмечено в клубнях сорта Вектор и составило 17,3 %, что обеспечило максимальный выход крахмала в расчете на 1 га – 83,9 ц (табл. 2).

У сортов Манифест, Журавинка и Скарб содержание крахмала в клубнях сформировалось на уровне 15,1–17,0 %, обеспечив выход крахмала в пределах 56,0–63,8 ц/га.

Таблица 2. Крахмалистость клубней и выход крахмала

Сорт, гибрид	Содержание крахмала в клубнях, %	Выход крахмала в расчете на 1 га, ц
Скарб, st	17,0	63,8
Лиляя	13,5	53,3
Бриз	12,0	61,4
Манифест	15,1	61,9
Журавинка	16,0	56,0
Вектор	17,3	83,9

У сорта Бриз с максимальной урожайностью клубней 512 ц/га крахмалистость оказалась самая низкая и составила 12,0 %, а выход крахмала – 61,4 ц/га.

Минимальный выход крахмала в расчете на 1 га, был зафиксирован у сорта Лиляя – 53,3 ц/га, что обусловлено уровнем урожайности данного сорта (395 ц/га) и содержанием крахмала 13,5 %.

О столовых качествах клубней изучаемых сортов можно судить по данным, представленным в табл. 3.

Таблица 3. Оценка столовых качеств сортов картофеля

Сорт	Запах	Вкус	Развариваемость	Средний балл вкуса
Скарб, st	5	5	5	5
Лиляя	5	5	4	5
Бриз	5	5	4	5
Манифест	4	5	3	4
Журавинка	4	5	3	4
Вектор	4	4	3	4

Изучаемые сорта имели хорошие вкусовые качества. Так, например, у всех сортов балл по вкусу и запаху находился в пределах 4–5. Хорошей развариваемостью отличились сорта Скарб (5 баллов), Лиляя и Бриз (4 балла). Остальные сорта по кулинарному типу относятся к группе В (средняя развариваемость).

Выводы. 1. Лидером по урожайности явился сорт Бриз (512 ц/га), который на 137 ц/га (36,5 %) превысил уровень сорта-стандарта. Минимальная урожайность была отмечена у сорта Журавинка, которая составила 350 ц/га, что на 25 ц/га (6,7 %) соответственно ниже контрольного варианта.

2. Максимальное содержание крахмала было отмечено в клубнях сорта Вектор и составило 17,3 %, что обеспечило максимальный выход крахмала в расчете на 1 га – 83,9 ц. У сорта Бриз с максимальной урожайностью клубней 512 ц/га крахмалистость составила 12,0 %, а выход крахмала – 61,4 ц/га.

Минимальный выход крахмала в расчете на 1 га был зафиксирован у сорта Лилея – 53,3 ц/га, что обусловлено уровнем урожайности данного сорта (395 ц/га) и содержанием крахмала 13,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / Т. В. Семашко [и др.]. – Минск, 2017. – 225 с.
2. Картофель для питания. Агроцентр Коренево [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agrokorenevo.ru/kartofelya_dlya_pitaniya. – Дата доступа: 18.04.2018.
3. Настольная книга картофелевода / В. Г. Иванюк [и др.]; под ред. С. Л. Турко; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск : Рэйплац, 2007. – 191 с.
4. Растениеводство: Учебник для агрономических специальностей сельскохозяйственных вузов / Г. С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : Колос, 2005. – 286 с.

УДК633.358:631.81.095.337:631.559

ВЛИЯНИЕ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОСЕВНОГО ГОРОХА

Цыбулич О. А. – студентка; **Вильдфлуш И. Р.** – д. с.-х. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрохимии

В почвенно-климатических условиях Беларуси наиболее продуктивной зернобобовой культурой является горох. Среди существующих источников растительного белка для балансирования концентрированных кормов экономически выгоднее использовать высокобелковое зерно бобовых культур. В условиях Беларуси проблема кормового растительного белка наиболее выражена в балансировании концентрированных кормов, представленных в республике зерном злаковых культур, которое недостаточно обеспечено переваримым белком. Вследствие этого при скармливании скоту необогащенного белком зерна злаковых культур перерасход его для производства единицы животноводческой продукции превышает 30 % [1, 2].

Цель исследований – изучить влияние применения новой формы удобрения для допосевного внесения, многокомпонентного удобрения для некорневых подкормок (Кристалон), комплексного микроудобрения с регулятором роста (МикроСтим Бор) на урожайность и качество семян гороха.

Опыты с горохом посевным сорта Миллениум проводились в 2015–2017 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лес-

совидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка за годы исследований имела слабокислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,9–6,4), среднее содержание гумуса (1,3–1,6 %), высокое содержание подвижного фосфора (261–298 мг/кг), повышенное – калия (197–232 мг/кг) и среднее содержание бора (0,6–0,71 мг/кг).

Предшественником гороха был овес. Норма высева семян 1,5 млн. всхожих семян на гектар. В опытах применялись карбамид (N 46 %), аммофос (N 12 %, P_2O_5 52 %), хлористый калий (60 %). Из комплексных удобрений для основного внесения использовали новое комплексное удобрение марки N:P:K (6:21:32) с 0,16 % В и 0,09 % Мо, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси.

В фазе бутонизации проводились некорневые подкормки борной кислотой и молибдатом аммония в дозе 50 г В и 40 г Мо. В фазе бутонизации применялась и некорневая подкормка микроудобрением Адоб-В в дозе 0,33 л/га.

Обработка посевов гороха комплексным микроудобрением с регулятором роста МикроСтим Бор (содержит в 1 л 5 г азота, 150 г бора, 0,6–8,0 мг/л гуминовых веществ) производилась в фазе бутонизации. Применялись две обработки комплексным удобрением Кристалон. Первая подкормка в фазе выбрасывания усов проводилась 2 кг/га Кристалоном желтым марки 13-40-13, который содержит наряду с азотом, фосфором и калием В (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mn (0,04 %), Mo (0,004 %), Zn (0,025 %). Вторая подкормка Кристалоном особым марки 18-18-18 + 3MgO (В 0,025 %, Cu 0,01 %, Fe 0,07 %, Mn 0,04 %, Mo 0,004 %, Zn 0,025 %) проводилась в дозе 2 кг/га в фазе начала образования бобов. Определение агрохимических показателей почвы и показателей качества урожая проводили согласно ГОСТ и ОСТ.

Минеральные удобрения существенно повышали урожайность семян гороха (табл. 1).

Внесение до посева $N_{10}P_{40}K_{60}$ увеличивало урожайность семян по сравнению с контролем на 4,3 ц/га, а $N_{18}P_{63}K_{96}$ – на 7,4 ц/га. В этих вариантах окупаемость 1 кг НРК кг семян составила в среднем за 3 года 3,9 и 4,2 кг. Увеличение доз минеральных удобрений до $N_{30}P_{75}K_{120}$ способствовало дальнейшему повышению урожайности семян гороха, при этом не изменялась окупаемость 1 кг НРК кг семян. Применение до посева АФК удобрения с В и Мо для зернобобовых культур по сравнению с вариантом с эквивалентными дозами стандартных удобрений, повышало урожайность семян гороха на 6,0 ц/га. Эффективными оказались некорневые подкормки микроэлементом бором при использовании жидких микроудобрений Адоб-В и МикроСтим Бор. Урожайность семян в этих вариантах опыта

возрастала по сравнению с фоном $N_{18}P_{63}K_{96}$ на 4,5 и 4,9 ц/га. При двухкратной обработке посевов гороха комплексным удобрением Кристалон урожайность семян по сравнению с фоновым вариантом возросла на 5,7 ц/га. Достаточно высокая урожайность семян гороха (37,6 и 37,3 ц/га) и окупаемость 1 кг NPK кг семян (7,6 и 7,4 кг) отмечена в вариантах с применением АФК удобрения с В и Мо и Кристалона на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$.

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность и качество семян посевного гороха, среднее за 2015–2017 гг.

Вариант	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зерна	Сырой белок, %	Выход сырого белка, ц/га
1. Без удобрений – контроль	24,2	–	–	23,4	5,03
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	28,5	4,3	3,9	23,9	5,89
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	31,6	7,4	4,2	24,3	6,66
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	33,7	9,5	4,2	24,2	7,10
5. АФК с В и Мо в дозе эквивалентной варианту 3	37,6	13,4	7,6	24,9	8,11
6. Фон + В и Мо	35,4	11,2	6,3	24,5	7,69
7. Фон + Адоб-В	36,1	11,9	6,7	24,4	7,77
8. Фон + Кристалон	37,3	13,1	7,4	24,5	7,94
9. Фон + МикроСтим- Бор	36,5	12,3	6,9	24,3	7,77
НСР ₀₅	0,9			0,8	

Некорневые обработки Адоб-В и микроэлементами В и Мо, а также внесение комплексного удобрения (АФК с В и Мо) по сравнению с контрольным вариантом повышали содержание сырого белка в семенах гороха. Достаточно высокий выход сырого белка отмечен в варианте с внесением комплексного удобрения АФК с В и Мо, который составил 8,11 ц/га. Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало увеличению массы 1000 семян гороха.

Таким образом, на дерново-подзолистой лекосуглинистой почве применение АФК с В и Мо повышало урожайность семян посевного гороха по сравнению с внесением аммофоса и хлористого калия в эквивалентных по азоту, фосфору и калию дозах на 6,0 ц/га. Обработка посевов Адоб-В и МикроСтим Бор на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ повышала урожайность семян гороха на 4,5 и 4,9 ц/га, а Кристалоном – на 4,9 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Горох (биология, агротехника, использование) / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Минск : Ураджай, 1997. – 159 с.
2. Посыпанов, Г. С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков; под. ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : КолосС, 2006. – 612 с.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРЕМУХОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Цыбулько-Цветницкая Э. В. – ст. преподаватель
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
кафедра химии

В 2006 г. в Беларуси было проведено масштабное исследование содержания витаминов и минеральных веществ у населения в возрасте от 1 до 74 лет. Были обследованы более 12 тыс. человек из трех регионов страны. В результате проведения исследования было выявлено пониженное содержание витамином А, D, С, В1, В2, фолиевой кислоты и минералов (магния, железо, йода, селена) в критических группах населения: у подростков, женщин репродуктивного возраста, пожилых людей и лиц преклонного возраста. Во многих регионах Белоруссии поливитаминовый дефицит сочетается с недостаточным поступлением железа, йода, цинка, меди, селена, кальция, фтора, фолиевой кислоты и ряда других макро- и микронутриентов. Так согласно данным ЮНИСЕФ и организации Micronutrient Initiative, недостаток витаминов и минеральных веществ наносит значительный ущерб интеллектуальному развитию, нарушает иммунную систему человека, является причиной отклонений в развитии детей, а также причиной того, что приблизительно 2 млрд. человек не используют в полную силу свой физический и умственный потенциал [4].

Одним из направлений решения данной проблемы заключается включение в рецептуры бедных биологически активными веществами продуктов, например, мучных кондитерских изделий, разнообразных биологически активных добавок. В этой связи представляется актуальным рассмотрение вопроса использования черемуховой муки при производстве мучных кондитерских изделий.

Целью работы было исследование показателей качества композитных смесей и готовых мучных кондитерских изделий, включающих черемуховую муку.

Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи:

1. Исследование технологических показателей качества мучных композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего сорта и черемуховую муку в соотношениях 5, 10, 15, 20, 25 % к массе пшеничной муки.

2. Анализ качественных характеристик полуфабрикатов и готовых изделий сахарного печенья, включающего концентрации черемуховой муки в соотношениях 5, 10, 15, 20, 25 % к массе пшеничной муки.

3. Анализ экономической эффективности использования черемуховой муки при производстве мучных кондитерских изделий.

Республика Беларусь, а также другие страны мира располагают богатыми массивами дикорастущих плодов. Одним из таких плодов являются ягоды черемухи- дерева, которое может быть не только декоративным растением, но и известно как плодовая культура.

Черемуха обыкновенная (*Prunuspadus*), или черемуха кистевая, или черемуха птичья – это вид невысоких деревьев, до 10 м высоты, (изредка кустарников) из рода Слива семейства Розовые. Растет в лесах и кустарниковых зарослях по всей России до Охотского моря, в Западной Европе, в Азии. Черемуховая мука обладает следующими полезными свойствами: флавоноиды и антоцианы повышают устойчивость организма к различным болезнетворным агентам и уменьшающие поражения тканей при аллергии или воспалении; дубильные вещества оказывают закрепляющее и вяжущее действие на желудок; аскорбиновая кислота – важный модулятор иммунной системы; рутин, витамин Р, защищают от старения и появления морщин на коже, а весь организм – от угрозы развития рака; содержит органические кислоты, в том числе яблочную и лимонную; содержит сахара, которое достигает в ней до 5 %, обеспечивает организм человека энергией; пектин, стимулирует нормальную работу кишечника, способствует полному всасыванию пищи и очищению кишечника от токсинов, оказывает полезное действие на почки, и другие органы мочевыделительной системы. Такими свойствами не обладает больше ни один вид муки.

Объектами исследования являлись мука пшеничная высшего сорта с добавлением черемуховой муки.

Методы анализа применялись общепринятые в промышленности, научных учреждениях страны и за рубежом. Для контроля готовых изделий использовали предусмотренные ГОСТ методы испытаний кондитерских изделий, а для анализа сырья – методы, предусмотренные ГОСТ для каждого вида сырья.

Контрольным образцом являлся полуфабрикат из пшеничной муки высшего сорта.

Для анализа использования пшеничной муки высшего сорта с добавлением черемуховой муки различной концентрации в производстве мучных конично заменяли черемуховой мукой из ягод черемухи. Пшеничную муку высшего сорта заменяли на 5, 10, 15, 20 и 25 % черемуховой мукой.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявлена возможность использования черемуховой муки при производстве мучных кондитерских изделий на примере сахарного печенья.

2. При внесении в композитные смеси 10–15 % черемуховой муки к массе пшеничной муки высшего сорта технологические показатели качества композитных смесей и состояние белково-протеинового комплекса улучшаются по сравнению с контрольным образцом.

3. Изучено влияние черемуховой муки на качество сахарного печенья. Установлено, что при добавлении черемуховой муки в количестве 10 и 15 % к массе пшеничной муки изделия имели наилучшие органолептические и физико-химические показатели качества.

4. Проанализировав данные производственно-экономических показателей, сделан вывод о том, что себестоимость увеличивается за счет повышенной стоимости черемуховой муки относительно пшеничной муки. Предложены варианты снижения себестоимости продукта, за счет снижения массы 1 пачки выпускаемого изделия, что делает его себестоимость ниже и соответственно доступным для населения.

5. Можно рекомендовать использовать черемуховую муку для обогащения мучных кондитерских изделий в количестве 10–15 %. Это позволит обогатить продукцию витаминами, минеральными веществами, органическими веществами, пищевыми волокнами, снизить содержание глютена в продуктах, что важно для людей, страдающих избыточным весом.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что использование черемуховой муки путем частичной замены пшеничной муки в рецептуре сахарного печенья, может позволить повысить пищевую ценность и сбалансировать состав готового изделия, а также увеличить ассортимент данного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутейкис, Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова – Москва : Академия, 2001. – 300 с.
2. Ловкис, З. В. Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов. / З. В. Ловкис / Материалы V Междунар. научн.-практ. конф. – Москва : БелГИПК, 2007. – 346 с.
3. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры : монография / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел : ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.
4. ООН в Беларуси – Новости // Организация Объединенных Наций [электронный ресурс] – 2017. – Режим доступа: <http://www.un.by/news/digest/april/2017/27-04-17.html> - Дата доступа : 27.04.2017.
5. Сергачева, А. Н. Технология мучных кондитерских изделий. Лабораторные работы : учебн.-метод. пособие / Е. С. Сергачева, А. Н. Андреев. – СПб. : НИУ ИТ-МО; ИХиБТ, 2013. – 62 с.

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ОАО «КРИЧЕВРАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»

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

Производство зерна традиционно является основой агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Наличие достаточных запасов зерна определяет не только состояние его внутреннего потребительского рынка, но и уровень продовольственной безопасности страны в целом.

Озимая пшеница является одной из наиболее продуктивных и ценных зерновых культур, зерно которой используется для продовольственных целей. По урожайности она превышает яровую пшеницу на 3–5 ц/га [1]. Только в результате замены менее урожайных сортов зерновых культур на олее урожайными в целом по стране можно ежегодно получать дополнительно не менее 10–12 млн. т зерна.

Качество зерна, как и любого растительного сырья, зависит от двух групп факторов: наследственных особенностей культуры, сорта и условий их возделывания. Значительное влияние на качество зерна оказывают условия созревания зерна, сроки и способы уборки [2].

Целью наших исследований явилась сравнительная оценка сортов озимой пшеницы по урожайности и качеству зерна в условиях ОАО «Кричеврайагропромтехснаб» Могилевской области.

Озимую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га, сев производился сеялкой Амазония во II декаде сентября. Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Сюита, Былина, Саната.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность озимой пшеницы, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода и выбора основной обработки почвы.

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным

условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов ярового ячменя, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В год проведения исследований урожайность зерна изучаемых сортов озимой пшеницы колебалась в пределах 41,2–44,9 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,25 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га
Сюита	44,9
Былина	41,2
Саната	44,3
НСР ₀₅	2,52

Максимальная урожайность получена у сорта Сюита и составила 44,9 ц/га, что позволяет рекомендовать его для возделывания в ОАО «Кричеврайагропромтехснаб» как самый высокоурожайный сорт.

Качество зерна, как и любого растительного сырья, зависит от двух групп факторов: наследственных особенностей культуры, сорта и условий их возделывания. Значительное влияние на качество зерна оказывают условия созревания зерна, сроки и способы уборки.

Натурная масса является производной от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна. Н. П. Козьмина считает, что не существует положительной корреляции натуры зерна с показателями, обуславливающими получение высококачественного зерна.

В наших опытах натурная масса зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 765–776 г/л. Наивысшее значение показателя отмечено у сорта Сюита и Саната, наименьшее значение показателя выявлено у сорта Былина (табл. 2).

Таблица 2. Качественные показатели сортов озимой пшеницы

Сорт	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %
Сюита	776	14,1
Былина	765	13,0
Саната	772	13,5

Пониженное значение натурой зерна мы объясняем большим количеством побегов второго порядка, зерно с которых, в большинстве случаев оказывается более мелким, щуплым и легковесным.

Одним из главных признаков качества зерна является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах 13,0–14,1 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Сюита.

Таким образом, максимальной натурой зерна – 776 г/л, наивысшим содержанием белка в зерне – 14,1 % характеризуется сорт Сюита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / "Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны "АгроБаза" М. Кадыров, №12, 2006 -<http://www.infobaza.by/interview/agro>. Дата доступа 15.05.2018
2. Шпаар, Д. Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Эллмер, А. Постников. – Минск : ФУА-информ, 2000. – 420 с.

УДК 633.11"321":631.559(476.7)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

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

Применение высококачественного семенного материала является одним из наиболее доступных и экономически выгодных способов повышения уровня урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур.

Использование лучших сортов способствует повышению урожайности культур и улучшает качество продукции. С хозяйственной точки зрения, различные сорта отличаются один от другого тем, что в одних и тех же условиях они могут давать разные урожаи.

Целью исследований было изучение сравнительной продуктивности сортов яровой пшеницы в условиях юго-западной части Беларуси.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов яровой пшеницы проводилась в полевом шестипольном севообороте ОАО «Парохонское» Пинского района Брестской области.

Объектами исследований служили два сорта яровой пшеницы Ласка и Сударыня, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания яровой пшеницы в центральной части Брестской области. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность – четырехкратная. Предшественником были однолетние травы. Посев проводился в третьей декаде апреля при норме высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Семена, имеющие высокую лабораторную всхожесть, высеянные по заданной норме и в оптимальный срок, не всегда дают хорошие всходы. В полевых условиях многие семена, способные прорасти, не дают всходы и густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян.

Как видно из полученных результатов опытов (табл. 1), полевая всхожесть была высокой. Среди рассматриваемых вариантов наименьшая полевая всхожесть получена у сорта яровой пшеницы Ласка – 88 % (484 шт/м²). Наибольшая полевая всхожесть была получена у сорта яровой пшеницы Сударыня – 92,0 % (506 шт/м²).

Таблица 1. Полевая всхожесть, выживаемость и сохраняемость яровой пшеницы

Сорт	Полевая всхожесть		Общая выживаемость, %	Сохраняемость	
	шт/м ²	%		шт/м ²	%
Ласка	484	88,0	68,9	379	78,3
Сударыня	506	92,0	65,6	361	71,3

Важным показателем является сохраняемость растений. Наибольшая ее величина получена у сорта яровой пшеницы Ласка – 78,3 % (379 шт/м²). Среди рассматриваемых вариантов наименьшая сохраняемость получена у сорта яровой пшеницы Сударыня – 71,3 % (361 шт/м²).

При подробном рассмотрении такого показателя как общая выживаемость можно отметить, что наибольшая общая выживаемость была получена при возделывании сорта яровой пшеницы Ласка (68,9 %). Наименьшая общая выживаемость была получена при возделывании сорта яровой пшеницы Сударыня (65,6 %).

В результате исследований, проведенных в условиях Пинского района Брестской области, были изучены элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Семян в колосе		Масса 1000 семян, г
				шт.	масса, г	
Ласка	99	8,8	15,1	30,2	0,96	31,8
Сударыня	106	8,9	15,3	33,2	1,1	33,2

Из табл. 2 видно, что высота растений составила 99–106 см. Наибольшей высотой характеризовались посевы сорта Сударыня – 106 см, что на 7 см выше в сравнении с сортом Ласка.

Длина колоса в зависимости от сорта варьировала от 8,8 до 8,9 см. Наибольшей длиной колоса характеризовался сорт Сударыня (8,9 см). Так же сорт Сударыня характеризовался наибольшим количеством колосков в колосе (15,3 шт.). У сорта яровой пшеницы Ласка длина колоса наименьшая и составила 8,8 см (число колосков в колосе – 15,1 шт.).

Масса семян одного колоса варьировала в пределах 0,96–1,1 г, наиболее высокий показатель отмечен у сорта яровой пшеницы Сударыня (1,1 г), наименьшая получена при возделывании сорта Ласка (0,96 г).

Масса 1000 семян в зависимости от сорта варьировала от 31,8 г до 33,2 г. Более высокий показатель массы 1000 семян был у сорта Сударыня (33,2 г).

Таким, образом, изучаемые нами сорта яровой пшеницы в условиях Пинского района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями в формировании урожайности зерна яровой пшеницы за период исследования характеризовался сорт яровой пшеницы Сударыня.

Урожайность культур в хозяйстве зависит от различных проведенных мероприятий: правильной и своевременной обработки почвы, внесение своевременной дозы удобрений, семян, ухода и своевременной уборки. Кроме того величина урожайности зависит от генотипических особенностей сорта. Наибольший показатель урожайности (табл. 3) был получен у сорта Сударыня – 47,6 ц/га, что больше на 3,9 ц/га в сравнении с сортом Ласка. Дисперсионный анализ данных показал, что разница между вариантами опыта была существенной.

Таблица 3. Урожайность зерна яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га
Ласка	43,7
Сударыня	47,6
НСР ₀₅	2,9

Таким образом, наиболее урожайным сортом яровой пшеницы в условиях юго-западной части Беларуси являлся сорт Сударыня, чья урожайность превысила сорт Ласку на 3,9 ц/га. Достоверность полученных данных подтверждает

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 340 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК «Родник», 1998. – 336 с.

УДК 635.21:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ КЛУБНЕВОГО АНАЛИЗА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

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

Современное картофелеводство нацелено на получение не только высоких и стабильных урожаев, но и сырья для промышленной переработки на различные картофелепродукты, что в свою очередь предъявляет особые требования к исходному качеству клубней. Важнейшие хозяйственно-биологические показатели, а также направления использования выращенного урожая определяет в первую очередь сорт [1]. На 2018 г. в государственный реестр сортов Беларуси включено 152 сорта картофеля и ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Все сорта различаются между собой по уровню урожайности, срокам созревания, приспособленности к конкретным почвенно-климатическим условиям, вкусовым и другим качествам, а также устойчивости к вредным организмам и физиологическим расстройствам. Поэтому на всех этапах селекционного процесса важное значение имеет оценка образцов по хозяйственно-полезным признакам. Исходя из этого, целью данной работы определена оценка новых селекционных образцов картофеля, проходящих экологическое испытание, по устойчивости к основным заболеваниям и физиологическим расстройствам в условиях северо-востока Беларуси.

Опыты по экологическому испытанию селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр НАН Бе-

ларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводилось в УНЦ «Опытные поля БГСХА». В 2017 г. испытание проходили 14 новых образцов различных групп спелости, которые сравнивались с сортами-стандартами. Раннеспелая группа представлена сортом-стандартом Лилея и 5 гибридами (072899-10, 103001-23, 102995-4, 102995-5 и 092924-59), среднеранняя – сортом Манифест и 1 гибридом (092924-52), среднеспелая – сортами Скарб и Янка и 5 гибридами (3163-19, 8746-7, 3199-1, 8662-13 и 3509-15), среднепоздняя – сортами Рагнеда и Вектор и 3 гибридами (41-11-5, 77-10-2 и 77-10-15). В соответствии с методикой экологического испытания образцы высаживались двухрядковыми делянками, на каждой делянке 60 растений. Повторность четырехкратная.

Почва участка, на котором возделывался картофель, вполне пригодна для культуры. В качестве органического удобрения использовался сидерат – редька масличная. Под зяблевую вспашку вносились фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчета 90 и 120 кг/га д.в. соответственно. Сроки посадки картофеля – первая половина мая. Для борьбы с сорняками поле обрабатывали почвенным дозаходовым почвенным гербицидом, для защиты посадок картофеля от вредителей и болезней проводили три обработки инсектицидами и фунгицидами. Уборку проводили в начале – середине сентября. При этом избыток осадков в конце июля и в конце августа создал провокационные условия для распространения некоторых заболеваний. Оценка качества урожая картофеля проводилась методом клубневого анализа в соответствии с ГОСТ 7194-81 (табл. 1).

Поражение клубней мокрыми гнилями с распространенностью от 3,0 до 11,7 % отмечено у 8 образцов: Манифест, Скарб, Янка, 3199-1, 8662-13, 3509-15, 77-10-2 и 77-10-15. В остальных случаях данная группа заболеваний не отмечена. Клубни, пораженные сухими гнилями (3,2–11,5 %) присутствовали в урожае 3 образцов: 072899-10, Янка и 77-10-2.

В условиях 2017 г. фитофтороз не получил эпифитотийного развития, однако клубни с признаками данного заболевания присутствовали у сорта Скарб и еще 7 гибридов (072899-10, 103001-23, 092924-52, 3163-19, 3199-1, 77-10-2 и 77-10-15) в количестве 1,7–5,4 %.

Наличие на клубнях склеротий ризоктониоза отмечено у всех сортов и гибридов, однако, в очень различной степени распространения и развития. Максимальными показателями характеризовался урожай гибридов 77-10-2 (распространение 89,3 %, развитие 27,8 %), 3163-19 (67,6/16,8), минимальными – сорта Скарб (3,7/0,7), образцов 092924-59 (5,9/1,1) и 8662-13 (6,5/1,3).

Таблица 1. Результаты клубневого анализа

Сорт, гибрид	Количество пораженных (поврежденных) клубней, по видам, %									
	мок-рые гнили	сухие гнили	фитофтороз	ризоктониоз (P/R)*	парша обыкновенная (P/R)	парша серебристая (P/R)	железистая пятнистость	ростовые трещины	израстания	дуплистость
Лилея	–	–	–	47,8/13,0	95,6/27,0	69,6/26,9	–	–	4,3	4,3
072899-10	–	11,5	3,8	53,8/13,1	76,9/17,7	42,3/15,4	–	–	–	–
103001-23	–	–	2,8	30,6/6,7	33,3/8,3	30,1/13,9	–	–	5,6	–
102995-4	–	–	–	23,3/6,5	53,5/13,5	14,0/4,7	–	–	4,6	–
102995-5	–	–	–	15,6/4,9	22,2/6,7	22,2/8,0	–	–	2,2	–
092924-59	–	–	–	5,9/1,1	–	35,3/11,1	–	–	5,9	–
Манифест	8,2	–	–	10,2/2,4	8,2/2,4	14,3/4,9	4,1	8,2	–	–
092924-52	–	–	4,7	17,4/3,5	47,8/11,3	13,0/3,5	–	–	4,3	–
Скарб	3,7	–	3,7	3,7/0,7	–	11,1/3,7	–	14,8	7,4	–
Янка	4,7	4,1	–	42,9/1,9	61,9/22,9	28,6/6,7	4,0	–	4,7	–
3163-19	–	–	5,4	67,6/16,8	43,2/12,4	48,7/16,2	2,7	–	–	–
8746-7	–	–	–	58,3/13,9	94,4/53,9	55,6/31,1	–	8,3	–	–
3199-1	5,5	–	1,8	16,4/4,0	58,2/13,8	25,5/9,8	3,6	5,5	1,8	1,8
8662-13	3,0	–	–	6,5/1,3	6,5/1,3	–	3,0	–	3,0	–
3509-15	3,1	–	–	18,8/6,9	18,8/5,6	21,9/10,0	–	–	–	–
Рагнеда	–	–	–	10,9/4,0	40,0/10,5	5,5/1,5	–	–	9,1	–
Вектар	–	–	–	57,9/13,7	68,4/14,7	26,3/7,3	–	–	36,8	–
41-11-5	–	–	–	14,3/3,6	21,4/11,4	10,7/3,6	–	–	–	3,6
77-10-2	3,6	3,2	3,6	89,3/27,8	50,0/13,0	48,5/17,9	–	–	10,7	–
77-10-15	11,7	–	1,7	18,3/4,3	31,7/8,7	10,0/4,3	–	3,3	3,3	6,7

* P – распространённость, %; R – развитие, %.

Признаков парши обыкновенной не имели клубни сорта Скарб и гибрида 092924-59. В пробе сорта Лилея были поражены 95,6 % клубней со средней степенью развития 27 %, у гибрида 8746-7 – соответственно 94,4 % и 53,9 %.

Серебристая парша отсутствовала в пробе образца 8662-13, в незначительной степени она была распространена у сорта Рагнеда (5,5 % при развитии 1,5 %). В то же время сорт Лилея был поражен на 69,6 % с развитием 26,9 %, образец 8746-7 – соответственно 55,6 и 31,1 %.

Железистая пятнистость присутствовала в 2,7–4,1 % клубней сортов Манифест, Янка, гибридов 3163-19, 3199-1 и 8662-13. Ростовые трещины имели клубни 5 образцов: Манифест, Скарб, 8746-7, 3199-1 и 77-10-15 (3,3–14,8 % клубней). Израстания клубней не встречались только в 6 вариантах: 072899-10, Манифест, 3163-19, 8746-7, 3509-15 и 41-11-5. В остальных отклонения встречались в 1,8-10,7 %, а у сорта

Вектор – 36,8 %. Дуплистость клубней встречалась у сорта Лилея, гибридов 3199-1, 41-11-5 и 77-10-15 (1,8–6,7 %).

Таким образом, испытываемые сорта и гибриды довольно сильно отличаются своей восприимчивостью к болезням и физиологическим расстройствам клубней. При этом ни один из них не обладает комплексной устойчивостью к изучаемым факторам, что необходимо учитывать при оценке результатов экологического испытания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фицуру, Д. Д. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицуру [и др.] // Вести НАН Беларуси. – № 3. – 2015. – С. 118–123.

УДК 633.853.494:15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ОАО «ТРИЛЕСИНО-АГРО» ДРИБИНСКОГО РАЙОНА

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

Для повышения эффективности возделывания сельскохозяйственных культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Важным является то, что бы сорт был высокопродуктивным, приспособленным к местным условиям и давал продукцию высокого качества [1, 2].

В связи с этим целью исследований – сравнительная оценка сортов ярового рапса по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ОАО «Трилесино-Агро» Дрибинского района.

В процессе исследований предусматривалось: изучить формирование ценоза изучаемых сортов ярового рапса, дать оценку сортов ярового рапса по биометрическим показателям растений и устойчивости к полеганию, провести оценку изучаемых сортов ярового рапса по элементам структуры урожайности и урожайности семян, выявить экономическую эффективность возделывания сортов ярового рапса.

В течение вегетационного периода проводились следующие наблюдения: отмечали даты наступления и окончания необходимых фаз роста и развития растений ярового рапса, густоту стояния растений ярового рапса определяли в фазе всходов и перед уборкой в двух рамках по 0,25 м² (50×50) на каждой повторности по диагонали делянки на

постоянных площадках, определение биометрических показателей ярового рапса проводили по 15 растениям каждого варианта в четырехкратной повторности.

Для определения структуры урожайности проводили анализ десяти растений в четырехкратной повторности. При этом на каждом анализируемом растении подсчитывали количество стручков, количество семян в стручке, а также определяли массу 1000 семян. Устойчивость к полеганию отмечалась в день, когда полегание произошло, по 5-ти бальной шкале: 5 – полегание не наблюдается; 4 – растения слегка наклонились; 3 – угол наклона примерно 45°; 2 – угол наклона больше 45°; 1 – растения полностью полегли.

Объектами исследований были сорта ярового рапса возделываемые в хозяйстве: Янтарь, Скиф, Прамень.

При проведении исследований выявлено, что количество растений в фазу всходов составило по сортам ярового рапса от 117,2 до 119,1 шт/м², при этом полевая всхожесть сортов рапса варьировала в пределах 83,7–85,1 %. Наивысшее значение полевой всхожести в год испытания выявлено у сорта Прамень (85,1 %), наименьшее – у сорта Янтарь (83,7 %). Полевая всхожесть у сорта Скиф составила 83,9 %.

Количество растений перед уборкой варьировало в пределах 80,2–84,8 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке отмечено у сорта Скиф – 84,8 шт/м². У сорта Янтарь и Прамень данный показатель составил 80,2 и 84,3 шт/м², соответственно.

Сохраняемость растений ярового рапса была в пределах 68,4–72,2 %. Наилучший результат сохраняемости отмечен у сорта Скиф – 72,2 %. Показатель выживаемости у сортов ярового рапса варьировал от 57,3 до 60,6 %. Наивысшее значение выживаемости отмечено у сорта Скиф (60,6 %), минимальное значение показателя выявлено у сорта Янтарь (57,3 %).

К основным биометрическим показателям ярового рапса, указывающим на развитие растений, относятся: высота растений, масса одного растения и масса корня одного растения.

Анализ высоты растений ярового рапса показал, что наблюдалось варьирование признака в пределах 109,8–113,4 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Скиф, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Янтарь.

Наряду с высотой растений ярового рапса происходило изменение как надземной, так и подземной массы растений в зависимости от сорта. Так, наибольшие показатели массы одного растения и массы корня одного растения отмечены у сорта Скиф – 53,5 и 4,8 г., соответственно.

В ходе наших исследований выявлено, что устойчивостью к полеганию на уровне 5 баллов ни один из сортов не характеризовался. Наивысший балл – 4 отмечен у сорта Прамень. Балл 3,5 был отмечен у сортов Янтарь и Скиф.

Что касается такого показателя структуры урожайности рапса, как число стручков на растении то наибольшее значение показателя было получено при выращивании сорта Скиф – 65,3 шт. Число стручков на растении у сортов Янтарь и Прамень составило соответственно – 64,8 и 60,4 шт.

Число семян в стручке так же было наибольшим у сорта Скиф – 17,4 шт., тогда как показатель массы 1000 семян оказался большим у сорта Янтарь – 4,03 г.

Урожайность сортов ярового рапса варьировала в пределах 27,1–31,3 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов ярового рапса, 2017 г.

Сорт	Урожайность, ц/га
Янтарь	27,1
Скиф	31,3
Прамень	29,2
НСР ₀₅	1,63

Максимальная урожайность рапса была получена у сорта Скиф (31,3 ц/га), минимальное значение урожайности выявлено у сорта Янтарь (27,1 ц/га) (наименьшая существенная разница составила 1,63).

Согласно расчетам экономической эффективности, наиболее экономически выгодно в условиях хозяйства возделывать сорт Скиф. Его возделывание позволило получить 440,12 руб./га чистого дохода и 26,56 % рентабельности.

Таким образом, максимальная урожайность ярового рапса выявлена у сорта Скиф (31,3 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Трилесино-Агро» Дрибинского района как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2005. – 304 с.
2. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА В ОАО «ЧЕРИКОВРАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»

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

Одной из основных проблем при производстве зерна является его своевременная и качественная послеуборочная обработка и режимное хранение. При послеуборочной обработке зерно доводится до требуемых кондиций по чистоте, влажности и ряду других показателей, а правильное хранение обеспечивает сохранность этих свойств на необходимый промежуток времени. При этом многочисленными исследованиями установлено, что на выполнение данных технологических операций (очистки, сушки и хранения зерна) расходуется 30–50 % топлива, 90–98 % электроэнергии, 10–12 % затрат труда и 15–20 % эксплуатационных затрат на его производство. С другой стороны, несвоевременная обработка, вынужденная передержка влажного комбайнового зернового вороха в ожидании обработки, а особенно сушки, является критическим моментом для сохранения товарных или семенных свойств выращенного зерна. В этом случае происходят наибольшие количественные и качественные потери зерна и семян, которые восстановить дальнейшей обработкой невозможно. Поэтому основной задачей современной высокоэффективной послеуборочной обработки зерна является максимальное исключение этих потерь на всех стадиях обработки зерна: приемке, очистке, сушке и хранении [1, 2].

Целью наших исследований являлась оценка эффективности послеуборочной обработки зерна в условиях ОАО «Чериковрайагропромтехснаб». Исследования по данной теме проводились в 2017 г. Согласно нормативно-технической документации проводились анализы показателей качества зерна: свежести, влажности, засоренности, зараженности вредителями, натуры.

Анализ урожайности и валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в ОАО «Чериковрайагропромтехснаб» показал, что данное сельскохозяйственное предприятие ежегодно получает порядка 4–6 тыс. т зерна. Наибольший удельный вес в структуре заготовливаемого зерна занимает озимая пшеница (41,0 %), яровой ячмень и озимое тритикале (24,2 и 20,8 % соответственно). Наименьший валовой сбор отмечен у овса (6,3 %) и яровой пшеницы (7,7 %).

Показатели качества свежесобранного зерна практически всех партий не соответствуют требованиям заготовительных кондиций по влажности и засоренности и требуют доработки. Исходная влажность вороха колебалась в пределах от 16,5 до 22,8 %. Исходная засоренность составляла 6,2–15,3 % сорной примеси и 3,0–10,5 % зерновой примеси в зависимости от культуры.

Анализ технологии послеуборочной обработки зерновых масс в ОАО «Чериковрайагропромтехснаб» показал, что для проведения технологических операций послеуборочной доработки зерна в хозяйстве имеется все необходимое оборудование. Для очистки зерна в хозяйстве имеются машины: предварительной очистки ОЗС-100, первичной очистки СВР-30, вторичной очистки «Пектус-Гигант» К531. Для сушки зерна используется шахтная сушилка СЗШ-30. В процессе послеуборочной обработки зерно доводится до заготовительных норм (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность очистки и сушки зерна

Культура	Исходная влажность, %	Влажность после сушки, %	Содержание примеси до очистки, %		Содержание примеси после очистки, %	
			сорная	зерновая	сорная	зерновая
Озимая пшеница						
Элегия	21,5–22,8	14,0–14,2	7,0–11,3	6,5–9,7	0,7–1,1	2,2–3,0
Ода	18,0–20,4	14,0–14,2	6,8–11,5	6,5–10,1	0,8–1,2	2,2–3,1
Озимое тритикале						
Амулет	17,5–18,5	13,8–14,1	8,6–9,4	7,4–9,5	0,8–0,9	2,1–2,3
Импульс	17,0–18,0	14,0–14,3	6,2–8,1	8,4–10,5	0,6–0,9	2,5–2,8
Яровая пшеница						
Вербена	17,0	14,1	9,4	6,5	0,9	1,8
Ласка	16,5	13,9	10,5	7,4	1,0	1,9
Ячмень яровой						
Магутны	17,0–18,0	13,5–14,0	10,0–11,2	6,8–8,4	0,9–1,2	2,3–3,6
Бровар	18,0–18,3	14,0–14,3	6,2–8,9	3,0–4,0	0,6–0,8	0,5–0,6
Овес						
Запавет	17,4	14,4	15,3	9,5	1,4	3,5
Гоша	17,0	14,0	13,1	10,1	1,2	3,6

В то же время можно отметить, что зерновая масса, поступившая с поля с влажностью не выше 18 % и содержанием сорной примеси не более 8 % может поступать сразу на первичную очистку. Однако в хозяйстве партии зерна с такими показателями проходят предварительную очистку, что приводит к дополнительным энергозатратам и повышает себестоимость полученного зерна.

Зерно делится по целевому назначению уже после прохождения первичной очистки. Поэтому семенной материал в общей массе про-

ходит первичную очистку на СВР-30, а потом дорабатывается на «Пектус-Гигант» К531, хотя для отдельных семенных партий этот этап можно было бы пропустить и сразу довести зерно до кондиционных норм на «Пектус-Гигант» К531, благодаря его широким возможностям. Кроме того, семенные партии должны проходить сушку при более мягких режимах по сравнению с продовольственно-фуражными: температура теплоносителя ниже на 30–40°С, температура нагрева зерна ниже на 7–10°С.

Для обеспечения эффективной работы зерносушильного комплекса следует правильно сочетать сушку свежееубранного зерна с надежным методом его консервации, а именно с активным вентилированием. Это позволит избежать самосогревания зерна, если сушилка занята.

Оптимизация технологии позволит более эффективно проводить операции по послеуборочной доработке зерна, особенно в пиковые периоды, когда загрузка линии максимальная, снизить затраты, а вместе с ними и себестоимость полученной продукции, и повысить эффективность производства в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рылко, В. А. Управление качеством зерна / В. А. Рылко // Наше сельское хозяйство. Агрономия. – 2016. – № 1. – С. 43–48.
2. Чеботарев, В. П. Низкотемпературная сушка и режимное хранение зерна / В. П. Чеботарев; Нац. акад. наук Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск : НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2011. – 202 с.

УДК 633.358:631.524.02:631.559

ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ У ГОРОХА

Шуминская С. О., Сурмач Д. А. – студенты;

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент

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

В почвенных условиях Беларуси наиболее продуктивной зернобобовой культурой является горох, биологическая урожайность которого достигает 90–100 ц/га. Этим обуславливается актуальность проводимых исследований [1].

Целью исследований являлась оценка коллекционных сортов посевного и полевого гороха по хозяйственнополезным признакам и вы-

деление сортов, обладающих скороспелостью, высокой семенной продуктивностью и урожайностью семян [2, 3].

Все исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА в 2015–2017 гг.

Объектами исследования являлись 22 сорта гороха различного эколого-географического происхождения, в том числе 15 сортов гороха посевного (Деревенский, Голландский, А₂ 203-94, А₃ 93-1955, Содружество, Саламанка, Рэгтайм, Болдор, Юниор, Давид, Стартер, Мультик, Червеньский, Астронавт, Спартак) и 7 сортов гороха полевого (К-2173, Жнивеньский, Заранка, Фазтон, Зазерский усатый, Миколка, Марат).

За растениями проводились фенологические наблюдения, подсчитывались полевая всхожесть и сохраняемость растений, дана оценка по основным элементам структуры урожайности зеленой массы и семян, а также другим качественным и количественным показателям.

Таблица 1. Выявление источников хозяйственно полезных признаков у гороха

Сорта	Хозяйственно полезные признаки								Всего
	ПВ	СР	СК	УЗМ	ССВ	СП	МТС	УС	
Деревенский							+		1
Голландский							+		1
А ₂ 203-94									0
А ₃ 93-1955									0
Содружество			+	+					2
Саламанка			+					+	2
Рэгтайм		+					+		2
Болдор							+		1
Юниор					+	+			2
Давид			+	+				+	3
Стартер					+		+	+	3
Мультик	+	+	+			+			4
Червеньский								+	1
Астронавт			+			+			2
Спартак					+				1
К-2173					+	+			2
Жнивеньский	+	+							2
Заранка	+	+		+	+				4
Фазтон	+			+					2
Зазерский усатый									0
Миколка		+							1
Марат	+			+		+		+	4

ПВ – полевая всхожесть; СР – сохраняемость растений; СК – скороспелость; УЗМ – урожайность зеленой массы; ССВ – содержание сухого вещества; СП – семенная продуктивность; МТС – масса тысячи семян; УС – урожайность семян

Так, по результатам изучения сортов гороха в 2017 г. получены следующие результаты (табл. 1).

Наибольшей полевой всхожестью отличаются сорт Мультик посевного гороха и сорта Жнивеньский, Заранка, Фазтон, Марат полевого гороха. Перечисленные сорта можно рекомендовать как источники высокой адаптивности к условиям произрастания.

Лучшая сохраняемость растений на делянке отмечена у сортов Рэгтайм, Мультик посевного гороха и сортов Жнивеньский, Заранка, Миколка полевого гороха.

Наиболее скороспелыми оказались 5 сортов гороха посевного. Меньше 103 дней потребовалось для созревания 70 % бобов на растении у сортов Содружество, Саламанка, Давид, Мультик, Астронавт.

По урожайности зеленой массы, полученной с единицы площади, лучшие показатели отмечены у сортов Содружество, Давид посевного гороха и сортов Заранка, Фазтон, Марат полевого гороха.

Наибольшее количество сухого вещества содержится у сортов Юниор, Стартер, Спартак посевного гороха и сортов К-2173, Заранка полевого гороха.

Наибольшее число бобов и семян, а также семян в бобе отмечено у сортов Юниор, Мультик, Астронавт посевного гороха и сортов К-2173, Марат полевого гороха. У этих сортов отмечено достоверное превышение как по числу бобов и семян, так и по числу семян в бобе. Данные сорта можно использовать как источники семенной продуктивности.

Наиболее крупные семена формировались у сортов Деревенский, Голландский, Рэгтайм, Болдор, Стартер посевного гороха.

По показателю фактической урожайности достоверно превышают среднюю урожайность в опыте сорта Саламанка, Давид, Стартер посевного гороха и сорта Червеньский, Марат полевого гороха.

По итогам оценки сортов гороха оказалось, что комплексом из 4 хозяйственно полезных признаков обладали сорта Мультик, Заранка, Марат, комплексом из 3 признаков – сорта Давид, Стартер, комплексом из 2 признаков – сорта Содружество, Саламанка, Рэгтайм, Юниор, Астронавт, К-2173, Жнивеньский, Фазтон. Выделенные сорта относились как к посевному, так и полевому гороху.

Нами проанализированы сорта, которые в течение трех лет оказывались в числе лучших (табл. 2).

Таким образом, сорта Деревенский, Рэгтайм, Юниор, Давид, Мультик, Червеньский, Астронавт посевного гороха в течение последних трех лет изучения показывали свои преимущества по сравнению с дру-

гими сортами и могут быть рекомендованы в качестве лучших источников хозяйственно полезных признаков.

Таблица 2. Источники хозяйственно полезных признаков у гороха по результатам трехлетнего изучения

Сорт	Годы исследований			Лучшие доноры
	2015	2016	2017	
Деревенский	3	4	1	+
Голландский	1	1	1	
A ₂ 203-94				
A ₃ 93-1955		2		
Содружество		2	2	
Саламанка	1	3	2	
Рэгтайм	1	4	2	+
Болдор	2	2	1	
Юниор	3	1	2	+
Давид	2	4	3	+
Стартер	1		3	
Мультик	6	4	4	+
Червеньский	4	4	1	+
Астронавт	2	3	2	+
Спартак			1	
К-2173	2		2	
Жнивеньский		1	2	
Заранка		2	4	
Фазтон		1	2	
Зазерский усатый	1	1		
Миколка	1	1	1	
Марат			4	

Цифрами отмечено количество ценных хозяйственных признаков

Выделенные сорта можно использовать в гибридизации с целью совмещения в одном генотипе комплекса хозяйственно полезных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін, 2012. – № 6. – С. 61–63.
2. Витко, Г. И. Сравнительная оценка сортов гороха в коллекционном питомнике / Г. И. Витко, Г. И. Тарануха, В. П. Моисеев // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2014. – № 1. – С. 30–37.
3. Хайкин, Н. Э. Выявление доноров хозяйственно полезных признаков у гороха / Н. Э. Хайкин, Г. И. Витко // Наука и молодежь: новые идеи и решения. Сб. науч. статей по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, 15–17 марта 2017 г. / Волгоград. гос. аграр. ун-т; редкол.: А. С. Овчинников (гл. ред.). – Волгоград, 2017. – С. 523–524.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Авраменко М. Н., Макаревич И. А., Свенина А. Г.</i> Оценка исходного материала галеги восточной по урожайности зеленой массы и сухого вещества.....	4
<i>Блохин А. А., Порхунцова О. А.</i> Влияние почвенного субстрата и способа размножения на получение посадочного материала туи западной.....	8
<i>Босак В. Н., Минюк О. Н.</i> Влияние удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество бобов овощных.....	12
<i>Вильдфлуш И. Р., Калитиненкова И. Ю.</i> Влияние комплексных удобрений на урожайность и качество зерна ячменя.....	14
<i>Винникова Н. В., Климкович М. В.</i> Травмированность семян озимой ржи и ячменя в процессе послеуборочной обработки.....	18
<i>Витко Г. И.</i> Сравнительная оценка зернобобовых культур по урожайности семян и элементам ее структуры.....	20
<i>Вишневская К. С., Трапков С. И.</i> Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы.....	24
<i>Гаевая Э. А., Тарадин С. А., Нежинская Е. Н.</i> Урожайность кукурузы при различных способах обработки почвы.....	27
<i>Гапонюк А. Н., Сорока А. В., Терлецкая Н. Ф.</i> Влияние возделываемых кормовых культур на изменение плотности минеральных почв.....	31
<i>Голуб А. Р., Тарароев К. Н., Дуктов В. П.</i> Биологическая эффективность гербицидов АКОО «Syngenta Agro AG» в посевах кукурузы.....	34
<i>Горовцов Е. А., Пугач А. А.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях Жлобинского района Гомельской области.....	37
<i>Гущин И. Ю., Нехай О. И.</i> Оценка сортов озимой пшеницы по элементам структуры урожайности в условиях КСУП «Нива-барсуки» Кировского района.....	40
<i>Дробыш А. В., Тарануха Г. И.</i> Урожайность и хлебопекарные качества зерна образцов яровой пшеницы в условиях северо-восточной части Беларуси.....	43
<i>Дуктов В. П., Дуктова Н. А., Новик А. Л.</i> Влияние стимуляторов роста на устойчивость посевов яровой твердой пшеницы к заболеваниям листового аппарата.....	46

<i>Дунаев М. В., Тарануха В. Г.</i> формирование стеблестоя и зерновой продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района.....	51
<i>Егорова Н. С., Лебедев И. М.</i> Урожайность льна масличного в зависимости от действия органоминеральных удобрений.....	55
<i>Ельшина М. М., Ермоленков В. В. Мастеров А. С.</i> Сравнительная оценка сортов картофеля в условиях Полоцкого района.....	58
<i>Ермоленков В. В., Мастеров А. С., Ковалев В. И.</i> Влияние азотных удобрений на урожайность и качество пивоваренного ячменя в условиях Костюковичского района.....	60
<i>Журавский А. С., Мастеров А. С., Орех И. С.</i> Экономическая эффективность возделывания озимой сурепицы на семена с использованием комплексных боросодержащих препаратов.....	63
<i>Зайцев Н. К., Колосей Е. С., Севницкий М. И., Витко Г. И.</i> Оценка сортов узколистного и желтого люпина по элементам структуры урожайности семян.....	67
<i>Захаров Л. М., Мусаев Ф. А., Захарова О. А.</i> Суммарное загрязнение объектов окружающей природной среды на территории Рязанской области.....	70
<i>Захарова О. А.</i> Микробиологическая активность почвы при использовании биогумуса в технологии возделывания кострцово-тимофеечной травосмеси.....	77
<i>Иванов Л. И., Романцевич Д. И., Мастеров А. С.</i> Эффективность возделывания редьки масличной в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений.....	81
<i>Исаченко В. Н., Тарануха В. Г., Тарануха А. В.</i> Структура вегетационного периода сортов сои различных групп спелости в зависимости от сроков сева.....	85
<i>Камасин С. С., Климашенок С. В.</i> Эффективность возделывания пивоваренного ячменя в КДСУП «Проня-Агро» Чаусского района...	89
<i>Камедько Т. Н.</i> Селекция земляники садовой на устойчивость к фузариозу.....	91
<i>Караульный Д. В., Денгубенко Е. С.</i> Эффективность применения гербицидов при возделывании озимой тритикале.....	95
<i>Картицкий А. М., Мысло Р. А.</i> Приживаемость окулировок вишни на сеянцах вишни обыкновенной в зависимости от сроков окулировки и возраста подвоев.....	97
<i>Киселев А. А., Савицкий Б. Г.</i> Урожайность зеленой массы силфи пронзеннолистной в зависимости от способа посадки.....	100

<i>Климович А. Г., Шершинева Е. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах озимого рапса в условиях ОАО «Боровица» Ивановского района.....	104
<i>Ковалева И. В., Симанков О. В., Поддубная О. В.</i> Влияние погодных условий на формирование урожая ярового ячменя.....	107
<i>Котов Э. И., Винникова Н. В.</i> Анализ качества зерна озимой ржи, заготовливаемого ПТУП «Горещкий элеватор».....	110
<i>Кулешов В. С., Караульный Д. В.</i> Формирование урожайности озимого рапса.....	113
<i>Куновский В. Э., Шершинева Е. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы в условиях КСУП «Демидовичский» Костюковичского района.....	115
<i>Курс А. А., Савицкий Б. Г., Киселев А. А.</i> Эффективность возделывания силфики пронзеннолистной при различных способах размножения.....	118
<i>Левкина О. В., Тарануха В. Г., Исаченко В. Н.</i> Влияние сроков сева на эффективность возделывания сортов сои различных групп спелости.....	120
<i>Линьков В. В.</i> Агротехнологические особенности получения раннего продовольственного картофеля сорта Уладар на низкогидроморфных почвах.....	124
<i>Лисенкова Т. Н., Мастеров А. С.</i> Влияние Азотовита и Фосфатовита на полевую всхожесть и перезимовку озимой сурепицы.....	127
<i>Лунова Е. И., Филатова О. И.</i> перспективы возделывания рыжика ярового.....	130
<i>Лызигов М. В.</i> Физическая культура и спорт – неотъемлемая часть жизни студента.....	134
<i>Мастеров А. С., Романцевич Д. И., Журавкий А. С.</i> Продуктивность и экономическая эффективность возделывания редьки масличной на семена в зависимости от нормы высева и сроков сева.....	138
<i>Мелюхина Г. В.</i> Внутренне-популяционная изменчивость популяций <i>Eristalistenax (Diptera, Syrphidae)</i> на посевах злаковых культур в лесостепи Украины.....	143
<i>Минаковский А. Ф., Босак В. Н., Шатило В. И., Сачивко Т. В., Дашко Н. С.</i> Влияние различных форм минеральных удобрений на урожайность горчицы.....	146
<i>Мирончикова И. В., Поддубная О. В.</i> Влияние некорневой подкормки комплексными микроудобрениями на качество сортов картофеля.....	149

<i>Мишура О. И., Кирикович А. Э.</i> Эффективность применения комплексных и микроудобрений при возделывании картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.....	152
<i>Мысло Р. А., Карпицкий А. М.</i> Влияние сроков и способов прививки вишни на выход стандартных саженцев в плодовом питомнике.....	155
<i>Никитов С. В., Питюрина И. С.</i> Определение соответствия свежей плодоовощной продукции на территории Российской Федерации.....	158
<i>Новик А. Л., Дуктов В. П.</i> Динамика накопления сухого вещества посевами яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян.....	161
<i>Петраченко А. С., Мастеров А. С.</i> Освоение севооборотов в СЗАО «Горы» Горецкого района.....	164
<i>Петренко В. И., Луцинский Н. С.</i> Влияние сроков внесения азотных удобрений на структуру урожая овсяницы луговой.....	168
<i>Плевко Е. А., Мастеров А. С.</i> Жирно-кислотный состав семян горчицы белой в зависимости от обработки посевов микроудобрениями.....	170
<i>Поддубная О. В.</i> Влияние некорневой подкормки комплексными микроудобрениями на урожайность сортов картофеля.....	173
<i>Поддубный О. А.</i> Динамика агрохимических показателей пахотных земель хозяйства СПК «Ольговское».....	175
<i>Потапенко М. В., Кажарский В. Р., Кухарев В. А.</i> Биологическая и хозяйственная эффективность применения гербицидов на посевах озимой пшеницы.....	179
<i>Романцевич Д. И., Мастеров А. С.</i> Семенная продуктивность редьки масличной в зависимости от предшествующей культуры.....	183
<i>Савицкий Б. Г., Киселев А. А.</i> Кормовая оценка силфий пронзеннолистной.....	188
<i>Семененко Ю. В., Мишура О. И.</i> Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество среднепозднего сорта ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.....	191
<i>Симанков О. В., Поддубная О. В.</i> Содержание белка в зерне ячменя в зависимости от минерального питания.....	194
<i>Солдатенко Д. А., Дуктов В. П.</i> Определение порогов вредности сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы.....	197
<i>Соломко О. Б., Рахимов А. Р.</i> Влияние различной ширины междурядий на урожайность зеленой массы ярового рапса сорта Водолей в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.....	200

<i>Суденко Д. В., Рылко В. А.</i> Эффективность применения пестицидов компании Вагер в посадках картофеля.....	202
<i>Таранухо В. Г., Дунаев М. В.</i> Хозяйственная и экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Дунаево» Шкловского района.....	205
<i>Таранухо Г. И., Павловская А. Н.</i> Урожайность сои в предварительном испытании.....	208
<i>Таранухо А. В., Таранухо В. Г., Исаченко В. Н.</i> Влияние сроков сева на формирование плотности стеблестоя и индивидуальной продуктивности растений сортов сои различных групп спелости.....	211
<i>Хань Вэньюань, Мастеров А. С.</i> Новые кормовые культуры для моголевской области.....	215
<i>Хомченко Д. В., Киселев А. А.</i> Влияние сорта на продуктивность картофеля в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	219
<i>Цыбулич О. А., Вильдфлуш И. Р.</i> Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество семян посевного гороха.....	222
<i>Цыбулько-Цветницкая Э. В.</i> Анализ использования черемуховой муки в производстве мучных кондитерских изделий на примере сахарного печенья.....	225
<i>Чигилова М. В., Нехай О. И.</i> Оценка сортов озимой пшеницы по урожайности и качественным показателям зерна в условиях ОАО «Кричеврайагропромтехснаб».....	228
<i>Шах М. Н., Пугач А. А.</i> Формирование урожайности зерна различных сортов яровой пшеницы в условиях юго-западной части Беларуси.....	230
<i>Шевелева О. В., Рылко В. А.</i> Результаты клубневого анализа новых образцов картофеля в экологическом испытании.....	233
<i>Шершнева Е. И., Давидович В. И.</i> Сравнительная оценка сортов ярового рапса в условиях ОАО «Трилесино-Агро» Дрибинского района.....	236
<i>Шестак А. С., Рылко В. А.</i> Эффективность послеуборочной обработки зерна в ОАО «Чериковрайагропромтехснаб».....	239
<i>Шуминская С. О., Сурмач Д. А., Витко Г. И.</i> Источники хозяйственно полезных признаков у гороха.....	241

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Трапков С. И.,
Тарануха В. Г., Дуктова Н. А., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей
по материалам XII Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 27–28 июня 2018 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 10.07.2018. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 13,5.
Тираж 50 экз. Заказ 379.

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