

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2015

Материалы Международной научно-практической конференции
молодых ученых

г. Горки, 27–29 мая 2015 г.

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2016

УДК 63-053.81+001(063)

Представлены материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Изложены результаты исследований молодых ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Казахстана по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

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

Редакционная коллегия:

П. А. Саскевич (гл. редактор), А. В. Соляник (зам. гл. редактора),
А. Н. Иванистов (отв. секретарь), В. П. Дуктов, А. П. Дуктов

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ю. Л. Тибец,
кандидат технических наук, доцент О. В. Гордеенко,
доктор сельскохозяйственных наук Н. И. Гавриченко,
кандидат экономических наук П. В. Гуща

**Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА.
ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

УДК 633.854.54:631.5

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН
НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕЩЕВИНЫ
В УСЛОВИЯХ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А. Е. КОЙГЕЛЬДИНА, PhD докторант
Т. НУРГАСЕНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казахский национальный аграрный университет
г. Алматы, Республика Казахстан

Управление формированием урожая весьма сложно, так как растения в ценозе, изменяясь в процессе вегетации, взаимодействуют с другими сложными системами – микроорганизмами почвы, возбудителями болезней, сорняками, вредителями. Многие факторы среды – температурный режим, осадки и другие – практически невозможно контролировать. Однако некоторые факторы, такие как условия минерального питания, воздействие на сорняки и вредителей, хорошо поддаются регулированию.

В комплексе приемов, направленных на получение высоких урожаев, большое значение имеют сроки сева и глубина заделки семян. Первые опыты ВНИИМК по срокам сева клещевины и практика ее возделывания на Северном Кавказе и юге Украины показали, что этому растению с продолжительным периодом вегетации необходим ранний срок сева.

Оптимальным сроком сева клещевины считали середину апреля, и проводили его через 10–15 дней после начала полевых работ. Более ранние посевы не рекомендовали, так как было установлено, что всходы клещевины очень чувствительны к заморозкам. Если весной среднесуточная температура воздуха после высева семян составляет 15–20 °С, всходы появляются на 18–20-й день. Однако при медленном нарастании температур появление всходов нередко наступает лишь на 25–30-й день. За это время поле зарастает сорняками, уничтожение которых требует много труда. Поэтому посев клещевины часто проводят после появления основной массы всходов яровых сорняков или практически в поздний срок.

Исследования Херсонского СХИ и Запорожской областной сельскохозяйственной опытной станции показали целесообразность посева

клещевины на засоренных участках в средние сроки (при прогревании почвы до 10–12 °С).

Наибольший урожай в этих опытах получен при среднем сроке сева т. е. в конце апреля – начале мая.

Диверсификация растениеводства, проводимая в республике в последние годы, предполагает гибкость в определении не только состава возделываемых культур, но и их площадей по регионам и зонам Казахстана. При этом учитываются биологические особенности культур, их адаптация к определенным почвенно-климатическим условиям.

Для юго-восточного региона республики большую перспективу наряду с другими культурами может иметь ценная масличная культура клещевина, которая отличается высоким содержанием масла.

В 2012–2014 гг. нами были проведены исследования в условиях Акдалинского массива рисосеяния, расположенного в пустынной зоне Алматинской области, где ранее не проводились исследования по изучению приемов возделывания клещевины. Объектом исследования являлась клещевина сорта Донская крупнокостная. Опыты были заложены по общепринятой методике в трехкратной повторности, площадь делянок – 70 м².

Учет биометрических показателей растений клещевины в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян показал, что они оказывают определенное влияние на высоту растений, накопление сухой массы, формирование площади листовой поверхности.

При посеве, когда температура почвы достигает 10–12 °С, и увеличении глубины заделки семян от 5–6 до 9–10 см снижается высота растений с 37,2 до 33,8 см в фазе 5-го листа. При посеве во второй срок высота растений увеличивается до 38,2 см при глубине заделки 7–8 см. Дальнейшее увеличение глубины заделки семян снижает этот показатель до 34,4 см. Аналогичная закономерность прослеживается по всем основным фазам вегетации, и к уборке наибольшая высота растений отмечена при посеве во второй срок на глубину 7–8 см – 161,7 см.

По накоплению сухой массы к уборке наибольший показатель (323,5 г) получен при посеве во второй срок при температуре почвы 14–16 °С и глубине заделки семян 7–8 см. Наименьшие показатели (296,5–307,8 г) отмечены при посеве в первый срок, причем с уменьшением глубины посева этот показатель увеличивался.

Влияние сроков сева и глубины заделки семян на элементы структуры урожая и урожайность показало, что наибольшее количество корбочек с растения (62,9 шт.) получено при посеве клещевины во второй срок при прогревании почвы до 14–16 °С на глубине заделки семян 7–8 см, хотя показатели количества и массы семян с растения были не самыми высокими.

Наибольшее количество семян (446,6 шт.) и их масса (180 г) получены при посеве в первый срок с глубиной заделки семян 9–10 см.

Однако данный вариант обеспечил наименьший урожай маслосемян клещевины 9,6 ц/га, что объясняется очень низкой густотой стояния (таблица).

Структура урожая и урожайность клещевины в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян

Варианты опыта		Количество коробочек с растения, шт.				Всего, шт.	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, ц/га	Масличность семян, %
Температура почвы, °С	Глубина заделки семян, см	Основной стебель	Стебель 1-го порядка	Стебель 1-го порядка	Стебель 1-го порядка						
10–12	5–6	12,6	11,5	12,6	13,3	50,0	298,0	120,1	403	15,4	44,8
	7–8	15,4	13,9	14,8	15,1	59,2	349,1	140,3	402	12,2	44,7
	9–10	14,1	13,0	13,1	13,8	54,0	446,6	180,0	403	10,6	43,6
14–16	5–6	13,1	11,7	12,2	12,7	49,7	273,9	110,4	403	16,3	44,9
	7–8	17,5	15,8	14,6	15,0	62,9	248,3	100,3	404	19,1	45,0
	9–10	14,3	12,2	12,8	13,1	52,4	299,8	120,5	402	14,8	44,4

Наибольшая величина урожайности (19,1 ц/га) сформирована на посевах клещевины во второй срок при прогревании почвы до 14–16 °С и заделке семян на глубину 7–8 см. Увеличение глубины заделки до 9–10 см снижало урожайность на 22 %, а уменьшение до 5–6 см – на 19 %. Более ранние сроки также снижали урожайность на 29–49 %. Посев в более поздние сроки снизил урожайность в зависимости от глубины посева на 26–48 %. Следовательно, при посевах во второй срок на глубину 7–8 см при прогревании почвы до 14–16 °С создаются благоприятные условия для формирования оптимальной густоты стояния и продуктивности каждого растения.

Полученные в результате исследования данные позволяют заключить, что оптимальным сроком сева клещевины является период, когда почва на глубине заделки семян (7–8 см) прогреется до 10–12 °С. При этом сев необходимо проводить в сжатые сроки и, поскольку запаздывание приводит к недобору урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин, Д. Н. Методические рекомендации по возделыванию клещевины / Д. Н. Никитин, Г. В. Подкуйченко, А. Е. Минковский. – Киев, 1990. – С. 30.
2. Минковский, А. Г. Состояние и перспективы производства клещевины на юге Украины / А. Г. Минковский // Земледелие. – 2000. – № 1. – С. 50–54.

3. Адаптивная технология возделывания масличных культур на орошаемых землях юго-востока Казахстана: рекомендации / Р. Е. Елешев [и др.]. – Алматы, 2011. – С. 20.

УДК 633.853.52

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ УЛЬТРАСКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА И СЕВЕРА КАЗАХСТАНА

¹А. А. ЗАКИЕВА, ²А. Р. ИСКАКОВ, ³С. В. ДИДОРЕНКО, ⁴А. В. ЗИНЧЕНКО

¹ PhD докторант, Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Республика Казахстан;

² д-р биол. наук, Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Республика Казахстан;

³вед. науч. сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт
земледелия и растениеводства, г. Алматы, Республика Казахстан;

⁴мл. науч. сотрудник, Костанайский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Костанай, Республика Казахстан

Соя – самая распространенная зернобобовая и масличная культура нашей планеты, которую возделывают более 60 стран на пяти континентах в умеренном, субтропическом и тропическом поясах. Соя оказалась экологически пластичной культурой и благодаря проделанной во многих странах селекционной работе шагнула далеко за пределы первоначального распространения.

Расширение посевных площадей под этой культурой требует создания сортов, адаптированных для различных зон Республики Казахстан. В частности, для северных и восточных регионов республики необходимо создание ультраскороспелых сортов зернового направления с вегетационным периодом 80–95 дней (000 и 00 групп спелости), устойчивых к грибным и бактериальным заболеваниям, с высоким прикреплением нижних бобов, устойчивых к растрескиванию.

В экологическом сортоиспытании Костанайским НИИСХ выявлены сорта и номера, превысившие стандарт по урожайности, по показателям структурного анализа и другим хозяйственно ценным признакам.

По высоте растений выделились номера казахстанской селекции № 422 – 82 см, № 331, № 364 – 75–76 см. Более низкие показатели были у сортов и номеров Билявка – 46 см, Вижн, № 180/2, № 391, № 320, № 343 – 54–59 см.

Для ультраскороспелых сортов важным признаком является высота прикрепления нижних бобов. Низкое прикрепление снижает урожайность вследствие больших потерь при комбайнировании. Наибольшей

высотой прикрепления нижних бобов отличились сорта и номера № 180/2, № 422 – 19,20 см, Вижн – 16 см, № 331 – 17 см (таблица).

Более высокой массой 1000 семян отличались номера Казахстанской селекции № 464 – 180,0 г, № 320 – 177,9 г, у остальных сортов и номеров данный показатель находился в пределах 127,0–167,3 г.

По результатам структурного анализа наибольшей высотой растений, выращенных в условиях Алматинской области, отличались сорта и номера Лыбидь – 84 см, № 308 – 76 см, № 391 и № 331 – по 75 см. Низкую высоту роста растений имели сорта и номера Вижн, № 195, № 464, № 320 в пределах 59–52 см.

Результаты структурного анализа растений (2014 г.)

Сорт или номер	Костанайский НИИСХ					КазНИИЗиР (Алматы)				
	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество ветвей, шт.	Количество бобов с растения, шт.	Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество ветвей, шт.	Количество бобов с растения, шт.	Масса 1000 семян, г
Билевка-st	46,2	10,1	2,2	19,5	127,0	–	–	–	–	–
Вижн	54,5	16,2	2,5	10,2	149,4	59,2	8,2	2,1	31,1	144,1
Лыбидь	64,3	11,2	1,2	20,6	177,1	84,6	13,3	1,2	29,2	156,2
Танаис	61,2	9,3	2,5	17,4	163,3	62,5	10,6	1,4	32,3	127,3
422	82,1	20,2	2,6	15,3	161,0	63,4	6,5	2,2	27,4	126,5
180/2	59,5	19,1	1,9	9,8	168,2	62,8	13,4	1,5	28,5	124,6
364	76,8	14,5	2,2	27,6	154,8	69,2	5,2	1,2	19,6	106,4
331	75,6	17,5	2,5	24,5	157,5	75,3	15,5	1,3	18,8	105,7
195	67,2	11,3	3,2	32,2	154,7	52,5	8,6	1,6	20,7	127,8
391	51,2	11,4	2,1	17,5	145,5	75,4	11,3	0,0	16,5	107,9
464	61,3	11,2	3,3	36,5	180,0	59,2	8,5	1,2	32,2	127,3
320	57,2	14,3	3,4	23,1	177,9	54,5	10,2	1,1	23,1	106,2
308	67,1	10,1	3,4	25,5	150,2	76,2	7,1	1,7	18,5	115,5
343	59,5	10,2	2,5	18,4	154,2	62,3	8,2	1,7	31,4	113,3

Высота прикрепления нижних бобов у сортов, выращенных в Алматинской области, была более низкой, чем при выращивании этих же сортов в условиях Костанайской области. По данному признаку наилучшие показатели были у селекционных номеров № 180/2, № 331 – 13 и 15 см соответственно.

УДК 635.9:582.675.1:575.16

ОНТОГЕНЕЗ ЦВЕТКА НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.) И НИГЕЛЛЫ ДАМАССКОЙ (*NIGELLA DAMASCENA* L.)

А. Л. ИСАКОВА, аспирант, В. Н. ПРОХОРОВ, д-р биол. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В последнее время возрос интерес к новым, малораспространенным хозяйственно ценным культурам. К ним можно отнести нигеллу дамасскую (*Nigella damascena* L.) и нигеллу посевную (*Nigella sativa* L.). Эти виды, обладая широким набором хозяйственно полезных свойств, приобретают все большее значение как лекарственные, пряно-ароматические, эфиромасличные растения в сфере медицины, декоративном садоводстве, а также в пищевой промышленности [1].

В этой связи несомненный интерес представляют исследования, направленные на изучение биологических особенностей и способов опыления нигеллы, которые являются перспективными для дальнейшей селекционной работы.

Цель исследований – изучить онтогенез цветка различных видов нигеллы в условиях Беларуси.

Исследования проводились на учебно-опытном поле кафедры плодОВОЩЕВОДСТВА УО БГСХА в 2014 году. Посев осуществлялся в первой декаде мая. Схема посева 2×45 см. Глубина заделки семян – 1,5–2 см. Размер учетной делянки – 1 м².

Объектами исследований являлись нигелла посевная (*Nigella sativa* L.) и нигелла дамасская (*Nigella damascena* L.).

Н. М. Найда, М. Шлаш, опираясь на литературные данные, отмечают, что у видов рода Нигелла (*Nigella* L.) цветки одиночные актиноморфные, циклические, околоцветник двойной. Чашечка состоит из 5–8 чашелистиков. Лепестки мелкие, в числе 5–8. Андроей состоит из множества тычинок, расположенных спирально. Гинецей синкарпный, столбик хорошо развиты. Нектарник представляет собой двухрожковую структуру с вентральной чешуйкой, покрывающей нектароносную ткань [3].

Проведенные исследования показали, что первые всходы у нигеллы в условиях северо-востока Беларуси появлялись на 10–12-й день. Бутонизация наступала в третьей декаде июня – 24–25-й день. Начало цветения отмечалось во второй декаде июля. В этот период растения достигали высоты в среднем (47,0 ± 2,0) см. Массовое цветение отмечали в третьей декаде июля. На одном растении насчитывалось в среднем 15–20 цветков. Установлено, что цветение одного цветка в усло-

виях Беларуси длится 5,0–6,5 дней, одного растения – 10 ($\pm 2,0$) дней. Плодоношение и созревание плодов отмечалось с августа до середины сентября.

Также изучен онтогенез цветка нигеллы в условиях Беларуси, что является необходимым этапом при подготовке к ведению селекционной работы (таблица).

Онтогенез цветка нигеллы

Фаза	Описание
1	Бутон очень маленький, еще очень плохо заметны зубцы чашелистиков. Внутренние части цветка почти неразличимы невооруженным глазом
2	Четко выраженные, но плотно сложенные зубцы чашелистиков. Венчиков не видно. Чашечка светло-зеленая. Внутреннее строение бутона имеет следующую картину: столбики пестика сращены; рыльце сухое; тычиночные нити изогнуты внутрь, пыльники закрывают плодолистики, а стилодии выставляются из цветка, пылинки желто-зеленого цвета, плотным кольцом расположены ниже рыльца
3	Зубцы чашечки начинают расходиться. При вскрытии такого бутона видно, что столбики пестика высоко подняты над пыльниками. Пыльники желто-зеленого цвета, расположены спирально, рыльце сухое
4	Чашечка открыта. Чашелистики упругие, ярко-желтого или жемчужно-белого цвета. Лепестки у нигеллы мелкие, в числе 5–8, произошли от тычинок, затем превратились в нектарники. Чашелистики играют роль венчика. Рыльце пестика окружено плотным кольцом пыльников и возвышается над ними. Пыльники желто-зеленые
5	Венчик приобретает окраску, свойственную данному сорту (белую, светло-голубую, синюю, фиолетовую). Окраска пыльников и пыльца светло-желтая. Рыльце пестика сухое. На этой стадии возможно производить кастрацию цветка
6	Венчик привлекает насекомых своей яркой окраской. В это время происходит созревание наружного круга тычинок. Стилодии плодолистиков изгибаются к тычинкам. Окраска пыльников и пыльца желтая. На рыльце пестика видна каплеобразная жидкость. На этой стадии возможно опыление
7	Венчик теряет упругость и свою яркую окраску. В это время происходит созревание внутреннего круга тычинок. Стилодии плодолистиков скручиваются и полностью изгибаются к тычинкам. Происходит самоопыление цветка
8	Венчик потерял свою окраску. Подсохшая пыльца представляет собой темно-желтую массу. Стилодии пестика выпрямлены, на рыльце не видно каплеобразной жидкости. Листовка увеличена в размере
9	Венчик завял, пыльца коричневого цвета, сухая
10	Листовка вдвое больше чашечки

Достоверных различий в онтогенезе цветка у видов нигелла посевная и нигелла дамасская не отмечено.

По данным Н. М. Найды и др. для нигеллы характерна протандрия: созревание пыльников начинается с наружного круга и постепенно

достигает тычинок, прилегающих к плодолистикам. В связи с тем что плодолистики закрыты незрелыми пыльниками, а воспринимающая поверхность стилодий значительно удалена от созревших пыльников (пространственная изоляция), на первых стадиях после раскрытия цветка автогамия невозможна.

Если насекомые не опылили цветок, происходит самоопыление. Стилодии плодолистиков изгибаются к тычинкам, и пыльца попадает на рыльце без постороннего вмешательства [3, 4].

Характерными типами опыления для нигеллы являются в равной степени как ксеногамия так и автогамия.

Ксеногамия – перекрестное опыление, при котором цветки одного растения опыляются пыльцой цветков других растений того же вида.

Автогамия – это самоопыление и самооплодотворение у цветковых растений [2].

Способами опыления нигеллы являются энтомофилия (опыление насекомыми) и автофилия (спонтанное опыление) [3].

Таким образом, в северо-восточной зоне Республики Беларусь цветение нигеллы длится со 2-й декады июля до начала августа. Продолжительность цветения одного цветка 5,0–6,5 дней, одного растения ($10 \pm 2,0$) дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудченко, А. Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / А. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко. – Киев: Наук. думка, 1989. – 304 с.
2. Ермакова, И. П. Физиология растений / И. П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 640 с.
3. Шлаш, М. Особенности цветения и опыления чернушки посевой / Н. М. Найда, А. А. Детков // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: материалы V Междунар. симпозиума. – Москва, 2003. – 108 с.
4. Khaled Abu-Hammour Pollination of Medicinal Plants (*Nigella sativa* and *Coriandrum sativum*) and Cucurbitaceae in Jordan / Khaled Abu-Hammour// Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz. – 2008. – P. 28.

УДК 661.162.2.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРАМИНИЦИДА ШОГУН ПРОТИВ ОДНОЛЕТНИХ ОДНОДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСАДКАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

М. С. ГРИГОРЬЕВА, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Капуста относится к семейству капустных – Brassicaceae, или крестоцветных – Cruciferae. Вид капусты белокочанной – *Brassica capitata*. Капуста белокочанная – перекрестноопыляемое двулетнее растение [6].

Капуста является высокоурожайной культурой, дает дешевую продукцию и почти не нуждается в дорогостоящем защищенном грунте. Наличие специализированных сортов разных сроков созревания и хозяйственного назначения позволяет иметь капусту в свежем и квашеном виде на протяжении всего года, при этом в основном при выращивании в открытом грунте в природно-климатических условиях Беларуси, поскольку капуста малотребовательна к теплу и выдерживает заморозки до минус 5–7 °С [1]. Урожайность капусты находится на уровне 321 ц/га, в то время как потенциальная продуктивность сортов и гибридов капусты белокочанной отечественной селекции находится на уровне 800–1200 ц/га [2].

Важным условием в получении высоких урожаев капусты белокочанной является своевременная защита ее посадок от сорных растений. Сорные растения – серьезные конкуренты за свет, влагу, пространство и элементы минерального питания. Они иссушают и истощают почву, заглушая развитие культуры, кроме этого усложняют обработку почвы, затрудняют уборку урожая, способствуют распространению вредителей и болезней. Вред, который наносят сорные растения, связан как со снижением урожайности, так и с ухудшением качества сельскохозяйственной продукции. На полях Беларуси встречается более 300 видов сорных растений. Наиболее распространены 30–40 видов [7]. Конкуренция между культурными и сорными растениями за основные факторы жизни приводит к угнетению роста и развития культур. Снижение урожая является основным показателем, характеризующим вред сорняков. Потери урожая, как результат конкуренции сорняков, определяются массой сорняков в общей биомассе культурных и сорных растений в период вегетации [1].

Цель исследований – установить эффективность применения граминицида Шогун против однолетних злаковых сорняков в посадках капусты белокочанной.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач: 1) установить биологическую эффективность гербицида Шогун; 2) определить хозяйственную эффективность применения препарата.

Исследования проводились в 2014 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горьковского района Могилевской области путем закладки полевого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без обработки); 2) Фюзилад Форте, КЭ – 0,75 л/га; 3) Шогун, КЭ – 0,5 л/га; 4) Шогун, КЭ – 1 л/га.

Для опыта был выбран сорт белорусской селекции Мара. Повторность – четырехкратная. Вид испытания – полевой мелкоделяночный. Площадь опытной делянки – 20 м², учетной – 20 м².

Учеты засоренности проводились перед обработкой, через 30 дней после обработки и перед уборкой культуры. Гербициды внесены

30.06.2014 в период вегетации культуры при наличии 2–4 листьев у однолетних злаковых сорняков (30.06.2014, 30.07.2014, 28.09.2014) [3, 5].

Согласно результатам исследований (табл. 1), гербицид Шогун, КЭ в нормах расхода 0,5 и 1,0 л/га является эффективным в борьбе с данными однолетними злаками, их гибель через 30 дней после химпрополки составила 98,1–100 %, что соответствует уровню эталона Фюзилад Супер, КЭ (0,75 л/га). Снижение массы сорняков находилось также на высоком уровне, как и у эталона (99,7–100 %). К уборке эффективность препарата Шогун, КЭ по отношению к просу составила 98–99 %, в зависимости от нормы внесения, а по отношению к мятлику однолетнему – 83,3–100 %, что было на уровне эталона.

Таблица 1. Биологическая эффективность гербицида Шогун, КЭ против однолетних злаковых сорняков в посадках капусты белокочанной в УО БГСХА (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горьцкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Дата учета	Всего сорняков	Гибель сорных растений, % к контролю		Снижение массы сорных растений, % к контролю
			посо куриное	мятлик однолетний	
1. Контроль	Перед обработкой 30.06.2014	48	45	3	–
	30.07.2014	51,5	48	3,5	870,5
	28.09.2014	54	49,5	4,5	–
2. Фюзилад Форте, КЭ (0,75 л/га) – эталон	30.07.2014	98,5	99,0	92,9	99,7
	28.09.2014	97,2	98,0	88,9	–
3. Шогун, КЭ (0,5 л/га)	30.07.2014	98,1	98,4	92,9	99,7
	28.09.2014	96,8	98,0	83,3	–
4. Шогун, КЭ (1,0 л/га)	30.07.2014	100	100	100	100
	28.09.2014	98,1	99,0	88,9	–

Таким образом, эффективность испытуемого препарата Шогун, КЭ даже в нормах расхода 0,5 и 1,0 л/га оказалась на уровне эталона Фюзилад Форте, КЭ по результатам учетов. Увеличение нормы расхода препарата до 1,0 л/га сопровождается незначительным ростом биологической эффективности. Все варианты опыта с применением гербицидов обеспечили достоверный рост урожайности по отношению к контролю. Сохраненный урожай капусты белокочанной при внесении гербицида Шогун, КЭ в нормах расхода 0,5–1,0 л/га составил 396–409 ц/га, а эталонного варианта Фюзилад Форте, КЭ (0,75 л/га) – 402 ц/га.

Таким образом, Шогун, КЭ в нормах расхода 0,5 и 1 л/га обеспечил формирование урожайности капусты белокочанной на уровне эталона

(различия находились в пределах НСР₀₅). Увеличение нормы расхода Шогун, КЭ с 0,5 до 1,0 л/га не привело к достоверному росту продуктивности культуры (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность гербицида Шогун, КЭ против однолетних злаковых сорняков в посадках капусты белокочанной в УО БГСХА (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горещкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Товарная урожайность, ц/га	Сохраненный уровень товарного урожая, ц/га
1. Контроль	130	–
2. Фюзилад Форте, КЭ (0,75 л/га) – эталон	532	402
3. Шогун, КЭ (0,5 л/га)	526	396
4. Шогун, КЭ (1,0 л/га)	539	409
НСР ₀₅	19,8	

Таким образом, для контроля засоренности однолетними сорными растениями в посадках капусты белокочанной целесообразно использовать Шогун, КЭ в нормах расхода 1 л/га. Биологическая эффективность данных вариантов защиты обработки составляет 99,7–100 %, что находится на уровне эталонного препарата Фюзилад Форте, КЭ в норме расхода 0,75 л/га. Применение Шогун, КЭ в вышеупомянутых нормах (0,5 и 1 л/га) позволяют достоверно повысить продуктивность капусты белокочанной на 396 и 409 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Технологии возделывания овощных культур / А. А. Аутко. – Минск: Изд. ООО «Красико-Принт», 2001. – 272 с.
2. Аутко, А. А. Технологические основы производства капусты белокочанной в Беларуси / А. А. Аутко, Ю. М. Забара, Ю. В. Данилевич // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – № 2. – С. 37–40.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений»; гл. ред. Л. И. Трешашко. – Минск: ООО «Ан-Принт», 2006. – Вып. 30, ч. 2. – 262 с.
5. Методические указания, предназначенные для занимающихся испытаниями и оценкой эффективности гербицидов специалистов по защите растений / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковской. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 21 с.
6. Овощеводство: лабораторный практикум / А. П. Гордеева, Е. И. Сарвино, М. В. Царева; под ред. А. П. Гордеевой. – М.: ИВЦ Минфина, 2012 – 71 с.
7. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 272 с.

УДК 661.162.2.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ШОГУН В ОТНОШЕНИИ ПЫРЕЯ ПОЛЗУЧЕГО В ПОСАДКАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

М. С. ГРИГОРЬЕВА, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Капуста – высокоурожайная культура, дающая дешевую продукцию и почти не нуждающаяся в дорогостоящем защищенном грунте. Капуста относится к семейству капустных – Brassicaceae [3]. Урожайность капусты находится на уровне 321 ц/га, в то время как потенциальная продуктивность сортов и гибридов капусты белокочанной отечественной селекции находится на уровне 800–1200 ц/га [2]. Капуста содержит в среднем 8,0 % сухого вещества, в состав которого входят сахара (4,3 %), сырой белок (2,1 %), клетчатка (0,9 %), зола (0,7 %), аскорбиновая кислота (30–50 мг %), витамины В₁, В₂, В₃, РР, Е, К, жиры, каротин, минеральные соли, фолиевая кислота, противоязвенный витамин U, ферменты, фитонциды, соединения серы. Кроме того, в капусте белокочанной, в отличие от картофеля, витамины способны сохраняться почти без потерь в течение 7 месяцев [1].

Важным условием в получении высоких урожаев капусты белокочанной является своевременная защита ее посадок от сорных растений. Наибольшей эффективности в борьбе с сорняками можно добиться, зная их биологические особенности и условия распространения [8]. Пырей ползучий – это многолетний злаковый сорняк, который распространен повсеместно. Сорные растения – серьезные конкуренты за свет, влагу, пространство и элементы минерального питания. Пырей ползучий иссушает и истощает почву, заглушает развитие культуры, кроме этого усложняет обработку почвы, затрудняет уборку урожая, способствует распространению вредителей и болезней. Вред, который наносит пырей ползучий, связан как со снижением урожайности, так и с ухудшением качества сельскохозяйственной продукции [5, 8, 9].

Цель исследований – установить эффективность применения герминцида Шогун против пырея ползучего в посадках капусты белокочанной.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач: 1) установить биологическую эффективность гербицида Шогун; 2) определить хозяйственную эффективность применения препарата.

Исследования проводились в 2014 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горьковского района Могилевской области путем закладки по-

левого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без обработки); 2) Фюзилад Форте, КЭ – 2,0 л/га; 3) Шогун, КЭ – 1,0 л/га; 4) Шогун, КЭ – 1,25 л/га; 5) Шогун, КЭ – 1,5 л/га.

Для опыта был выбран сорт белорусской селекции Мара. Повторность – четырехкратная. Вид испытания – полевой мелкоделяночный. Площадь опытной делянки – 20 м², учетной – 20 м².

Учеты засоренности проводились перед обработкой, через 30 дней после обработки и перед уборкой культуры. Гербициды внесены 30.06.2014 в период вегетации культуры при наличии 2–4 листьев у однолетних злаковых сорняков (30.06.2014, 30.07.2014, 28.09.2014) [4, 7].

Согласно результатам исследований (табл. 1), гербицид Шогун, КЭ в нормах расхода 1,0, 1,25 и 1,5 л/га является эффективным в борьбе с данным сорняком, его гибель через 30 дней после химпрополки составила 97,4–99,2 %, что соответствует уровню эталона Фюзилад Супер, КЭ (0,75 л/га). Снижение массы сорняков находилось также на высоком уровне, как и у эталона (99,7–100 %). К уборке эффективность препарата Шогун, КЭ по отношению к пырею ползучему составила 99,4–99,8 % в зависимости от нормы внесения, что было на уровне эталона.

Таблица 1. Биологическая эффективность гербицида Шогун, КЭ против пырея ползучего в посадках капусты белокочанной в УО БГСХА (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горький район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Дата учета	Всего сорняков	Гибель сорных растений, % к контролю	Снижение массы сорных растений, % к контролю
1. Контроль	Перед обработкой 30.06.2014	14	14	–
	30.07.2014	31	31	122
	28.09.2014	48	48	–
2. Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) – эталон	30.07.2014	99,2	99,2	99,8
	28.09.2014	97,9	97,9	–
3. Шогун, КЭ (1,0 л/га)	30.07.2014	98,4	98,4	99,4
	28.09.2014	97,4	97,4	–
4. Шогун, КЭ (1,25 л/га)	30.07.2014	99,2	99,2	99,7
	28.09.2014	97,9	97,9	–
5. Шогун, КЭ (1,5 л/га)	30.07.2014	99,2	99,2	99,8
	28.09.2014	98,4	98,4	–

Таким образом, эффективность испытуемого препарата Шогун, КЭ даже в нормах расхода 1,0, 1,25 и 1,5 л/га оказалась на уровне эталона Фюзилад Форте, КЭ по результатам учетов. Увеличение нормы расхода препарата до 1,5 л/га сопровождается незначительным ростом биологической эффективности. Все варианты опыта с применением гер-

бицидов обеспечили достоверный рост урожайности по отношению к контролю. Сохраненный урожай капусты белокочанной при внесении гербицида Шогун, КЭ в нормах расхода 1,0–1,5 л/га составил 233–244 ц/га, а эталонного варианта Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) – 240 ц/га.

Таким образом, Шогун, КЭ в нормах расхода 1,0, 1,25 и 1,5 л/га обеспечил формирование урожайности капусты белокочанной на уровне эталона (различия находились в пределах НСР₀₅). Увеличение нормы расхода Шогун, КЭ с 1,0 до 1,5 л/га не привело к достоверному росту продуктивности культуры (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность гербицида Шогун, КЭ против пырея ползучего в посадках капусты белокочанной в УО БГСХА (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Товарная урожайность, ц/га	Сохраненный уровень товарного урожая, ц/га
1. Контроль	327	–
2. Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) – эталон	567	240
3. Шогун, КЭ (1,0 л/га)	560	233
4. Шогун, КЭ (1,25 л/га)	569	242
5. Шогун, КЭ (1,5 л/га)	561	244
НСР ₀₅	38,0	–

Таким образом, для контроля засоренности пыреем ползучим в посадках капусты белокочанной целесообразно использовать Шогун, КЭ в нормах расхода 1 л/га. Биологическая эффективность данных вариантов защиты обработки составляет 99,4–99,8 %, что находится на уровне эталонного препарата Фюзилад Форте, КЭ в норме расхода 2,0 л/га. Применение Шогун, КЭ в вышеупомянутых нормах (1,0, 1,25 и 1,5 л/га) позволяет достоверно повысить продуктивность капусты белокочанной на 233 и 244 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Технологии возделывания овощных культур / А. А. Аутко. – Минск: ООО «Красико-Принт», 2001. – 272 с.
2. Аутко, А. А. Технологические основы производства капусты белокочанной в Беларуси / А. А. Аутко, Ю. М. Забара, Ю. В. Данилевич // Беларус. сел. хоз-во. – 2007. – № 2. – С. 37–40.
3. Химическая и биологическая защита растений / Г. А. Бегляров [и др.]. – М.: Колос, 1983. – 351 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Интегрированные системы защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2008. – 160 с.

6. Настольная книга овощевода: справочник / Е. С. Каратаев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 288 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.
8. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 272 с.
9. Фисюнов, А. В. Сорные растения / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.

УДК 631.526.32:633.358

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ГОРОХА

Т. П. САВОСТЕЕВА, мл. науч. сотрудник

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси
аг. Довск, Республика Беларусь

В почвенно-климатических условиях Беларуси среди зернобобовых культур наиболее широко используется полевой и посевной горох. Вследствие высокой биохимической ценности этой культуры в практической деятельности человека находят широкое применение все компоненты. Зерно в период полной спелости и в недозревшем состоянии (горох) используется на пищевые цели. На фуражные цели потребляются зеленая масса и все элементы урожая зрелого растения – зерно, солома, солома. Зеленая масса – важнейший источник минеральных солей, необходимых для животных. Однако роль их в современных условиях производства пока оценивается недостаточно полно, совершенно не учитывается экологическая и энергетическая роль этих культур [1, 2]. Обычно она сводится к решению проблемы кормового белка. Проблема растительного белка постоянно является актуальной, дефицит его составляет 20,0–25,0 % от общей потребности. Это также ценный компонент рациона питания человека.

Биологический потенциал урожайности гороха довольно высок, однако реализуется он в производственных условиях не выше чем на 50,0 %. Низкая урожайность объясняется как субъективными, так и объективными причинами. К ним относятся высокая полегаемость растений, неравномерное созревание бобов в пределах одного растения, неустойчивость к болезням, вредителям. Кроме того, у гороха нестабильная урожайность по годам, которая в значительной мере зависит от метеорологических условий, снижаясь как в годы с резким дефицитом осадков, так и при избыточном увлажнении. Решение проблем горохосеяния возможно за счет внедрения в производство новых более скороспелых высокопродуктивных сортов, отличающихся повышенной устойчивостью к полеганию (это улучшит фитосанитарное состояние посевов, упростит технологию их уборки и снизит потери урожая). В последние годы созданы сорта, разнообразные по биологи-

ческим, морфологическим и хозяйственным признакам и свойствам, устойчивые к болезням, полеганию, осыпанию [4].

Исследования проводились в севообороте РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН (в КС1) – 6,57; содержание подвижных форм фосфора P_{2O_5} (по Кирсанову) – 213 и обменного калия K_2O (по Масловой) – 155–180 мг/кг почвы; гумус (по Тюрину) – 1,82–1,9 %.

Предшественник – зерновые культуры. После уборки предшественника проведено лущение стерни, а спустя две недели – зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта. Весной проведено две культивации: первая на глубину 10–12 см, вторая – на глубину заделки семян. Непосредственно перед посевом – выравнивание почвы агрегатом АКШ-3,6. Минеральные удобрения из расчета $P_{60}K_{120}$ вносили осенью, N_{30} – под предпосевную культивацию весной. Посев производился ручной селекционной сеялкой с нормой высева 1,4 млн. всхожих семян/га в оптимальные сроки. Глубина заделки семян – 5–6 см. Закладку полевых опытов провели в соответствии с общепринятой методикой [2]. Учетная площадь делянки – 30 м², повторность – трехкратная.

В экологическом сортоиспытании изучалось 11 сортов и сортообразцов гороха; из них 4 полевого и 7 посевного. Наибольшую урожайность зерна, зеленой массы и абсолютно сухого вещества обеспечили Э-21-64 (40,9; 379,4; 92,2 ц/га); Софья (39,3; 269,2; 85,4 ц/га) и Л-75-06 (39,1; 270,6; 84,8 ц/га). Выделившиеся сорта и сортообразцы характеризуются устойчивостью растений к полеганию, неосыпаемостью семян, наибольшим количеством бобов на растении и семян в бобе (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна, зеленой массы и абсолютно сухого вещества полевого и посевного гороха в экологическом сортоиспытании

Сорт, сортообразец	Урожайность, ц/га				Абсолютно сухое вещество	
	зерна	+/- к ст.	зеленой массы	+/- к ст.	ц/га	+/- к ст.
Полевой горох						
1. Фазтон – st	39,4	–	373,0	–	91,7	–
2. Л-450	40,3	+0,9	384,3	+11,3	93,1	+1,4
3. Э-25–23	38,6	–0,8	356,4	–16,6	88,5	–3,2
4. Э-21–64	40,9	+1,5	379,4	+6,4	93,2	+1,5
НСР ₀₅	1,0		6,0		1,2	
Посевной горох						
5. Довский усатый – st	38,1	–	260,3	–	83,1	–
6. Э-21–99	34,0	–4,1	249,2	–11,1	81,0	–2,1
7. Э-25–26	36,8	–1,3	258,9	–1,4	80,4	–2,7
8. Софья	39,3	+1,2	269,2	+8,9	85,4	+2,3
9. Л-102–06	38,8	+0,7	261,1	+0,8	82,7	–0,4
10. Л-75–06	39,1	+1,0	270,6	+10,3	84,8	+1,7
11. Э-21–32	37,1	–1,0	257,7	–2,6	80,1	–3,0
НСР ₀₅	0,9		5,2		1,5	

Вегетационный период у изучаемых сортов и сортообразцов составил 71–79 дней. Наиболее скороспелыми были следующие сортообразцы: Э-21-99 (71 день); Э-25-26 и Л-75-06 (75 дней).

Среди полевого гороха все изучаемые сортообразцы по продолжительности вегетационного периода находились на уровне стандарта (табл. 2).

Таблица 2. Фенологические наблюдения сортов и сортообразцов полевого и посевного гороха в экологическом сортоиспытании

Сорт, сортообразец	Посев	Всходы	Цветение	Образование бобов	Созревание	Полный период вегетации
Полевой горох						
1. Фазтон – st	05.04	15.04	19.06	24.06	01.07	77
2. Л-450	05.04	18.04	20.06	26.06	04.07	77
3. Э-25-23	05.04	19.04	22.06	25.06	06.07	78
4. Э-21-64	05.04	14.04	19.06	25.06	02.07	79
Посевной горох						
5. Довский уса- тый – st	05.04	16.04	19.06	25.06	01.07	76
6. Э-21-99	05.04	18.04	17.06	22.06	28.06	71
7. Э-25-26	05.04	20.04	21.06	26.06	05.07	75
8. Софья	05.04	16.04	20.06	25.06	03.07	77
9. Л-102-06	05.04	17.04	21.06	26.06	02.07	76
10. Л-75-06	05.04	18.04	22.06	26.06	03.07	75
11. Э-21-32	05.04	19.04	23.06	26.06	04.07	76

Выделившиеся сортообразцы в дальнейшем будут размножены и переданы в Государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посьпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 86 с.
2. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Минск: Ураджай, 1991. – 208 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1968. – 175 с.
4. Амелин, А. В. Роль сорта в производстве гороха / А. В. Амелин // Земледелие. – 1992. – № 6. – С. 6–9.

УДК 633/635;633.1;631.8

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПОСЕВАХ ОВСА СОРТА ЛИДИЯ

С. В. ФИЛИПЧЕНКО, науч. сотрудник, С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси
аг. Довск, Республика Беларусь

Овес – важная зерновая культура, по сумме посевных площадей занимающая пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и

ячменя. В Беларуси овес высевается на площади 200,0–250,0 тыс. га, средняя урожайность составляет 25,4–28,8 ц/га, валовые сборы – 550,0–700,0 тыс. т (около 10,0 % от ежегодного производства зерна в республике).

В зерне посевого овса в зависимости от сорта содержание белка составляет 11,0–18,0 %, жира – 5,0–8,0, крахмала – 35,0–55,0 %. По содержанию жира овес превышает все зерновые культуры, за исключением кукурузы. Белок овса по своей биологической ценности значительно превосходит белки других зерновых культур [1].

Возделываемые в Беларуси сорта овса обладают средней устойчивостью к полеганию. В условиях интенсификации производства зерна в республике увеличивается использование всех видов минеральных удобрений, в том числе азотных. В связи с этим увеличивается склонность к полеганию всех сортов овса, поэтому возникает необходимость в изучении влияния росторегулирующих препаратов на этой культуре с целью снижения предуборочного полегания [2].

Исследования проводились в 2011–2013 гг. на опытном поле РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой песком и с глубины 80 см моренной супесью. Агротехнические показатели участка: РН (KCl) – 5,81–6,0, содержание фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 273–378; 204–298 мг/кг почвы, гумуса (по Тюрину) – 1,74–2,1 %. Фосфорные и калийные удобрения вносились осенью из расчета $P_{80}K_{112}$ кг/га д. в. Азотные удобрения – под предпосевную культивацию из расчета 90 кг/га д. в. Предшественник – картофель. Семена протравливались препаратом Кинто Дуо (2,5 л/т).

Посев производился в оптимальные сроки сеялкой «Lemken-3». Норма высева овса – 5,5 млн/га всхожих семян. Учетная площадь деланки – 25 м². Повторность – четырехкратная.

Химпрополка опыта проводилась гербицидом Прима (0,6 л/га). В фазе появления флагового листа обработка против болезней осуществляется фунгицидом Титул-Дуо (0,32 л/га), против вредителей – Фаскорд (0,1 л/га).

При наступлении фазы начала выхода в трубку внекорневая обработка растений водными растворами препаратов велась ранцевым опрыскивателем при безветренной погоде согласно схеме опыта. Расход рабочей жидкости – 200 л/га; дозы препаратов: Моддус, КЭ – 0,2; 0,3; 0,4 л/га; Серон, ВР – 0,5; 0,7; 1,0; Терпал, ВР – 1,0; 1,2; 1,5; хлор-мекватхлорид 750 – 0,9; 1,0; 1,25 л/га. Растворы готовились перед обработкой и тщательно перемешивались.

В период вегетации велись фенологические наблюдения и учеты в опыте.

Уборка проведена комбайном «Samro 2010» при влажности зерна 14–16 %. Структура урожая определялась по пробному снопу.

Цель исследований – определить эффективность применения регуляторов роста различного физиологического действия в посевах овса сорта Лидия.

В 2011–2012 гг. вегетационный период (апрель – август) характеризовался как недостаточно увлажненный, ГТК (по Селенинову) составил 1,1 и 1,2 соответственно, в 2013 г. – как оптимальный, ГТК, – 1,4. В среднем за три года исследований (2011–2013 гг.) установлено, что применение регуляторов роста в посевах овса сорта Лидия позволяет снизить высоту растений во всех изучаемых вариантах на 1,0–7,0 см.

Отмечено, что применение препаратов Моддус, КЭ и Серон, ВР в посевах овса сорта Лидия неэффективно. Обработка овса ретардантом Терпал, ВР не дала достоверной прибавки урожайности зерна (НСР₀₅ 1, 1,72).

Наибольшая урожайность зерна получена в вариантах с применением регулятора роста хлормекватхлорид 750, ВРК (0,9; 1,0; 1,25 л/га) 50,6; 50,2 и 50,0 ц/га. Прибавка урожайности зерна составила 2,8; 2,4; 2,2 ц/га соответственно (таблица).

Анализ структуры урожая показал, что урожайность зерна овса получена за счет увеличения массы 1000 зерен на 2,2–2,6 г, снижения высоты растений на 7,0 см.

**Эффективность применения регуляторов роста
в посевах овса сорта Лидия, 2011–2013 гг.**

Вариант опыта	Урожайность зерна, ц/га					Число зерен в мерен-телке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	+ - ц/га			
Контроль (без ретардантов)	48,2	41,0	54,2	47,8	–	50	33,0	117,0
Моддус, КЭ, 0,2 л/га	50,0	39,2	54,8	48,0	+0,2	51	33,5	115,0
Моддус, КЭ, 0,3 л/га	50,6	41,0	54,5	48,7	+0,9	57	33,5	115,0
Моддус, КЭ, 0,4 л/га	51,4	40,1	54,3	48,6	+0,8	53	33,4	115,0
Серон, ВР, 0,5 л/га	51,8	38,2	54,0	48,0	+0,2	46	33,7	116,0
Серон, ВР, 0,7 л/га	50,4	38,6	54,1	47,7	–0,1	50	33,1	116,0
Серон, ВР, 1,0 л/га	50,0	38,1	53,8	47,3	–0,5	51	33,2	116,0
Терпал, ВР, 1,0 л/га	50,7	42,0	55,5	49,4	+1,6	52	33,9	112,0
Терпал, ВР, 1,2 л/га	50,3	41,6	55,7	49,2	+1,4	49	33,7	112,0
Терпал, ВР, 1,5 л/га	50,0	41,4	55,6	49,0	+1,2	46	33,3	112,0
Хлормекватхлорид 750, ВРК, 0,9 л/га	51,2	43,8	56,8	50,6	+2,8	53	35,6	110,0
Хлормекватхлорид 750, ВРК, 1,0 л/га	50,5	43,3	56,8	50,2	+2,4	51	35,2	110,0
Хлормекватхлорид 750, ВРК, 1,25 л/га	49,9	44,3	55,8	50,0	+2,2	53	35,4	110,0
НСР ₀₅	1,7	1,6	1,6	1,72				

Наибольший условно чистый доход 6346,7–6483,4 тыс. рублей при рентабельности 136,0–140,0 % получен также в вариантах с применением хлорекватхлорида 750, ВДГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. ст. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию»; науч. ред. Ф. И. Привалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 315 с.

2. Эффективность применения гербицидов в посевах овса / С. П. Халецкий [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 6. – С. 33–36.

УДК 633/635:631.52;633.1

СОРТ – ЗНАЧЕНИЕ, ПРИЗНАКИ, СВОЙСТВА

О. А. БАРАНОВСКАЯ, зав. отделом

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси,
аг. Довск, Республика Беларусь

Значение сорта как фактора повышения урожайности велико. Он является не только важным, но и наиболее экономически выгодным средством увеличения производства продукции. Сорта различаются между собой по признакам и свойствам.

Хозяйственная значимость различных признаков неодинакова: одни имеют большее, другие меньшее значение. Признаки растений условно делят на две группы: качественные (легко определяемые глазомерно) и количественные (устанавливаемые путем измерения, взвешивания и подсчета). Любому качественному признаку можно дать количественную характеристику.

Существуют физиологические, биохимические, технологические особенности растений или свойства. Физиологические свойства растений – это степень их засухоустойчивости, холодостойкости, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, отзывчивость на высокий агрофон. Биохимические свойства определяются количественным и качественным составом различных веществ: белка, крахмала, сахара. Технологические свойства связаны с их промышленной переработкой (выход муки, объем, пористость). Растения озимой пшеницы (дикие, культурные) представлены большим разнообразием сортов и форм, различающихся по многим признакам и свойствам.

Любой селекционный процесс начинается с анализа исходного материала. В условиях Гомельской области проанализирована коллекция сортов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделен материал для дальнейшей селекционной работы.

Исследования проведены в 2010–2014 гг. на опытном поле РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»

НАН Беларуси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, рН (КС1) – 4,5–5,0 содержание фосфора и калия – 105–171 и 306–365 мг/кг почвы, гумус – 2,17–2,3 %.

Изучено 52 сорта из 8 стран: Украина, Россия, Польша, Беларусь, Германия, Франция, Италия, Сербия. По всем сортам проведены фенологические, морфологические, биометрические, биохимические измерения. Выявлена сортовая реакция на погодные условия в период перезимовки.

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались по количеству выпавших осадков и среднемесячных температур, а также условиями перезимовки растений озимой пшеницы, что позволило достаточно объективно оценить изучаемый исходный материал.

По продолжительности вегетационного периода все коллекционные образцы были разделены на три группы: раннеспелые, среднеспелые и среднепоздние. Изучение коллекции озимой пшеницы позволило выделить ряд сортов, созревание которых происходит раньше стандарта. Данные сорта представляют интерес для селекции озимой пшеницы. Это обусловлено тем, что продолжительность вегетационного периода определяется не только генетической природой, но и условиями произрастания, важнейшими из которых являются температура, элементы питания, влагообеспеченность.

В условиях Беларуси гибель посевов озимой пшеницы наблюдается ежегодно. Факторами, оказывающими влияние на урожай пшеницы, являются низкие температуры с малоснежными зимами, неустойчивая погода с частой сменой морозных дней на оттепели с неоднократным сходом снежного покрова, а также повреждение растений корневыми гнилями, мучнистой росой и т. д. Чтобы эффективно противостоять всему этому комплексу неблагоприятных факторов, сорт должен обладать достаточно выраженными адаптивными свойствами: зимо- и морозостойкостью, устойчивостью к основным заболеваниям, выносливостью к другим стрессовым условиям.

За период изучения сортов (2011–2014 гг.) по данному показателю выделились следующие сорта: Оливин (94,0 %), Ядвися (91,3 %), Капылянка (88,8 %), Мироновская 27 (86,3 %), Мироновская раннеспелая (86,1 %), Завиша (85,6 %), Дар Зернограда (84,6 %), Батута (84,4 %). По двухлетним данным выделились сорта немецкой селекции Kerubino (91,8 %), Potential (88 %), Chevalier (88,4 %), IB Asano (85,3 %).

Как известно, полегаемость растений озимой пшеницы зависит от внешних условий (недостатка света, избытка азотного питания, загущенности посевов и др.) и определяется наследственными факторами. Одним из наследственных признаков, определяющим устойчивость пшеницы к полеганию, является высота растений. В среднем за годы изучения коллекционного материала высота растений составила

81,7 см; в группе раннеспелых сортов – 78,7 см, у среднеспелых сортов – 82,9, а у среднепоздних – 80,3 см.

Неблагоприятные условия в весенне-летний период повлияли на снижение и недобор урожая зерна озимой пшеницы. Это дало возможность выявить реакцию сортов в условиях Беларуси в отношении формирования урожая.

За годы проведения исследований выделились сорта, которые по своей урожайности превзошли стандарт и в дальнейшей работе будут использованы при создании исходного материала.

В группе раннеспелых сортов выделился сорт Мироновская раннеспелая. Сформированная урожайность у данного сорта была выше, чем у среднего стандарта, на 14,8 ц/га и составила 65,6 ц/га.

В группе среднеспелых сортов наибольшую урожайность сформировали следующие сорта: Мироновская 27 (урожайность – 57,7 ц/га, прибавка к стандарту – 10,9 ц/га), Батуа (урожайность – 56,5 ц/га, прибавка к стандарту – 9,7 ц/га), Мироновская 35 (урожайность – 56,0 ц/га, прибавка – 7,4 ц/га).

В группе среднепоздних сортов по данному признаку выделился сорт французской селекции Оливин (63,8 ц/га), прибавка составила 9,0 ц/га, а также сорт польской селекции Завиша. Урожайность у данного сорта составила 61,5 ц/га, что выше, чем у стандарта, на 6,7 ц/га.

Анализируя коллекцию за годы исследований по всем изученным признакам, можно выделить сорта, у которых были получены лучшие результаты по коллекции:

– в группе раннеспелых сортов – Мироновская раннеспелая; у этого сорта все показатели были выше или находились на уровне среднего стандарта наряду с хорошей перезимовкой (86,1 %), высокой озерненностью колоса (69,5 шт.), массой зерна с колоса (3,68 г), высокой урожайностью (65,6 ц/га).

– в среднеспелой группе по комплексу признаков выделились сорта российской селекции: Дар Зернограда (урожайность – 56,4 ц/га, прибавка – 9,6 ц/га), перезимовка этого сорта составила 84,6 %, число зерен в колосе – 66,5 шт., масса 1000 зерен – 46,03 г; Мироновская 27 и Мироновская 35, у которых наряду с хорошей перезимовкой и урожайностью была высокая масса зерна с главного колоса. Так, при урожайности 57,7 и 56,0 ц/га масса зерна с колоса составила 3,66 и 3,52 шт. соответственно.

Что касается анализа сортов среднепоздней группы, то по комплексу признаков необходимо отметить сорт французской селекции Оливин; у него сформирована урожайность на уровне 63,8 ц/га, что на 9,0 ц/га больше, чем у стандарта. Перезимовка – 94,0 %, масса зерна с главного колоса – 3,48 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулинкович, С. Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С. Н. Кулинкович, В. С. Бобер. – Минск: Наша Идея, 2012. – 320 с.
2. Пухальский, А. В. Генотипы рода *Triticum* L. как исходный материал для селекции / А. В. Пухальский [и др.]. – СПб.: ВИР, 2003. – С. 8–13.

УДК 632.951:632.773.4

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ
МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКИ**

А. И. КОЛОТКОВА, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Важная роль в круглогодичном обеспечении населения овощами отводится моркови, которая считается одной из важных овощных культур открытого грунта. В Республике Беларусь морковь занимает второе место после капусты. Использование моркови разнообразно. Ее употребляют в пищу в сыром и вареном видах, консервируют и сушат. Такое широкое использование моркови объясняется высокой питательной и диетической ценностью ее корнеплодов. Прежде всего они богаты сахарами, количество которых у лучших сортов достигает 12 %. В составе сахаров преобладают сахароза и глюкоза, имеется и фруктоза [1, 6].

В результате повреждения морковной листоблошкой в местах прокола листовая пластинка становится выгнутой, края листьев закручиваются внутрь. Розетка листьев приобретает махровый вид, корнеплод растет медленнее, теряет сочность, на корнеплоде образуется многочисленная корневая система. Во всех зонах Республики Беларусь в посевах моркови столовой ежегодно ощутимый вред наносит морковная листоблошка. Степень заселенности посевов и вредоносность данного вида в фазе 3–4 настоящих листьев в Минской области находилась в пределах 9,6 %, в Могилевской – до 17 %, в Витебской, Гродненской – 14 %, в Гомельской – 15 % с численностью взрослых насекомых, превышающей пороговый уровень [5, 7].

Согласно реестру средств защиты растений на моркови столовой против морковной мухи зарегистрировано 10 препаратов [2].

Цель исследований – установить биологическую и хозяйственную эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в различных нормах в посевах моркови столовой против морковной листоблошки. Исследование проводилось в 2014 г. в посевах моркови столовой в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области путем закладки полевого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без

инсектицида); 2) Актеллик, КЭ (1,0 л/га) (эталон); 3) Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га); 4) Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га); 5) Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га). Площадь опытных делянок – 10,5 м², а учетных – 10 м². Повторность – четырехкратная. Учеты морковной листоблошки проводились методом подсчета поврежденных растений из 25 просмотренных каждой повторности мелкоделяночного опыта и из 100 просмотренных по диагонали каждой повторности производственного опыта. Учеты проводят: 1-й учет – на 7-й день (16.07.2014) после обработки; 2-й учет – на 14-й день (23.07.2014) после обработки; 3-й учет – на 21-й день (30.07.2014) после обработки. Первые особи морковной листоблошки на опытном поле УО БГСХА были выявлены в конце первой декады июля, когда на растениях были выявлены единичные повреждения [3, 4].

Первый учет поврежденных растений, проведенный на 7-й день после обработки, показал, что из 25 осмотренных растений на каждой делянке в среднем на контроле насчитывалось 10,5 растения с признаками повреждений. В дальнейшем на 14-й день это число увеличилось до 13 шт., а на 21-й – до 16,25 шт. Все варианты защиты обеспечили достаточно надежный контроль поврежденности растений листоблошкой и снизили процент поврежденных растений на 92,9–95,5 % в период первого учета, на 88,5–92,3 – в период второго учета и на 81,5–90,8 % – в период третьего. Как видно из результатов, представленных в табл. 1, Пиринекс Супер, КЭ контролировал вредителя на уровне эталона, Актеллик, КЭ (1,0 л/га) – в нормах внесения 0,5 и 0,75 л/га. Дальнейшее увеличение нормы внесения Пиринекса Супер, КЭ до 1,0 л/га не обеспечило значительного повышения эффективности по контролю поврежденности растений.

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горьковский район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Число поврежденных растений после обработки по дням учетов, штук в пробе из 25 растений			Снижение поврежденности относительно контроля после обработки по дням учетов, %		
	7	14	21	7	14	21
1. Контроль (без инсектицида)	10,5	13	16,25	–	–	–
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га) эталон	0,5	1,5	3	95,2	88,5	81,5
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	0,75	1,5	2,75	92,9	88,5	83,1
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	0,5	1,25	1,75	95,2	90,4	89,2
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	0,5	1	1,5	95,2	92,3	90,8

Защита моркови всеми инсектицидами, используемыми в эксперименте, обеспечила достоверный рост урожайности корнеплодов. Сохраненный урожай корнеплодов моркови в варианте с применением Пиринекса Супер, КЭ в норме 0,5 л/га составил 30 ц/га, что было на уровне эталона (31 ц/га), а в нормах 0,75 и 1,0 л/га – 37 и 38 ц/га соответственно. Таким образом, увеличение нормы расхода инсектицида с 0,75 до 1,0 л/га не повлекло за собой изменения урожайности культуры (табл. 2).

Таблица 2. **Хозяйственная эффективность инсектицидов**
(УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Урожайность корнеплодов моркови, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
1. Контроль (без инсектицида)	235	
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га) – эталон	266	31
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	265	30
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	272	37
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	273	38
НСР ₀₅	23,4	

На основании полевого мелкоделяночного опыта, проведенного в 2014 г., установлено, что для защиты моркови столовой от морковной листоблошки целесообразно использовать инсектицид Пиринекс Супер, КЭ в норме 0,50–0,75 л/га. Биологическая эффективность защиты в вышеупомянутых нормах составляет 83,1–95,2 %, что не уступает эталону. По уровню сохраненного урожая между эталоном и испытуемым препаратом Пиринекс Супер, КЭ достоверных различий не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство: учебник для нач. проф. образования / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 657 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.
5. Осмоловский, Г. Е. Энтомология / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 359 с.
6. Попков, В. А. Овощеводство Беларуси / В. А. Попков. – Минск: Наша Идея, 2011. – 1088 с.
7. Прищепа, И. А. Защита моркови от вредителей и болезней с применением экологически безопасных препаратов / И. А. Прищепа, Ф. А. Попов, Н. Н. Колядко // сб. науч. тр. / РУП «ИЗР» НАН Беларуси; редкол.: Л. И. Трепашко [и др.]. – Несвиж, 2007. – Вып. 31. – 378 с.

УДК 632.951:632.773.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ МОРКОВНОЙ МУХИ

А. И. КОЛОТКОВА, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
В. Р. КАЖАРСКИЙ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Столовая морковь (*Daucus carota* L.) – двулетнее растение семейства Сельдерейные (*Ariaceae*). Ценность моркови столовой, прежде всего, объясняется наличием в ее составе большого набора полезных для жизнедеятельности организма человека веществ. Особая ценность моркови состоит в том, что она содержит каротин (провитамин А), который в организме человека и животных переходит в витамин А. Корнеплоды используют в фармацевтической промышленности, а из семян моркови изготавливают даукарин – средство для лечения болезней сердца. Эфирное масло, содержащееся в семенах моркови (в первую очередь, гераниол), используют в парфюмерно-косметической промышленности, а также при производстве ликеров. Морковный сок применяется в качестве питания для детей, а также как целебное средство при малокровии, заболеваниях печени, почек [5, 7].

Морковь повреждают различные многоядные и специализированные вредители. Из многоядных чаще вредят медведка, гусеницы подгрызающих совок, личинки щелкунов и пластинчатоусых жуков, повреждающие корни и прикорневые части растений. Нередко вредят также бобовая и другие виды тлей. Наиболее опасными вредителями являются морковная муха и листоблошка. В результате деятельности личинок морковной мухи снижается товарная ценность корнеплодов и их лежкость в хранилищах, так как поврежденная морковь быстро загнивает. Вредоносность морковной мухи определяется степенью поврежденных корнеплодов. Данный показатель в разрезе обследований хозяйств колебался от 6 % в Гродненской до 18 % в Брестской и до 28 % в Минской областях [4, 6].

Согласно реестру средств защиты растений на моркови столовой против морковной мухи зарегистрировано 10 препаратов [1].

Цель исследований – установить биологическую и хозяйственную эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в различных нормах в посевах моркови столовой против морковной мухи.

Исследование проводилось в 2014 г. в посевах моркови столовой в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области путем закладки полевого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без инсектицида); 2) Актеллик, КЭ (1,0 л/га) (эталон); 3) Пиринекс

Супер, КЭ (0,5 л/га); 4) Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га); 5) Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га).

Площадь опытных деленок – 10,5 м², а учетных – 10 м². Повторность – четырехкратная. Учеты морковной мухи проводились методом подсчета поврежденных корнеплодов в четырех пробах размером по 0,5 п. м. рядка каждой повторности опыта. Степень поврежденности корнеплодов определялась по шкале: слабая – один поверхностный ход от питания личинки; сильная – один глубокий ход. Учет проводился в период уборки урожая (25.09.2014) [2, 3].

Учет морковной мухи показал, что на погонном метре сформировалось 57,25–59,5 корнеплодов моркови. В варианте, где не проводились защитные мероприятия, вредителем было повреждено 47 % корнеплодов (32,8 % в слабой и 14,2 % в сильной степени). Применение Пиринекса Супер, КЭ в минимальной норме расхода (0,5 л/га) позволило на 56,2 % снизить количество поврежденных корнеплодов личинкой морковной мухи. Увеличение нормы расхода препарата до 0,75 и 1,0 л/га привело к существенному росту уровня его эффективности – соответственно до 81,9 и 93,4 % и как следствие к снижению количество поврежденных корнеплодов до 8,5 и 3,1 %. При применении эталонного инсектицида Актеллик, КЭ (1,0 л/га) морковной мухой было повреждено 4,4 % корнеплодов при показателе биологической эффективности 90,6 % (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горький район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Число корнеплодов на погонный метр в период уборки урожая, шт.			Поврежденность, %			Снижение поврежденности относительно контроля, %			
	Всего	Из них поврежденных		в слабой степени	в сильной степени	общая	в слабой степени	в сильной степени	общая	
		в слабой степени	в сильной степени							
1. Контроль (без инсектицида)	57,25	18,75	8	26,75	32,8	14,2	47,0			
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га) – эталон	57,5	2	0,5	2,5	3,5	0,9	4,4	89,3	93,7	90,6
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	59,5	8	4,25	12,25	13,4	7,2	20,6	59,1	49,3	56,2
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	58,0	3	2	5	5,1	3,4	8,5	84,5	76,1	81,9
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	58,0	1,25	0,5	1,75	2,2	0,9	3,1	93,3	93,7	93,4

Применение инсектицидов Пиринекс Супер, КЭ (0,5; 0,75; 1,0 л/га) и Актеллик, КЭ (1,0 л/га) с целью защиты моркови столовой от морковной мухи не привело к достоверному росту общей продуктивности культуры, но существенно (на 63,5–110,4 ц/га) повысило урожайность неповрежденных корнеплодов (с 124,6 до 188,0–235,0 ц/га). При этом отличия по урожайности неповрежденных корнеплодов в вариантах, где применялся инсектицид Пиринекс Супер, КЭ в нормах 0,75 и 1,0 л/га и эталонный инсектицид Актеллик, КЭ (1,0 л/га), оказались в пределах ошибки опыта. Применение Пиринекса Супер, КЭ в норме 0,5 л/га в этом отношении было достоверно менее эффективно (табл. 2).

Таблица 2. **Хозяйственная эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской области, 2014 г.)**

Вариант	Урожайность корнеплодов, ц/га		Сохраненный урожай корнеплодов, ц/га	
	всего	неповрежденных	всего	неповрежденных
1. Контроль (без инсектицида)	235,0	124,6	–	–
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га) – эталон	238,5	228,0	3,5	103,5
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	236,8	188,0	1,8	63,5
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	237,3	217,1	2,3	92,6
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	242,5	235,0	7,5	110,4
НСР ₀₅	22,05			

В ходе исследований установлено, что инсектицид Пиринекс Супер, КЭ в норме расхода 0,75–1,0 л/га является эффективным в отношении морковной мухи, снижая поврежденность корнеплодов личинкой вредителя на 81,9–93,4 %. В результате урожайность неповрежденных корнеплодов моркови столовой достоверно возросла на 92,6–103,5 ц/га (при урожайности в варианте без применения инсектицида 124,6 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 657 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.
4. Миккульская, Н. И. Основные вредители моркови и борьба с ними / Н. И. Миккульская. – 1999. – № 4. – С. 30–31.
5. Попков, В. А. Овощеводство Беларуси / В. А. Попков. – Минск: Наша Идея, 2011. – 1088 с.

6. Слепченко, Л. Г. Пособие по сельскохозяйственной энтомологии / Л. Г. Слепченко, Д. М. Бояр. – Минск: ГУ «УМЦ Минсельхозпрода», 2007. – 199 с.

7. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: учеб. пособие для агр. учеб. заведений I–IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия» / Е. Н. Белогубова [и др.]. – Житомир: ЧП «Рута», 2007. – 532 с.

УДК 633/635:631.52;633.2.031

СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ ТАТЬЯНА

С. В. КРАВЦОВ, канд. с.-х. наук, доцент, В. А. ЛЕСЬКО, зав. лабораторией кормовых культур, С. В. ГУДЕЕВА, ст. науч. сотрудник
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси
аг. Довск, Республика Беларусь

Резкие глобальные изменения климата, интенсивное развитие рыночной экономики, рост промышленного производства наряду с совершенствованием научных методов и подходов создают предпосылки для создания новых перспективных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Ведущим направлением в селекции многолетних трав является создание сортов многолетних трав различной скороспелости. Создание взаимодополняющих адаптивных сортов многолетних злаковых трав позволит оптимизировать видовую и сортовую структуры травостоев с учетом сроков созревания и высокой конкурентной способности в травостоях с целью снижения напряженности уборочных работ, расширения оптимальных сроков уборки травостоев, улучшения качества кормов [1].

В настоящее время состояние полевого и лугового травосеяния не в полной мере удовлетворяет потребности животноводства в количестве и качестве заготавливаемых кормов. Основу травосеяния на лугах, а во многих хозяйствах и на пашне составляют злаковые травы. Как правило, это один или два сорта одного вида, которые районированы 15–20 лет назад. В Беларуси такими травами являются овсяница луговая и тимофеевка луговая [2].

Тимофеевка луговая (*Phleum pretense* L.) – одна из наиболее ценных и распространенных многолетних злаковых трав, широко распространена в полевом травосеянии, происходит из вида мятликовых трав. Растет во многих местах и насчитывает около тридцати подвидов. Тимофеевка луговая используется не только как питательный, сытный корм для многих животных, но и как средство борьбы с затоплением торфяников и как одно из растений для устройства газонов. В состав газонной травы тимофеевка луговая входит благодаря способности хорошо куститься, но не создавать кочек. Тимофеевка луговая – травянистое растение длинного дня, обладает хорошей зимостойкостью и

морозостойкостью. Развитие травы начинается при достижении среднесуточной температуры 5 °С. Однако она любит влагу, но не требовательна к минеральному питанию и растет на разных видах почвы: на среднекислых, солонцеватых и др., но лучше будет развиваться на нормально увлажненных, плодородных, суглинистых, супесчаных, глинистых и торфяных почвах. Она отличается высокой кислотерпимостью, способностью расти на бедных почвах, т. е. там, где другие травы погибнут, она будет отлично себя чувствовать. На одном месте тимофеевка луговая может расти пять лет и более [3].

Для кормовых целей тимофеевку высевают в разные сроки. Урожай будет выше, если тимофеевка луговая будет произрастать в травосмеси с другими многолетними злаками. Этот вид используют на выпас, зеленую подкормку, силос, сено, травяную муку. Возможно применение тимофеевки для закрепления эродированных почв, как предшественника перед высадкой корнеплодов, зерновых культур, поскольку она улучшает плодородие почвы почти вдвое [4]. Создание зеленого конвейера из одновременно созревающих видов и сортов многолетних злаковых трав позволит расширить оптимальные сроки уборки травостоев до 40–45 дней, заготовить на 10–15 % больше белка, на 25–30 % каротина, снизить потребность в кормоуборочной технике на 30–35 % и повысить продуктивность луговых угодий на 15–17 % без дополнительных затрат [5].

В течение последних лет на РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси ведутся исследования по созданию сортов многолетних злаковых трав. В результате оценки образцов различного эколого-географического происхождения выделен ряд биотипов, обладающих отдельными ценными признаками и свойствами или их сочетанием в значительно большей мере, чем в среднем растения данного образца. Таким образом был выведен среднеспелый сорт тимофеевки луговой (*Phleum pratense* L) Татьяна (селекционный № 210), который в 2014 г. передан в Государственное сортоиспытание. Тимофеевка луговая получена методом индивидуально-семейственного и семейственно-группового отбора. Исходные формы: дикорастущая (Норвегия) × Дикорастущая (Дания). Вегетационный период: до первого укоса на сено – 78–82 дня, до первого стравливания – 35–38, до сбора на семена – 100–102 дня. Урожайность сухой массы – 150 ц/га, семян – 5,7 ц/га.

Растение рыхлокустовое. Быстро выкидывает соцветие в год посева. Обладает высокой зимостойкостью, долголетнее и устойчивое к болезням. Включается в состав травосмесей как сенокосного, так и пастбищного использования. Листья средней ширины, светло-зеленые, по краю шероховатые. Стебли высокие, до 133 см, облиственные по всей высоте. Облиственность – 81 %. Засухоустойчивое. Устойчивое к вытаптыванию. С 2014 г. находится на испытании в ГСИ.

По результатам конкурсного сортоиспытания на опытном поле сортообразец № 210 превзошел стандарт Белорусская 1308 по урожайности абсолютно сухого вещества на 56 ц/га. Содержание белка в абсолютно сухом веществе – 6,1 %, у стандарта – 5,0 %.

В питомнике предварительного размножения в 2014 г. тимopheевка луговая Татьяна превысила стандарт Белорусская 1308 по урожайности зеленой массы, абсолютно сухого вещества и семян на 112,0; 74,0 и 1,6 ц/га соответственно. Облиственность нового сорта при пастбищном режиме использования в среднем за пять укосов составила 81 % (+16 % к ст.), высота растений – 133 см (+23 см к ст.). Вегетационный период – 82 дня (стандарт – 92 дня) (таблица).

**Продуктивность тимopheевки луговой Татьяна
в питомнике предварительного размножения, 2014 г.**

Сорт	Урожайность зеленой массы		Урожайность сухого вещества		Урожайность семян		Облиственность в среднем за 5 укосов		Высота растений см	Вегетационный период дней
	ц/га	+/-	ц/га	+/-	ц/га	+/-	%	+/-		
Белорусская 1308–ст.	420	–	76	–	4,1	–	65	–	110	92
Татьяна	532	+112	150	+74	5,7	+1,6	81	+16	133	82

Сорт тимopheевки луговой Татьяна пригоден к механизированной уборке на семена, зеленую массу, а также для пастбищного использования.

Внедрение нового сорта в производство увеличит ассортимент многолетних злаковых трав, включаемых в травосмеси для сенокосов и пастбищ, продлит сроки использования травостоев и значительно улучшит качество заготовления кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Создание сортов многолетних злаковых трав для многоукосного и пастбищного использования / Г. Ф. Кулешов [и др.] // Селекция кормовых культур: науч. тр. / ВИК им. В. Р. Вильямса; под ред. Г. П. Кузнецова. – М., 1989. – Вып. 42. – С. 102–111.
2. Расширение посевов многолетних трав – объективная необходимость / Г. К. Калашников [и др.] // Кормопроизводство. – 2005. – № 3. – С. 18–21.
3. Баранова, М. Е. Знаете ли вы луговые травы? / М. Е. Баранова, Л. А. Пиотрашко. – Минск: Ураджай, 1985. – 87 с.
4. Методические указания по селекции многолетних трав / ВИК им. В. Р. Вильямса; сост.: М. А. Смурыгин [и др.]. – М., 1985. – 186 с.
5. Рогов, М. С. Зеленый конвейер / М. С. Рогов, Ю. К. Новоселов. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 125 с.

УДК 631.2

ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСА В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ю. П. ГРИГОРЬЕВ, канд. с.-х. наук
ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
г. Омск, Российская Федерация

В последние годы все более пристальное внимание в нечерноземной полосе Западной Сибири уделяется возделыванию зерновых культур фуражного направления, наиболее распространенной из которых является овес. Зерно овса является прекрасным концентрированным кормом. Кроме посевов на зерно, овес широко возделывается на зеленый корм, сено, сенаж, силос и травяную муку.

Высокая продуктивность новых сортов овса в первую очередь связана с успехами сибирской селекции и появлением урожайных сортов с высоким качеством зерна. Однако реализация потенциала сорта в условиях производства в значительной степени зависит от особенностей применяемых технологий [1].

Задачей исследований является усовершенствование элементов технологии возделывания овса в нечерноземной полосе Западной Сибири за счет оптимизации сроков посева и нормы высева семян.

Исследования выполнены в Омской области в типичных для Западной Сибири условиях. Нечерноземная полоса представляет собой низменность, расчлененную речными долинами. Среднее количество осадков составляет 400–450 мм в год, из них более половины выпадает с мая по сентябрь. Для зоны характерны суровая зима, теплое непродолжительное лето, короткие весна и осень, короткий безморозный период, резкие колебания температуры в течение суток. К отрицательным явлениям климата также относят медленное прогревание почвы весной и раннее похолодание осенью. Вегетационный период составляет 115–120 дней. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми, серыми лесными и болотными почвами.

Исследования проведены в период 2011–2013 гг. на опытном поле отдела северного земледелия СибНИИСХ, г. Тара Омская область. Почвы под опытами серые лесные с тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. В пахотном слое содержится 3,34 % гумуса, 0,162 % общего азота и 0,12 % валового фосфора. Реакция почвенного раствора слабокислая (рН солевое – 5,2).

Для проведения опытов использовался новый сорт овса Уран селекции СибНИИСХ. Повторность в опытах четырехкратная, учетная площадь делянки – 50 м², схема опытов представлена в таблице. В ос-

нову исследований положена методика полевого опыта в изложении Б. А. Доспехова [2].

Влияние срока посева на урожайность и экономическую эффективность сортов овса (в среднем за 2011–2013 гг.)

Срок посева	Норма высева	Количество продуктивных стеблей перед уборкой, шт/м ²	Вегетационный период, сут.	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Себестоимость, тыс. руб/т	Рентабельность, %
10 мая	4 млн.	321	92	3,11	36,8	2,41	66
	5 млн.	384	90	3,41	35,6	2,20	82
	6 млн.	395	89	2,92	35,1	2,57	56
20 мая	4 млн.	338	87	3,23	38,2	2,32	72
	5 млн.	395	85	3,77	37,2	2,00	101
	6 млн.	409	84	3,05	36,6	2,46	63
30 мая	4 млн.	307	85	2,62	37,7	2,86	40
	5 млн.	364	83	2,92	36,4	2,57	56
	6 млн.	380	82	2,80	35,9	2,68	49

Исследования показали, что срок посева оказывал существенное влияние на скорость появления всходов. Так, при первом сроке посева всходы появлялись через 12 суток, по мере прогревания почвы период посев–всходы сокращался. Так, при посеве 20 мая всходы появились через 9 суток, а при посеве 30 мая – через 8 суток. Вегетационный период от первого срока посева (10 мая) к последнему (30 мая) и от меньшей нормы (4 млн.) высева к большей (6 млн.) сокращается, при посеве 10 мая с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 гектар продолжительность вегетационного периода составила 92 суток, а при посеве 30 мая 6 млн. всхожих семян на 1 гектар – 82 суток (таблица).

Количество продуктивных стеблей перед уборкой возрастает от первого срока посева ко второму и снижается к третьему, при разных нормах высева наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке отмечено при высеве 5 и 6 млн. всхожих семян на 1 гектар. Так, при посеве 20 мая с нормой высева 5 и 6 млн. всхожих семян на 1 гектар количество продуктивных стеблей к уборке составило 395–409 шт/м² соответственно.

Наивысшая урожайность зерна овса получена при посеве 20 мая при норме высева 5 млн. всхожих семян на 1 гектар – 3,77 т/га, этому способствовали оптимальные погодные условия в период вегетации растений и соответственно наибольшее количество продуктивных стеблей перед уборкой и наивысшая масса 1000 семян. Накопленная почвенная влага, но недостаточное количество тепла на первых этапах

развития растений не позволили в первый срок посева получить высокий урожай овса, который был на 0,12–0,36 т/га ниже, чем при втором сроке посева. При посеве 30 мая получена самая низкая урожайность овса (2,62–2,92 т/га), этому стало причиной недостаточное количество влаги, как почвенной, так и атмосферной, и меньшее, по сравнению с остальными сроками посева, количество продуктивных стеблей перед уборкой.

Масса 1000 семян по мере увеличения нормы высева снижается, наиболее крупное зерно получено при посеве 20 мая с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 гектар, масса 1000 семян составила 38,2 г.

Расчеты экономической эффективности показали, что в условиях нечерноземной зоны в среднем за три года самым экономически эффективным для овса является срок посева 20 мая при норме высева 5 млн. всхожих семян на 1 гектар, при котором себестоимость 1 т зерна не превышала 2 тыс. руб., при рентабельности производства продукции 101 %.

Наиболее оптимальным сроком посева овса в нечерноземной полосе Западной Сибири является 20 мая при норме высева 5 млн. всхожих семян на 1 гектар. Такое сочетание срока посева и нормы высева позволяет к уборке формировать до 395 продуктивных стеблей на 1 м², получать крупное зерно с массой 1000 зерен 37,2 г и обеспечивать урожайность зерна 3,77 т/га при уровне рентабельности 101 % и низкой себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов, И. Ф. Ресурсосберегающие технологии производства зерна в Западной Сибири / И. Ф. Храмцов // Земледелие. – 2009. – № 4. – С. 5–6.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

УДК 633.11.324:632.951

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА СЕМЕНАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОТ ПРОВОЛОЧНИКА

Е. В. ДУБРОВСКАЯ, студентка, Е. В. СТРЕЛКОВА, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных культур, зерно которых используется на продовольственные цели. Высокое достоинство ее определяется качеством хлеба. По вкусу, питательности и переваримости он превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур. Зерно пшеницы используется не только в хлебопекарной, но и крупяной, кондитерской и макаронной промышленности. Высо-

кое качество озимой пшеницы, невозможно при значительных повреждениях растений почвообитающими вредителями. Наиболее опасными почвообитающими вредителями являются личинки жуков щелкунов – проволочники. Проволочники питаются высевными семенами, проростками, молодыми стеблями и корнями растений. У набухшего зерна злаков выедают содержимое, оставляя тонкую оболочку, на проростках выгрызают глубокое круглое отверстие. Молодые растения повреждают до наступления фазы стеблевания, измочаливая подземную часть стебля. Численность вредителя может достигать 40–45 экз/м², в очагах – до 65–70 экз/м², поврежденность растений озимой пшеницы – от 10 до 20 % [3, 4].

В Республике Беларусь разработана интегрированная система защиты, включающая агротехнические и химические мероприятия. Одним из наиболее радикальных приемов в защите посевов озимой пшеницы является предпосевная обработка семенного материала инсектицидными протравителями. В таком случае при меньшем расходе препарата на гектар достигается значительный эффект при защите всходов растений и создается щадящий режим для почвообитающих и наземных полезных членистоногих [2, 4].

Для предотвращения резистентности к инсектицидным протравителям вредителя постоянно проводятся исследования по расширению их ассортимента, включающего препараты с различными действующими веществами.

Исследования проводились в полевых опытах озимой пшеницы. Численность личинок жуков щелкунов учитывалась методом почвенных раскопок на глубину до 30 см ручным буром конструкции Г. К. Пятницкого диаметром рабочей поверхности 11,3 см (площадью 0,01 м²). Перед посевом и после уборки урожая почвенные пробы берутся по диагонали поля в шахматном порядке. На участках площадью до 10 га отбираются 8 проб, от 11 до 50 га – 12 проб, на участках площадью более 100 га берут дополнительно (сверх 16) еще по 4 пробы каждые 100 га. Определение средневзвешенной плотности проволочника в посевах озимой пшеницы с учетом встречаемости проводится по формуле

$$Y = ((X \times 0) + (X_1 \times 2) + (X_2 \times 2) + \dots + (X_n \times n)) \times 100N \times n,$$

где Y – средневзвешенная численность проволочников на 1 м²;

X – количество проб без проволочников;

X₁ – количество проб, в которых число проволочников равно единице;

X₂ – количество проб, в которых число проволочников равно двум;

X_n – количество проб, в которых число проволочников равно n;

n – максимальное количество проволочников в пробе;

N – общее количество проб.

Начиная с фазы всходов численность проволочников учитывается с 1 м² в посевах озимой пшеницы в пяти точках каждой повторности вариантов опыта. Одновременно проводится учет поврежденности растений, где подсчитывается общее количество растений, число погибших и угнетенных растений, определяется процент поврежденности. Хозяйственная эффективность определяется урожайными показателями по вариантам опыта. Экономическая эффективность новых средств защиты рассчитывалась на основании биологической эффективности, урожайных данных с учетом фактических затрат на проведение защитных мероприятий и закупочных цен на продукцию [1, 2].

Выбранный ассортимент инсектицидных протравителей против проволочников в посевах озимой пшеницы включает препараты с действующими веществами имидоклоприд (Гаучо, КС, Агровиталь, КС, Командор, ВРК, Аульсаль, КС – 600 г/л) и теометоксам (Круйзер, СК). Как показали результаты, наилучший эффект оказывает препарат Аульсаль, КС – результат составил 91 %, что было на уровне эталонного варианта. Сохраненный урожай зерна составил 3 ц/га, или 5,6 % по отношению к урожаю в контроле.

Биологическая эффективность препаратов инсектицидного действия против проволочников в посевах озимой пшеницы, сорт Копылянка

Вариант опыта	Норма расхода препарата, л/т семян	Повреждено растений проволочниками, %	Биологическая эффективность	Урожайность зерна, ц/га	Сохраненный урожай зерна	
					ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	17,7		52,1	–	–
Аульсаль, КС	0,5	1,4	91,0	55,1	3	5,6
Гаучо, КС (эталон)	0,5	1,2	92,1	55,2	3,2	6
НСР 05				1,5		

Преимущество применения инсектицидных протравителей в посевах озимой пшеницы заключается в снижении поврежденности растений проволочниками на 91,0–92,1 %. Это существенно влияет на увеличение сохранности урожая зерна озимой пшеницы (3,0–3,2 % ц/га), что делает протравливание семян необходимым агротехническим мероприятием при возделывании сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита растений: сб. науч. ст. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; редкол.: Л. И. Трепашко [и др.]. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2010. – Вып. 34. – 280 с.
2. Трепашко. Л. И. Проволочники – опасные вредители сельскохозяйственных культур / Л. И. Трепашко, С. В. Сорока, М. В. Пуренок // Земляробства и ахова раслін. – 2003. – № 4. – С. 28–30.

3. Трепашко, Л. И. Эколого-экономическое обоснование и разработка системы управления вредоносности фитофагов в агроценозах зерновых культур: дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.11 / Л. И. Трепашко. – Прилуки, 1999. – 370 с.

4. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск: ФУА информ, 2000. – 421 с.

5. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]; Ин-т защиты растений. Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2012. – 176 с.

УДК 632.982.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ КРЕСТОЦВЕТНЫХ БЛОШЕК В ПОСАДКАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

А. С. МОЙСЕЕНКО, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
В. Р. КАЖАРСКИЙ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Из всего разнообразия капусты наибольшее распространение имеет белокочанная капуста. Она содержит в своем составе ряд физиологически активных веществ, принимающих участие во всех обменных процессах организма. Особую ценность капуста представляет как источник витаминов, сбалансированного комплекса минеральных веществ, клетчатки, органических кислот. Все виды капусты широко используют в течение круглого года в свежем или переработанном виде для варки, тушения, приготовления салатов, квашения, маринования, сушки, консервирования. Важнейшее достоинство квашеной капусты – это способность на протяжении всей зимы и весны хорошо сохранять витамин С. Используют капусту также на корм животным, особенно ее отходы [1, 6, 7, 8].

Крестоцветные блошки являются одними из самых распространенных и опасных вредителей молодых растений всех овощных крестоцветных культур в парниках, рассадниках и в открытом грунте. Первое время блошки питаются различными крестоцветными сорняками. При появлении всходов крестоцветных культур или после высадки рассады в грунт блошки переходят на культурные растения. Повреждают преимущественно листья, очень редко черешки листьев, цветки и стручки на семенниках. На листьях блошки выскабливают мелкие ямки, главным образом по краям листа. В этих местах поврежденная ткань подсыхает, выкрашивается, и в ней образуются мелкие отверстия. Небольшие повреждения растения переносят легко, но при высокой численности вредителя объединенные листья засыхают, растения задерживаются в росте, а иногда погибают.

Личинки крестоцветной блошки повреждают корневую систему. Развиваются на мелких боковых корешках крестоцветных растений, не принося существенного вреда. Личинки же светлоногой блошки выедают мины на листьях и могут причинить заметный вред [2, 3, 6, 7, 8].

Цель исследований – установить эффективность применения инсектицидов против крестоцветных блошек в посадках капусты белокочанной.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач: 1) установить биологическую эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в различных нормах расхода в борьбе с крестоцветными блошками; 2) определить хозяйственную эффективность инсектицидов на капусте белокочанной.

Исследования проводились в 2014 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области путем закладки полевого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без обработки); 2) Актеллик, КЭ – 1,0 л/га (эталон); 3) Пиринекс Супер, КЭ – 0,5 л/га; 4) Пиринекс Супер, КЭ – 0,75 л/га; 5) Пиринекс Супер, КЭ – 1 л/га.

Для опыта был выбран сорт белорусской селекции Мара. Повторность – четырехкратная. Делянки располагались рендомизированно. Площадь учетной делянки – 50 м². Обработка проводилась при 10%-ной заселенности капусты после высадки рассады. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Учеты проводились методом подсчета имаго на 20 растениях каждой повторности мелкоделяночного опыта. Инсектициды внесены 01.06.2014 в фазе 4–5 листьев капусты белокочанной. Учеты численности имаго вредителя проводились перед обработкой инсектицидами на 3, 7 и 14-й день после опрыскивания по общепринятым методам (01.06.2014, 04.06.2014, 08.06.2014, 15.06.2014) [4, 5].

В связи с поздней высадкой рассады на постоянное место (26 мая) заселение вредителем было отмечено уже на второй день после посадки. Экономический порог вредоносности был превышен 1 июня – 11–12 шт/растение. Это определило необходимость проведения защитных мероприятий согласно схеме эксперимента (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Среднее число имаго на растении				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по дням учетов, %		
	до обработки	после обработки по дням учетов			3-й	7-й	14-й
		3-й	7-й	14-й			
1. Контроль	12,0	13,0	11,0	5,25	–	–	–
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га)	12,0	1,0	2,25	1,75	92,3	79,5	66,7
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	11,0	0,8	1,75	1,75	93,3	82,6	63,6
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	11,0	0,75	2,0	1,5	93,7	80,2	68,8
5. Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га)	11,5	0,5	1,5	1,5	96,0	85,8	70,2

На основании проведенных учетов установлено, что биологическая эффективность Пиринекса Супер, КЭ в нормах расхода 0,5; 0,75 и 1,0 л/га на 3-й день после обработки составила 93,3; 93,7 и 96,0 % соответственно. При этом эффективность инсектицида Актеллик, КЭ составила 92,3 %. В дальнейшем отмечено снижение эффективности как испытуемого, так и эталонного препарата: на 7-й день после обработки зафиксирована эффективность Пиринекса Супер, КЭ в диапазоне 80,2–85,8 % при эффективности Актеллика, КЭ 79,5 %; на 14-й день – соответственно 63,6–70,2 % и 66,7 % в эталоне.

Таким образом, эффективность испытуемого препарата Пиринекс Супер, КЭ даже в нормах расхода 0,5 и 0,75 л/га оказалась на уровне эталона Актеллик, КЭ по результатам первых двух учетов. Увеличение нормы расхода препарата до 1,0 л/га сопровождается незначительным ростом биологической эффективности. Все варианты опыта с применением инсектицидов обеспечили достоверный рост урожайности по отношению к контролю. Сохраненный урожай кочанов капусты белокочанной при внесении инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в нормах расхода 0,5–1,0 л/га составил 24–49 ц/га, а эталонного варианта Актеллик, КЭ (1,0 л/га) – 30 ц/га.

Таким образом, Пиринекс Супер, КЭ в нормах расхода 0,5 и 0,75 л/га обеспечил формирование урожайности капусты белокочанной на уровне эталона (различия находились в пределах НСР₀₅). Увеличение нормы расхода Пиринекса Супер, КЭ с 0,75 до 1,0 л/га не привело к достоверному росту продуктивности культуры (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горецкий район Могилевской области, 2014 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
1. Контроль (без инсектицида)	471	–
2. Актеллик, КЭ (1,0 л/га)	501	30
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	495	24
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	513	42
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	520	49
НСР ₀₅	13,6	–

Таким образом, для контроля численности крестоцветных блошек в посадках капусты белокочанной целесообразно использовать Пиринекс Супер, КЭ в нормах расхода 0,5–0,75 л/га. Биологическая эффективность данных вариантов защиты на 3, 7 и 14-й день после обработки составляет 93,3–93,7; 80,2–82,6 и 63,6–68,6 % соответственно, что находится на уровне эталонного препарата Актеллик, КЭ в норме расхода 1,0 л/га. Применение Пиринекса Супер, КЭ в вышеупомянутых нормах (0,5 и 0,75 л/га) позволяет достоверно повысить продуктивность капусты белокочанной на 24 и 42 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство: учебник для нач. проф. образования / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Болезни и вредители сельскохозяйственных культур. Вредители крестоцветных, овощных, плодовых и ягодных культур: учеб.-метод. пособие / М. Л. Снитко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 128 с.
3. Гриценко, В. В. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур: учеб. пособие для нач. проф. образования / В. В. Гриценко, Ю. М. Стройков, Н. Н. Третьяков; под ред. Ю. М. Стройкова. – М.: Издат. центр «Академия», 2008. – 224 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трешко. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.
6. Попков, В. А. Овощеводство Беларуси / В. А. Попков. – Минск: Наша Идея, 2011. – 1088 с.
7. Пронько, А. В. Капуста белокочанная. Биологические особенности развития, вредители, энтомофаги, мониторинг, химические и биологические меры борьбы с вредителями / А. В. Пронько, И. А. Прищепа, С. В. Сорока. – Минск, 2011. – 36 с.
8. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]; под ред. А. А. Аутко; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 490 с.

УДК 632.951

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ КАПУСТНОЙ ТЛИ В ПОСАДКАХ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

А. С. МОИСЕЕНКО, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Продолжительность жизни человека в значительной степени зависит от питания, в котором большое значение придается овощным культурам. Белокочанная капуста играет важную роль в жизнедеятельности человека. Широкое распространение капуста получила благодаря высокой урожайности, хорошей транспортабельности и легкости, невысоким требованиям к условиям выращивания, устойчивости к неблагоприятным условиям, разнообразному использованию, высоким питательным, вкусовым и диетическим свойствам [1, 6].

Капустная тля является одним из самых распространенных вредителей данной культуры. Повреждает тля преимущественно семенники крестоцветных культур, образуя колонии из нескольких сотен особей. Личинки и взрослые насекомые высасывают сок из растений, вызывая вначале обесцвечивание листьев, а затем слегка розоватую окраску. Растения отстают в росте, листья увядают, скручиваются, засыхают,

развитие кочана приостанавливается. На семенниках побеги искривляются, бутоны и цветки приобретают синевато-розовый оттенок, стручки созревают раньше обычных сроков и деформируются, многие опадают.

Цель исследований – установить эффективность применения инсектицидов против капустной тли в посадках капусты белокочанной [3, 5, 6].

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач: 1) установить биологическую эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в различных нормах расхода в борьбе с капустной тлей; 2) определить хозяйственную эффективность инсектицидов на капусте белокочанной.

Исследования проводились в 2014 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области путем закладки полевого опыта по следующей схеме: 1) контроль (без обработки); 2) Децис Профи, ВДГ – 0,03 кг/га (эталон); 3) Пиринекс Супер, КЭ – 0,5 л/га; 4) Пиринекс Супер, КЭ – 0,75 л/га; 5) Пиринекс Супер, КЭ – 1 л/га.

Для опыта был выбран сорт белорусской селекции Мара. Повторность – четырехкратная. Делянки располагались рендомизированно. Площадь учетной делянки – 50 м². Обработка проводилась при наличии 5 % растений с единичными колониями тлей. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Учеты проводились методом подсчета имаго и личинок на 20 растениях каждой повторности мелкоделяночного опыта. Инсектициды внесены 10.07.2014 и 17.07.2014 в фазе образования кочана. Учеты численности имаго вредителя проводились перед обработкой инсектицидами и на 3, 7 и 14-й день после опрыскивания по общепринятым методикам (10.07.2014, 13.07.2014, 17.07.2014, 20.07.2014, 24.07.2014, 31.07.2014). Появление имаго вредителей было отмечено в первой декаде июля. По состоянию на 10 июля в фазе начала образования кочанов обнаружены единичные колонии вредителя на 5 % растений каждой повторности, что определило необходимость проведения защитных мероприятий согласно вариантам опыта (табл. 1) [2, 4].

На основании проведенных учетов установлено, что наивысшая биологическая эффективность Пиринекса Супер, КЭ в нормах 0,75 и 1,0 л/га на 3-й день после обработки составила 97,7 и 98,1 %. При этом эффективность Пиринекса Супер, КЭ 0,5 л/га и инсектицида Децис Профи, ВДГ оказалась ниже и составила 88,4 и 86,6 %. На 7-й день после обработки отмечено снижение эффективности инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в диапазоне 51,3–79,5 % при эффективности Дециса Профи, ВДГ 63,6 %. Значительное увеличение численности вредителя, выявленное при втором учете, обусловило проведение повторной обработки инсектицидами (табл. 2).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горещкий район Могилевской области, 2014 г.); первая обработка

Вариант	Среднее число имаго и личинок на растении				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по дням учетов, %		
	до обработки	после обработки по дням учетов			3-й	7-й	14-й
		3-й	7-й	14-й			
1. Контроль	26	31,3	43,2	–	–	–	–
2. Децис Профи, ВДГ (0,03 кг/га)	25	3,7	15,1	–	86,6	63,6	–
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	23	3,5	18,6	–	88,4	51,3	–
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	27	0,75	8,2	–	97,7	81,7	–
5. Пиринекс Супер, КЭ (1л/га)	22	0,5	7,5	–	98,1	79,5	–

Таблица 2. Биологическая эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горещкий район Могилевской области, 2014 г.); вторая обработка

Вариант	Среднее число имаго и личинок на растении				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по дням учетов, %		
	до обработки	после обработки по дням учетов			3-й	7-й	14-й
		3-й	7-й	14-й			
1. Контроль	43,2	31,3	43,2	45,1	–	–	–
2. Децис Профи, ВДГ (0,03 кг/га)	15,1	0	1,7	4,1	100	88,7	74,0
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	18,6	0,75	2,8	5,1	94,4	84,9	73,7
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	8,2	0	0,5	1,75	100	93,9	79,6
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	7,5	0	0,5	1,5	100	93,3	80,8

На 3-й день после повторной обработки отмечена 100%-ная эффективность препаратов Пиринекс Супер, КЭ в нормах 0,75 и 1,0 л/га и Децис Профи, ВДГ в норме 0,03 кг/га. Эффективность препарата Пиринекс Супер, КЭ составила 0,5 л/га – 94,4 %. В результате на 7-й и 14-й день эффективность Пиринекса Супер, КЭ (0,5 л/га) снизилась до 84,9 и 73,7 % соответственно, а Дециса Профи, ВДГ (0,03 кг/га) – до 88,7 и 74,0 %.

В результате применения инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в нормах расхода 0,75 и 1,0 л/га удалось получить достоверную прибавку

урожая больше, чем при использовании эталонного препарата. При внесении Пиринекса Супер, КЭ в норме 0,5 л/га урожай составил 39 ц/га, что значительно ниже остальных вариантов (табл. 3).

Таблица 3. **Хозяйственная эффективность инсектицидов (УНЦ «Опытные поля БГСХА», Горечкий район Могилевской области, 2014 г.)**

Вариант	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
1. Контроль	446	–
2. Децис Профи, В/ДГ (0,03 кг/га)	529	83
3. Пиринекс Супер, КЭ (0,5 л/га)	485	39
4. Пиринекс Супер, КЭ (0,75 л/га)	524	78
5. Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га)	535	89
НСР ₀₅	30,7	–

Таким образом, применение инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в нормах расхода 0,75 и 1,0 л/га позволяет защитить капусту белокочанную от капустной тли на протяжении двух недель вегетации. Биологическая эффективность в зависимости от срока учета составила 79,5–100 и 80,8–100 % соответственно. В результате удалось достоверно повысить урожай кочанов капусты белокочанной на 78 и 89 ц/га. В годы, благоприятные для развития капустной тли, и, как следствие, с продолжительным периодом заселения вредителем агроценозов капусты белокочанной рекомендуется двукратная обработка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство: учебник для нач. проф. образования / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Интегрированные системы защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации): / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2008. – 160 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.
5. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2009 году и прогноз их появления в 2010 году в Республике Беларусь / под ред. А. В. Майсенко, С. В. Сороки. – Минск: ООО «Диксент», 2010. – 229 с.
6. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: учеб. пособие для агр. учеб. заведений I–IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия» / Е. Н. Белогубова [и др.]. – Житомир: ЧП «Рута», 2007. – 532 с.

УДК 631.8:633.13

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СТЕБЛЯ ОВСА ПОСЕВНОГО

А. И. МЫХЛЫК, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Регулирование роста и развития растений с использованием экзогенных факторов является актуальным направлением научных исследований в физиологии растений и растениеводстве. Поэтому целью нашей работы было выявление роли влияния синтетических регуляторов роста на фоне градиента доз азотных удобрений на степень развития ассимиляционной паренхимы и толщину слоя склеренхимы стебля овса посевного по междоузлиям как пленчатых, так и голозерных сортов овса посевного.

Объектами исследований служили анатомические признаки стебля овса посевного сортов Запавет, Фристайл и Вандроўнік.

Исследования проводились на опытном поле УО «БГСХА». Почва опытного участка – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной. Содержание гумуса – 1,21–1,75 %, подвижного фосфора – 273–332 мг/кг почвы, калия – 156–363 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды – кислая (рН в КС1 – 4,5–5,0).

В качестве регулируемых факторов роста и развития растений использовали минеральные удобрения ($N_0P_{80}K_{120}$, $N_{60}P_{80}K_{120}$, $N_{120}P_{60}K_{120}$) и ретарданты. Азотные удобрения (мочевина) в варианте N_{60} вносили при посеве (60 кг/га). В варианте с N_{120} 90 кг/га азота было внесено при посеве и 30 кг/га – в виде подкормки в конце фазы кушения. В этой же фазе посевы обрабатывали ретардантами Хлормекватхлорид (P1) и Мессидор (P2) в дозе 1 л/га. Растения выращивались в трехкратной повторности. Размер учетной делянки составлял 9 м².

Отбор главных побегов и фиксацию материала для изучения анатомических признаков проводили в начале выметывания метелки по общепринятым методикам цитологических исследований [1]. Препараты изготавливали из средних частей междоузлий, что позволило унифицировать исследования и получить сопоставимые результаты. Для удобства отсчета междоузлия нумеровались сверху вниз: EN1 – верхнее подметелочное междоузлие; EN2, EN3 – междоузлия средней части побега; EN4 – нижние междоузлия. Срезы толщиной 50–80 мкм выполнялись вручную лезвием безопасной бритвы. Анатомические структуры среза окрашивали флороглюцином.

Изучение препаратов проводили с использованием оптического микроскопа Nikon Eclipse 50i, видеокамеры Nikon DS-Fi1, преобразователя сигналов Nikon digital sight и компьютера. Измерения на микропрепаратах проводились в пятикратном повторении.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена по методике Б. А. Доспехова [2].

Для повышения устойчивости злаков к полеганию эффективным агротехническим приемом является применение экзогенных регуляторов роста – ретардантов. Ретарданты обладают комплексным физиологическим действием. Они предупреждают полегание растений; обеспечивают повышение устойчивости растений к стрессовым факторам среды, болезням и вредителям, к засухе и высоким температурам, к засолению почвы [3].

Хлормекватхлорид ингибирует биосинтез активных изомеров гибберелинов, что способствует уменьшению длины соломины, лучшему развитию механических тканей и увеличению числа продуктивных стеблей [4]. Мессидор является инновационным регулятором роста антигибберелинового действия. Он стимулирует увеличение диаметра соломины и параметров ее анатомических компонентов [5].

Опыты, проведенные с овсом, показали, что эффективность применения ретардантов также зависит от уровня минерального питания растений. Применение регуляторов роста на разных фонах минерального питания оказало существенное влияние на диаметр и толщину стенки стебля. Более сильное влияние оказал Мессидор, диаметр стебля увеличился на 0,1–0,9 мм в зависимости от междоузлия по сравнению с контролем, а толщина стенки стебля возросла на 45,5–228,4 мкм (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений и регуляторов роста на признаки стебля овса

Междоузлие	Удобрение	Диаметр стебля (мм)			Толщина стенки стебля (мкм)		
		Регуляторы роста			Регуляторы роста		
		контроль	P1	P2	контроль	P1	P2
EN1	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	2,8	3,1	2,9	334,5	398,0	410,6
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	2,9	3,0	3,3	383,9	429,1	429,4
EN2	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	4,4	4,5	4,4	485,3	537,6	553,6
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	4,6	4,8	4,9	496,7	539,3	587,7
EN3	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	4,4	4,7	4,9	693,6	717,3	754,3
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	4,9	4,9	5,4	698,7	806,8	852,3
EN4	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	3,6	4,2	4,5	780,2	870,2	1008,6
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	4,1	4,4	4,9	881,0	950,8	1024,8

Примечание: P1 – ретардант Хлормекватхлорид; P2 – ретардант Мессидор; контроль – без ретарданта.

Продуктивность растений овса напрямую зависит от степени развития хлоренхимы, интенсивности фотосинтеза. Кроме того, развитие хлоренхимы может служить косвенным показателем устойчивости растений овса посевного к полеганию [6].

Из данных полученных в ходе опыта, видно, что на степень развития ассимиляционной паренхимы стебля овса существенное влияние оказывает как фон минерального питания, так и применение ретардантов. При применении Мессидора наблюдается увеличение как количества, так и размеров тяжей хлоренхимы (табл. 2).

Таблица 2. Влияние удобрений и регуляторов роста на развитие хлоренхимы стебля овса

Междоузлие	Удобрение	Число тяжей хлоренхимы (шт.)			Ширина тяжа хлоренхимы (мкм)			Толщина тяжа хлоренхимы (мкм)		
		Регуляторы роста			Регуляторы роста			Регуляторы роста		
		контроль	P1	P2	контроль	P1	P2	контроль	P1	P2
EN1	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	32,5	34,7	34,8	57,6	92,7	78,6	45,7	56,3	61,1
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	36,2	33,3	39,3	75,3	60,2	91,4	62,8	47,6	70,1
EN2	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	41,3	38,5	40,3	52,7	51,0	51,5	26,6	25,2	29,9
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	42,6	41,2	44,0	61,6	73,2	66,1	27,9	31,0	33,6
EN3	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	34,5	35,0	38,7	67,5	72,8	68,2	29,2	26,6	25,7
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	37,3	36,7	38,9	75,1	76,4	98,8	28,9	28,3	31,2

Механические ткани являются основным гистологическим элементом прочности стебля, обеспечивающей устойчивость растений к полеганию в полевых условиях. Прочностные свойства механических тканей обеспечиваются сочетанием упругости и жесткости, а их проявление зависит от местонахождения изучаемого метамера в системе целостного растения, генотипа изучаемого сорта и условий произрастания растений [7].

В проведенных исследованиях установлена разнокачественность сортов овса по признакам развития склеренхимы перициклического происхождения с учетом влияния удобрений и регуляторов роста (табл. 3). При применении регуляторов роста в обоих вариантах наблюдается тенденция увеличения толщины слоя склеренхимы. В варианте с применением Мессидора увеличивается и число рядов клеток склеренхимы. Хлормекватхлорид также способствует увеличению числа рядов клеток склеренхимы по отношению к контролю, или данный показатель в обоих вариантах находится приблизительно на одном уровне.

Таблица 3. Влияние удобрений и регуляторов роста на развитие склеренхимы стебля овса

Междоуз- лие	Удобрение	Толщина слоя склерен- химы (мкм)			Число рядов клеток склеренхимы (шт.)		
		Регуляторы роста			Регуляторы роста		
		кон- троль	P1	P2	кон- троль	P1	P2
EN1	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	56,4	74,6	74,7	5,5	7,2	7,3
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	64,3	64,9	79,6	6,4	6,7	8,5
EN2	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	56,0	56,7	63,0	5,1	5,3	5,5
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	53,5	56,0	58,3	5,1	5,5	5,4
EN3	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	62,2	62,3	64,3	5,3	5,6	5,5
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	59,8	63,8	64,1	5,4	5,3	5,6
EN4	N ₀ P ₈₀ K ₁₂₀	72,8	76,6	93,7	6,3	6,2	6,6
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	76,8	71,4	78,7	5,6	5,7	6,0

Таким образом, применение регуляторов роста оказывают существенное влияние на степень развития ассимиляционной паренхимы, диаметр стебля, толщину стенки соломины, развитие механических тканей, тем самым повышая устойчивость растений к полеганию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 61–66.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 207–213.
3. Физиологические основы селекции растений / В. А. Драгавцев [и др.]; под ред. Г. В. Удовенко. – СПб.: Изд-во ВИР, 1995. – Гл. 7. Регуляторы роста и проблемы селекции растений. – С. 259–292.
4. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупн. типогр. им. С. Будного», 2011. – 394 с.
5. Каталог средств защиты растений компании БАСФ в Республике Беларусь. – Минск: Равноденствие, 2012. – 162 с.
6. Лазаревич, С. В. Особенности развития ассимиляционной паренхимы в стебле овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию заслуженного агронома БССР, почетного проф. БГСХА А. М. Богомолова. – Горки: БГСХА, 2015. – 290 с.
7. Лазаревич, С. В. Разнокачественность сортов овса посевного по развитию механических тканей стебля / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 73–77.

УДК 633.11+633.14:631

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

А. Н. ИВАНИСТОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В результате комплексной оценки гибридов озимой тритикале, полученных методом гибридизации при реципрокных скрещиваниях тритикале и секалотритикум, были отобраны и высеяны в контрольный питомник лучшие образцы. Наибольшим количеством ценных семей характеризовались комбинации скрещиваний Мап 3299 × Папарать АД-60, Линия 39 × Линия 61, Линия 107 × Линия 1.

Озимая тритикале – зерновая культура, которая обладает огромным потенциалом урожайности.

Известно, что урожай зерна тритикале определяется взаимодействием генотипа и условий внешней среды и складывается из многих элементов продуктивности: общей и продуктивной кустистости, высоты растений, длины колоса, числа колосков в колосе, количества зерен в главном колосе, массы зерна с колоса и растения, массы 1000 зерен. Все элементы продуктивности находятся в тесной взаимосвязи, и изменение одного из них приводит, как правило, к изменению других показателей.

Одним из главных составляющих урожайности является масса зерна с растения, которая, в свою очередь, включает продуктивную кустистость, число зерен с колоса, массу зерна с колоса и массу 1000 зерен. Продуктивная кустистость, как правило, определяется генотипом и зависит от числа сохранившихся к уборке растений. Этот признак относится к сильноварьирующим [1].

Масса зерна с колоса формируется за счет сбалансированности взаимообусловленных параметров массы 1000 зерен и числа зерен с колоса. По данным О. М. Касынкиной [2] и Н. С. Орловой [3], этот признак широко варьирует от 1,2 до 2,5 г.

Продуктивность колоса зависит от числа зерен, которое колеблется по сортам от 41 до 56 шт. и в значительной степени зависит от погодных условий.

Стабильными признаками тритикале являются длина колоса и число колосков в колосе, которые определяются генотипическими факторами и зависят от особенностей сорта и, в какой-то степени, от условий года [4].

В результате проведенного ранее структурного анализа гибридов, полученных в реципрокных комбинациях скрещивания тритикале и секалотритикум, нами было установлено, что высокоурожайные образцы, как правило, отличаются высокими значениями основных элементов продуктивности. Кроме того, у большинства гибридов проявляется эффект гетерозиса по основным элементам продуктивности по отношению к родительским формам [4].

Анализ основных элементов структуры урожайности новых генотипов зерновых культур контрольного питомника, полученных на основе тритикале и секалотритикум, представлен в таблице. Анализировались количество продуктивных стеблей (шт/м²), масса зерна с растения (г), фактическая урожайность (г/м²).

Урожайность зерна анализируемых образцов составила 490–995 г/м². При этом отмечена значительная корреляция между урожайностью и количеством продуктивных стеблей (343–431 шт/м²). Коэффициент корреляции составил 0,57.

Образцы контрольного питомника различались по показателю «масса зерна с растения». Наименьшее значение данного показателя отмечено у образца ЛС-116-08 – 3,24 г. Максимальное значение массы зерна с растения выявлено у образцов ЛТ-83-09 – 6,52г, ЛТ-84-09 – 7,22 г. Среднее значение массы составило 4,83 г зерна на одно растение. Корреляция этого показателя с урожайностью также была значительной ($r = 0,56$).

Элементы продуктивности и урожайность образцов СП-2

Образец	Количество продуктивных стеблей шт/м ²	Масса зерна с растения, г	Урожайность фактическая, г/м ²
Михась st	382	4,47	618
ЛС-82-09	381	4,45	728
ЛТ-83-09	431	6,52	567
ЛТ-84-09	411	7,22	538
ЛТ-85-09	387	4,85	665
ЛС-86-08	398	5,97	878
ЛТ-87-09	392	4,51	995
ЛС-88-08	384	4,96	657
ЛС-89-09	397	4,07	578
ЛТ-90-09	453	3,34	796
ЛТ-91-09	387	5,05	705
ЛТ-93-08	343	4,22	625
ЛТ-116-09	348	3,24	490
НСР ₀₅			31,2

Выделенные образцы контрольного питомника, полученные с использованием реципрокных скрещиваний тритикале и секалотритикум с использованием индивидуального отбора из гибридных популяций,

целесообразно включить в дальнейшее селекционное изучение с целью выведения новых высокоурожайных сортов озимой тритикале, пригодных для возделывания в условиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шулындин, А. Ф. Межвидовые гибриды тритикале / А. Ф. Шулындин, Н. Г. Максимов // Вестн. с.-х. науки. – 1979. – № 3. – С. 29–40.
2. Касынкина, О. М. Оценка продуктивности озимой тритикале / О. М. Касынкина // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12–14 марта 2002 г. – Пенза, 2002. – Т. 1. – С. 141–142.
3. Орлова, И. Н. Характеристика цитогенетической стабильности гексаплоидного тритикале из потомства гибрида *T. aestivum* × *S. cereal* / И. Н. Орлова // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – М., 1980. – Т. 67, вып. 3. – С. 119–123.
4. Иванистов, А. Н. Оценка продуктивности гибридов, полученных при скрещивании рецiproкных гибридов тритикале × секалотритикум с исходными родительскими формами / А. Н. Иванистов // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 23–25 июня 2010 г. / БГСХА; отв. ред. А. А. Шелюто. – Горки, 2011. – С. 159–161.

УДК 635.655:631.527

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТИ СЕМЯН СОИ

О. А. ПОСЫЛАЕВА, научн. сотрудник
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН,
г. Харьков, Украина

Для большинства природно-климатических зон Украины характерны нестабильные погодные условия с повышением температуры воздуха, неравномерным распределением осадков, значительным снижением относительной влажности воздуха во время вегетационного периода сельскохозяйственных культур, которые приводят к почвенным и воздушным засухам. Учитывая это, необходим особый подход к селекционному процессу и, в первую очередь, к подбору исходного материала с повышенным адаптивным потенциалом. Важнейшую задачу представляет использование различных приемов повышения устойчивости растений к стрессам (засухе и жаре). Ее успешное решение невозможно без применения эффективных методов диагностики устойчивости растений, но, несмотря на их многообразие, эта проблема остается открытой [1].

При подборе исходного материала сои для селекции на жаро- и засухоустойчивость в лаборатории селекции сои Института растениеводства им. В. Я. Юрьева используется комплексный подход, который позволяет определить устойчивость испытуемых образцов к жаре и

засухе на разных этапах онтогенеза и отобрать лучшие из них для дальнейшего селекционного процесса.

Один из методов нашей работы – лабораторный экспресс-метод термотестирования семян образцов сои. Этот метод относят к прямым методам диагностики устойчивости к жаре. Он был разработан на кафедре генетики и цитологии ХГУ (в настоящее время ХНУ им. В. Н. Каразина) профессором В. Г. Шахбазовым и сотрудниками кафедры [2]. Первоначально метод использовали для определения термоустойчивости сельскохозяйственных овощных культур, позже сотрудники ВИРА применили его к полевым культурам, в частности к сое [3, 4]. Суть этого метода заключается в применении кратковременных тепловых ударов, которые исключают процесс адаптации, но не упрощают репарационные процессы и дозирование теплового воздействия, что дает возможность выделить более термоустойчивые и жизнеспособные биотипы [5]. Показатель термоустойчивости отображает глубокие генетические и физиологические особенности организмов [6].

Во время лабораторных опытов с целью дифференциации выборки современных образцов сои разной генетической плазмы, выращенных в условиях восточной части Лесостепи Украины в 2011–2013 годах с учетом критерия устойчивости к жаре и путем последующего отбора лучших форм для селекционного процесса был отработан и проведен опыт по определению термоустойчивости испытуемых образцов.

Для определения термоустойчивости прогретых проб семян учитывали процент всхожести и степени депрессии длины и массы 5-суточных проростков.

Критерием термоустойчивости служила степень снижения процента всхожести образцов в опыте по отношению к контролю.

Всхожесть семян после прогревания (Р) определяли в процентах от контроля по формуле

$$P = \frac{K}{D} \times 100\% ,$$

где Р – индекс термоустойчивости образца, %;

К – всхожесть семян в контроле, шт.;

Д – всхожесть семян в опыте, шт.

Аналогичным образом рассчитывали Р₁ – степень депрессии длины проростка и Р₂ – степень депрессии массы проростка.

Предварительный подбор критической температуры Lt₅₀ (сублетальной) для культуры сои показал, что рекомендованная сотрудниками ВИРА температура 44–46 °С с экспозиционным действием 20 минут [3, 4] недостаточна для достоверной термодифференциации образцов, выращенных в условиях восточной части Лесостепи Украины, а в отдельных случаях, как у модельного сорта Байка (таблица), приводит к стимуляции ростовых процессов.

Зависимость индекса термоустойчивости сортов сои и степени депрессии проростка от температуры и экспозиционного действия

Сорт	Индекс термоустойчивости, % (P)	Степень депрессии, %	
		длины проростка в опыте (P ₁)	массы проростка в опыте (P ₂)
Температура +46 °С, экспозиция 20 минут			
Байка	96	111	114
Спритна	97	100	98
Температура +60 °С, экспозиция 40 минут			
Байка	90	94	98
Спритна	25	49	63

Испытание трех температурных режимов: +46 °С, +55 °С и +60 °С с экспозиционным действием от 10 до 40 минут с пошаговым увеличением экспозиции на 5 минут доказало, что лучшая распределительная способность была в варианте опыта с температурой +60 °С и экспозицией теплового воздействия 40 минут (таблица). Такой температурный режим приводит к существенному снижению всхожести семян, длины проростков и их массы. В результате эксперимента для образцов, выращенных в условиях восточной части Лесостепи Украины, установлены критическая сублетальная температура +60 °С и экспозиция 40 минут, которые позволяют четко дифференцировать исходный материал. На усовершенствованную нами методику лабораторного опыта термотестирования образцов сои получен патент на полезную модель «Способ определения термоустойчивости образцов сои» [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Посилаєва, О. О. Адаптивні властивості зразків сої за стійкістю до спеки та посухи і виділення джерел для селекції: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / О. О. Посилаєва – Харків, 2015. – 20 с.
2. Шахбазов, В. Г. Прогнозирование эффекта гетерозиса семян сельскохозяйственных растений методом термотестирования / В. Г. Шахбазов // Гетерозис сельскохозяйственных растений, его физиолого-биохимические и биофизические основы. – М.: Колос, 1975. – С. 224–229.
3. Диагностика устойчивости растений к стрессовым факторам : методическое руководство / ВИР. – Л., 1988. – С. 10–45.
4. Практикум по росту и устойчивости растений: учеб. пособие / В. В. Полевой [и др.]; под ред. В. В. Полевого, Т. В. Чирковой. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2001. – С. 129–130.
5. Шахбазов, В. Г. Теплоустойчивость проростков некоторых растений в связи с явлениями гетерозиса и полиплоидии / В. Г. Шахбазов, Н. Г. Шестопалова, А. Т. Попель // Тр. ХГУ; НИИ биологии. – 1963. – Т. 36, вып. 140. – С. 29–30.
6. Пак, П. В. Термическая обработка семян, как метод отбора / П. В. Пак, Н. Н. Лучина // Селекция и семеноводство. – 1972. – № 1. – С. 42–44.
7. Патент на корисну модель 93263 Спосіб визначення термостійкості зразків сої / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизева, О. О. Посилаєва, С. С. Рябуха, І. В. Токарь; Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – 201403807; заявл.: 11.04.14; опубл.: 25.09.14. – Бюл. № 18.

УДК 631.633.853.494

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

А. Н. КАРОМА, аспирант
Кемеровский ГСХИ, г. Кемерово, Российская Федерация

Основная цель в возделывании рапса, – отмечает Д. Шпаар (1992), – не оптимальное развитие одного растения, а, по возможности, большее производство семян с единицы площади [7, с. 164]. В рядах посевов культурных растений всегда идет процесс конкуренции не только с сорными растениями, но и между собой. По Т. А. Работнову (1987), основными ресурсами, за которые происходит конкуренция, являются свет, вода и элементы минерального питания [5, с. 22]. Как правило, с увеличением нормы высева семян не только повышается конкуренция, но происходит настоящая «война» за ресурсы, что приводит к отмиранию части растений и снижению мощности оставшихся в живых. Величина урожая, отмечает Дж. Харпер (J. Harper) (1964), не связана линейной зависимостью с числом высеянных семян. В ряде случаев увеличение плотности посева сверх некоторого предела приводит к сокращению урожая [6, с. 13]. Урожай, по С. Дональду (1964), резко увеличивается с увеличением плотности до максимума и остается постоянным для всех плотностей [1, с. 370].

При разных нормах высева рапс яровой формирует неодинаковый урожай семян. По результатам многочисленных исследований установлено, что структура урожайности семян рапса, в отличие от зерновых культур, зависит от степени ветвления растений, длины стручка и количества и массы семян. Урожайность семян зависит от внешних условий, особенно в период цветения – опыления и формирования семян. Ветвление может быть в достаточном количестве, но число сформированных стручков может быть меньшим. Стручки тоже могут быть сформированы в необходимом количестве, при этом может наблюдаться недостаточное развитие семян [9]. Формирование урожайности семян рапса зависит от комплекса причин, связанных с внешними условиями и сортовыми особенностями.

Цель исследований – изучить урожайность семян разных сортов ярового рапса от нормы высева, разработать научно обоснованные рекомендации по их применению в экстремальных условиях подтаежной зоны Западной Сибири (на примере Кемеровской области).

Место, условия, методика проведения исследований. Исследования были проведены в 2010–2012 гг. на опытных полях ООО «Северное» Яшкинского района в подтаежной зоне Кемеровской области. Для решения поставленных задач был заложен стационарный полевой опыт с

сортами СибНИИК-198, Юбилейный, АНИИЗиС-2. Схема двухфакторного опыта: сорта рапса ярового (фактор А): 1) СибНИИК-198; 2) Юбилейный; 3) АНИИЗиС-2; норма высева семян (фактор В): 1) 1,5 млн. шт. семян / га; 2) 2,5 млн. шт. семян / га; 3) 3,0 млн. шт. семян / га. Средний размер поля – 130 га. Полевые опыты проводили в соответствии с требованиями методики опытного дела (Доспехов, 1985) [2]. Предшественник – яровая пшеница по озимой ржи. Посев проведен посевным комплексом Amazone DG 9000, агрегируемым трактором CLASS FTLES 946 RZ.

Сумма положительных температур по годам за период вегетации рапса ярового составила от 1541 °С (2010 г.) до 1972 °С (2012 г.), показатель ГТК – 1,28–1,74, что полностью обеспечило рост и развитие растений по биологическим особенностям исследуемых сортов.

Результаты и обсуждение. По результатам исследований вегетационного периода 2010 г. выявлено, что масса 1000 семян сорта СибНИИК-198 осталась неизменной, сорт полностью завершил свой вегетационный период. Масса 1000 семян сорта Юбилейный варьировалась в пределах $\pm 0,3$ г. В процессе роста и развития происходит формирование значительного количества стручков (от 42 до 45 шт.) на растении и соответственно семян в них (от 22 до 25 шт.).

Сорт СибНИИК-198 в варианте 3,0 млн. шт/га высева семян к уборке сохранил наибольшее количество растений, развитие стручков оказалось меньшим (–3), чем при норме высева семян 2,5 млн. шт/га, условия питания снизили вес массы 1000 семян на 0,1 г и соответственно конечный урожай семян. Очевидно, в данном варианте проявилась конкуренция растений между собой. Аналогичные результаты были получены с сортами Юбилейный и АНИИЗиС-2. Немецкий исследователь Sauer mann Wolfgang (2010) указывает основные причины изменчивости массы 1000 семян рапса: условия опыления цветков растений; состояние погоды (сухая, влажная, теплая, холодная) и агротехники [10], что согласуется с нашими исследованиями.

В 2011 г. в каждом стручке всех сортов формировалось больше семян, хотя масса 1000 семян снизилась, тем самым получена урожайность семян ниже предыдущих лет исследований. Осадки в июне (на 1 мм больше от нормы) и теплая погода (+4,7 °С) способствовали не только дружным всходам растений ярового рапса, но и их благоприятному росту и развитию. Более равное количество стручков в растениях выявлено у сортов СибНИИК-198 и АНИИЗиС-2 (± 1). Для сорта Юбилейный вариабельность количества стручков составила от 36 до 39 шт. Сорт также отличался наибольшим формированием семян в стручках.

В 2012 г. по урожайности семян среди исследуемых сортов самым продуктивным оказался сорт Юбилейный. Климатические условия вегетационного периода позволили сформировать урожайность семян сорта СибНИИК-198 от 1,62 (2,0 млн. шт. семян/га) до 1,77 т/га

(2,5 млн. шт. семян/га). Для сорта АНИИЗиС-2 основной причиной снижения урожайности стало ограниченное количество сформированных стручков на растениях: 40–41 шт. Из-за дефицита влаги сорт не смог проявить свои биологические особенности – меньше сформировались семена в стручках, вес 1000 семян также был наименьшим. В результате сорт АНИИЗиС-2 по всем вариантам обеспечил наименьшую урожайность семян за единицу площади посевов в сравнении с сортами СибНИИК-198 и Юбилейный.

Исследованиями установлено, что для условий подтаежной зоны Кемеровской области оптимальной нормой высева для сортов СибНИИК-198, Юбилейный и АНИИЗиС-2 является 2,5 млн. шт/га всхожих семян.

Выводы.

1. Климатические условия подтаежной зоны Западной Сибири (продолжительность безморозного периода 105–120 дней, сумма положительных температур 1600–1800 °С, количество осадков 450–550 мм) позволяют возделывать яровой рапс на семена и зеленый корм без сезонных рисков при использовании современных комплексных технических средств.

2. Наибольшая урожайность семян сортов ярового рапса СибНИИК-198, Юбилейный и АНИИЗиС-2 в условиях изучаемой зоны формировалась при норме высева семян 2,5 млн. шт/га. При данной густоте посевов формируется наибольшее количество продуктивных стручков и семян в стручках.

3. Увеличение нормы высева до 3,0 млн. шт/га формирует урожайность семян больше, чем при норме высева 2,0 млн. шт/га, но меньше чем при норме 2,5 млн. шт/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дональд, С. Конкуренция за свет у сельскохозяйственных культур и пастбищных растений / С. Дональд // Механизмы биологической конкуренции. – М.: Мир, 1964. – С. 355–394.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кан-Ихи-Сакай. Конкуренциоспособность растений, ее наследуемость и некоторые связанные с ней проблемы / Кан-Ихи-Сакай // Механизмы биологической конкуренции. – М.: Мир, 1964. – С. 309–331.
4. Никонова, Г. Н. Агрэкологические и биохимические особенности ярового рапса / Г. Н. Никонова. – Липецк, 2007. – 178 с.
5. Работнов, Т. А. Экспериментальная фитоценология / Т. А. Работнов. – М.: МГУ, 1987. – 160 с.
6. Харпер, Дж. Некоторые подходы к изучению конкуренции у растений / Дж. Харпер // Механизмы биологической конкуренции. – М.: Мир, 1964. – С. 8–54.
7. Шпаар, Д. Интегрированное земледелие / Д. Шпаар. – Берлин: БОА ГмбХ, 1992. – 90 с.

8. De Villers R. J., Agenbag G.A. Effect of chemical seed treatment, seeding rate and row width on plant populations and yield of canola (*Brassica napus* var. *oleifera*). *S. Afr. J. Plant and Soil.* – 2007. – № 2. – P. 84–87.

9. Никонова, Г. Н. Агробиологические и биохимические особенности ярового рапса / Г. Н. Никонова. – Липецк, 2007. – 178 с.

10. Sauer mann Wolfgang Einfluss der TKM im Saatgut von Hybridrap auf Bestandeseigenschaften und Ertragsleistung // *Raps.* – 2010. – Vol. 28. – № 4. – P. 229–232.

УДК 633.282:632.954(470.333)

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

В. Ю. СИМОНОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
О. А. ЗАЙЦЕВА, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель,
И. П. ПОНОМАРЕВ, аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», с. Кокино,
Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация

В 2013–2014 гг. на опытном поле Брянского ГАУ закладывались опыты по подбору наиболее эффективных современных гербицидов при возделывании суданской травы на семенные цели. В этой связи оценка посевных достоинств ее семян является актуальной задачей.

Почва опытного поля серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мошность гумусового горизонта – 30–60 см, содержание гумуса – 2,6–3,2 %. Для почвы характерно сравнительно высокое (25–35 мг P_2O_5 на 100 г почвы) содержание фосфора и среднее (13,0–15,3 мг K_2O на 100 г почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, рН сол. – 5,2–5,6.

Климатические условия Брянской области в годы исследований благоприятно влияли на рост и развитие травянистого сорго, что в полной мере способствовало получению семян хорошего качества.

Вегетация суданской травы в 2013 г. протекала в благоприятном режиме. Сумма активных температур воздуха за период с мая по сентябрь составила 2557,0 °С, количество осадков – 433,9 мм, ГТК – 1,4. Гидротермические условия мая способствовали хорошему прогреванию почвы и появлению дружных всходов. В июне – июле – августе установилась теплая летняя погода. Температурный режим был выше среднегодовое показателя на 2,6–3,0 °С. В сентябре прошли ливневые дожди – 160,1 мм, однако при среднесуточной температуре 10,7 °С в этот период отрицательного действия на раннеспелый сорт суданской травы Кинельская 100 не установлено. К концу сентября сорт вызрел до полной спелости.

Вегетационный период 2014 г. в целом благоприятствовал возделыванию суданской травы на семенные цели, сумма активных темпе-

ратур составила 2606,0 °С, сумма осадков – 246,7 мм, а ГТК – 1,0. Температура воздуха в мае была выше среднегодовалого показателя на 3,9 °С, а особенно жаркой была третья декада мая, что способствовало хорошему прогреванию почвы и появлению дружных всходов семян. Количество осадков было на 37,3 мм выше среднегодовалого показателя. В июне температура воздуха была практически на уровне среднегодовалого значения, но количество осадков – на 39,9 мм ниже. Июль характеризовался повышенным показателем температуры воздуха в сравнении со среднегодовалым на (2,6 °С). При этом сумма активных температур (более +10 °С) превышала по всей вегетации среднегодовалую. Начиная со второй декады августа и в сентябре установилась сухая жаркая погода, которая способствовала более быстрому вызреванию семян суданской травы.

Для выполнения поставленной задачи было проведено изучение посевных качеств семян суданской травы Кинельская 100 в зависимости от применения гербицидов, рекомендованных для яровых зерновых культур.

Схема опыта

1. Контроль (без обработки).
2. Балерина, кэ – 0,4 л/га (д. в. сложный 2-этилгексильный эфир 2,4-Д кислоты + флорасулам).
3. Фенизан, вр – 0,2 л/га (д.в. дикамба + хлорсульфурон).
4. Артстар, вдг – 20 г/га (д.в. трибенурон-метил).
5. Логран, вдг – 10 г/га (д.в. триасульфурон).
6. Калибр, вдг – 50 г/га + тренд 90 – 0,2 л/га (д. в. триасульфурон-метил + трибенурон-метил).
7. Гранстар ультра, вдг – 12 г/га (д. в. трибенурон-метил + хлорсульфурон).
8. Финес лайт, вдг – 9 г/га (д. в. хлорсульфурон + метсульфурон-метил).

Полевой опыт проводился на посевных делянках площадью 30 м², учетная площадь составляла 20 м². Размещение вариантов осуществлялось методом рендомизированных повторений, повторность – трехкратная. Агротехника в опыте общепринятая для региона.

Для оценки посевных качеств семян первостепенное значение имеют энергия прорастания, всхожесть и сила роста. Согласно государственному стандарту (ГОСТ Р 52325–05) партия кондиционных семян суданской травы должна иметь влажность не выше 15 %, содержание основной культуры должно быть не менее 98 %, семян сорняков не более 0,5 %, семян вредных сорняков – не более 20 шт/кг, а их всхожесть должна быть не ниже 80 %.

Всхожесть семян – способность формировать нормальные пророст-

ки за предусмотренный стандартом для каждой культуры срок проращивания при оптимальных условиях. Цель определения лабораторной всхожести – установить количество семян, способных образовывать нормальные проростки, для установления посевной годности и последующего расчета нормы высева. Энергия прорастания семян – доля нормально проросших семян раньше срока определения всхожести.

Для более точной оценки посевных достоинств семян семеноведы, кроме лабораторной всхожести и энергии прорастания, используют такой показатель, как сила роста, определение которого предусмотрено Государственным стандартом.

В таблице представлены данные влияния гербицидов на посевные качества семян суданской травы.

Влияние гербицидов на посевные качества семян суданской травы

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста, % от всхожих семян			
			5	4	3	2
Контроль (без обработки)	69	78	68	17	1	2
Балерина, кэ – 0,4 л/га	70	80	59	23	2	4
Фенизан, вр – 0,2 л/га	76	84	64	30	2	1
Артстар, вдг – 20 г/га	71	82	70	27	2	1
Логран, вдг – 10 г/га	10	18	2	1	1	1
Калибр, вдг – 50 г/га + тренд 90 – 0,2 л/га	71	77	61	28	5	1
Гранстар ультра, вдг – 12 г/га	77	88	75	22	2	1
Финес лайт, вдг – 9 г/га	68	75	64	19	8	3

Результаты проведенной лабораторной оценки показали, что наиболее высокие показатели энергии прорастания – 76 и 77 % – отмечены в вариантах с применением препаратов Гранстар ультра и Фенизан. При применении гербицидов Балерина, Артстар, Калибр, Финес лайт, а также в контроле энергия прорастания была несколько ниже, чем при применении препаратов Гранстар ультра и Фенизан. При использовании Лограна она составила всего 10 %.

По данным таблицы наиболее высокой лабораторной всхожестью семян – 88 % – характеризовался вариант с применением препарата Гранстар ультра. В остальных вариантах опыта лабораторная всхожесть была в среднем на 17 пунктов ниже.

Лабораторная всхожесть не дает возможности в полной мере оценить полевую всхожесть семян, тогда как показатели силы роста дают основания произвести такую оценку и уточнить эффективность применения спектра гербицидов. Экспериментальные данные показывают, что семена с наиболее высокой долей 5-балльных по развитию проростков формируются при применении гербицидов Гранстар ультра и Артстар и составляют 75 и 70 %.

Полученные двухлетние данные наглядно иллюстрируют суще-

ственную изменчивость биологических свойств семян суданской травы в зависимости от метеорологических условий и применяемых в условиях региона гербицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов, А. В. Реализация научных идей Н. И. Вавилова в интродукции культуры сорго на примере Брянской области / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск. – 2013. – № 1. – С. 11–14.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания сорго на Брянщине: Практические рекомендации / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко. – Брянск: Изд-во Брян. гос. с.-х. акад., 2013. – 73 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации / Мин-во с. х-ва РФ. – Москва, 2014.
4. ГОСТ Р 52325–05. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005.

УДК 632:633.16.321

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И РАЗВИТИЕ СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ

П. Л. ОДИНЦОВ, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
В. Р. КАЖАРСКИЙ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Ячмень относится к числу наиболее древних сельскохозяйственных культур. Раскопки показывают, что он наряду с пшеницей был известен еще в каменном веке. В Египте ячмень возделывали за 5 тыс. лет до н. э. С доисторических времен его выращивали в Греции, Италии, Китае. На территории современной Беларуси его выращивали в III тысячелетии до н. э. В настоящее время он высевается во всех частях света [1, 4].

Ячмень – скороспелая культура, занимающая четвертое место по посевам в мировом земледелии после пшеницы, риса, кукурузы. В мировом земледелии культуру выращивают на площади около 80 млн. га [1, 2, 4].

Одним из факторов, сдерживающих рост урожайности ячменя и повышение качества получаемой зерновой продукции, являются болезни листового аппарата. В последние годы наблюдается более частое поражение посевов ячменя сетчатой пятнистостью, преимущественно в годы с пониженным температурным фоном в первой половине вегетации [4].

В этой связи районированные сорта требуют активной защиты в период вегетации. Эффективность фунгицидной защиты зависит в значительной степени от выбора препарата, его активности, особенно-

стей развития возбудителей и развития болезни в момент применения фунгицида.

Цель исследований – установить биологическую эффективность различных схем защиты ярового ячменя.

Задачи исследований: 1) определить процент распространенности и развития сетчатой пятнистости в посевах ярового ячменя; 2) установить влияние систем защиты на распространенность и развитие сетчатой пятнистости.

Исследования проводились в условиях опытного поля «Тушково» УО БГСХА в 2012–2013 гг. в посевах ярового ячменя сорта Стратус. Предшественником для данной культуры являлся озимый рапс. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке.

Обработка почвы включала традиционную вспашку на глубину 22 см оборотным плугом. Предпосевная обработка была проведена комбинированным агрегатом АКШ – 6,0 в день посева.

Посев был проведен 10 мая комбинированным агрегатом RAU Airsem. Ширина междурядий – 12,5 см. Глубина заделки семян – 3–4 см.

Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: N₁₃₂ P₆₀K₁₂₀; однократная обработка посевов инсектицидом Фастак в норме 0,1 л/га в фазе флага-листа (против пьявицы); в фазе кущения обработка посевов гербицидом Серто Плюс в норме 200 г/га против однолетних двудольных сорняков; чтобы предотвратить полегание, в фазе начала выхода в трубку применялся препарат Терпал в норме 1 л/га.

Учет проводился в фазе начала молочной спелости. Методика проведения исследований общепринятая [3].

Схема опыта

1. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т.
2. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49).
3. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55).
4. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55).
5. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Рекс Дуо, 0,6 л/га (ВВСН 51–55).
6. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т.

Отсутствие фунгицидных обработок в период вегетации на фоне протравливания семян смесью Кинто Дуо + Иншур Перформ (1-й вариант) привело к тому, что к фазе начала молочной спелости (ВВСН 71–73) почти 80 % листьев культуры было поражено сетчатой пятнистостью со средним баллом развития 1,26 (31,6 %).

Внесение фунгицидов в фазе цветения (ВВСН 51–55) снизило количество пораженных листьев до 52,3–53,3 %, а степень их поражения до 0,72–0,74 балла (18,0–18,6 %). При этом биологическая эффективность существенно не зависела от вида фунгицида (Рекс Дуо или Осирис).

Практически на одном уровне к фазе ВВСН 71–73 оказалась эффективность в отношении сетчатой пятнистости от применения фунгицида Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49) (42,4 % – по распространенности и 51,2 % – по развитию) и обработки семян препаратом Систива, 0,75 л/т (50,4 и 53,0 %).

Наилучшим вариантом (4-й вариант) защиты ячменя от рассматриваемого заболевания стало внесение фунгицида Осирис в фазе цветения по фону обработки семян комбинацией Систива + Иншур Перформ. Биологическая эффективность данной системы составила 80,3 % по распространенности и 80,5 % по развитию (таблица).

Защита культуры от сетчатой пятнистости посредством применения фунгицидов Рекс Дуо (0,6 л/га) или Осирис (1,5 л/га) в фазе ВВСН 51–55 или препарата Абакус (1,5 л/га) в фазе ВВСН 49 снизила распространенность сетчатой пятнистости по сравнению с контрольным вариантом (Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т) и составила 53,3; 52,3 и 45,7 %; соответственно. Степень поражения листьев также снизилась и составила 0,74; 0,72 и 0,62 балла соответственно.

Влияние систем защиты на распространенность и развитие сетчатой пятнистости

Вариант	Распространенность, %	Развитие, балл/%	Биологическая эффективность, %	
			по распространенности	по развитию
1. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т	79,3	1,26/31,6	–	–
2. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49)	45,7	0,62/15,4	42,4	51,2
3. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55)	52,3	0,72/18,0	34,0	43,0
4. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55)	15,7	0,25/6,2	80,3	80,5
5. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Рекс Дуо, 0,6 л/га (ВВСН 51–55)	53,3	0,74/18,6	32,8	41,2
6. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т	39,3	0,59/14,8	50,4	53,0

Очень эффективным оказалось применение нового протравителя семян Систива с действием на болезни листового аппарата, в частности сетчатую пятнистость. Так, препарат на 50,4–80,3 % снижал распространенность данного заболевания и на 53,0–80,5 % – его развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барисоник, З. Б. Ячмень яровой / З. Б. Барисоник. – Минск: Колос, 1974. – 320 с.
2. Беляков, И. И. Ячмень в интенсивном земледелии / И. И. Беляков. – Минск: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Минск: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Зерновые культуры / Д. Шпаара [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 421 с.

УДК 632.95:633.16.321

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

П. Л. ОДИНЦОВ, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Яровой ячмень является высокоурожайной культурой, значительно превышая по урожайности многие другие культуры. Он также служит хорошим предшественником для некоторых культур, особенно при внесении под него полной дозы органических удобрений [4].

Ячмень – одна из основных зернофуражных культур: 70–75 % валового сбора зерна используется на кормовые цели для удовлетворения нужд животноводства. В зерне ячменя содержится в среднем 12 % белка, 5,5 % клетчатки, 64,6 % безазотистых экстрактивных веществ, 2,1 % жира, 13 % воды, 2,8 % золы [2, 3].

Для получения высоких урожаев, а также более качественной продукции необходимо своевременно проводить защитные мероприятия, направленные на борьбу с сорной растительностью и болезнями в посевах ярового ячменя.

Цель исследований – установить хозяйственную эффективность различных схем защиты ярового ячменя от болезней и сорной растительности.

Задачи исследований: 1) установить влияние различных схем защиты на элементы структуры урожая ячменя; 2) определить хозяйствен-

ную эффективность различных схем защиты ячменя от вредных объектов.

Исследования проводились в условиях опытного поля «Тушково» УО БГСХА в 2012–2013 гг. в посевах ярового ячменя сорта Стратус. Предшественником для данной культуры являлся озимый рапс. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке. Обработка почвы включала традиционную вспашку на глубину 22 см оборотным плугом. Предпосевная обработка была проведена комбинированным агрегатом АКШ-6,0 в день посева. Посев был проведен 10 мая комбинированным агрегатом RAU Airsem. Ширина междурядий 12,5 см. Глубина заделки семян 3–4 см. Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: $N_{132} P_{60} K_{120}$; однократная обработка посевов инсектицидом Фастак в норме 0,1 л/га в фазе флага-листа (против пьявицы). Методика проведения исследований общепринятая [1].

Схема опыта

1. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т.
 2. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25).
 3. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31).
 4. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49).
 5. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55).
 6. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55).
 7. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Рекс Дуо, 0,6 л/га (ВВСН 51–55).
 8. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31).
- Наивысшая биологическая урожайность (таблица) по опыту 51,2 ц/га (что на 31,3 ц/га больше чем в контроле) была получена в 6-м варианте, который включал обработку семян смесью Систива (0,75 л/т) + Иншур перформ (0,5 л/т), внесение гербицида Серто плюс (0,2 кг/га)

и фунгицида Осирис (1,5 л/га) (51–55), а также применение росторегулятора с ретардантным действием Терпал (1,0 л/га) в начале выхода в трубку. В результате вышеназванных обработок возросли все элементы продуктивности. Так, в сравнении с контролем продуктивная кустистость возросла на 0,09, количество семян в колосе – на 8,9 шт., а масса 1000 семян – на 11,8 г.

Замена в вышеназванной системе Систивы на Кинто Дуо (2,5 л/т) (5-й вариант) привела к существенному снижению продуктивности на 7,3 ц/га за счет снижения количества семян в колосе на 2,5 шт., количества продуктивных стеблей на 17 шт/м² и массы 1000 семян на 0,3 г.

Отказ от применения Осириса (ВВСН 51–55) (8-й вариант) привел в сравнении с 6-м вариантом к снижению биологической продуктивности на 4,9 ц/га, главным образом из-за снижения массы 1000 семян на 3,1 г.

За счет надежной защиты от сорной растительности (2-й вариант) удалось с 19,9 до 33,9 ц/га увеличить урожай ячменя на корню (на 14,0 ц/га). Это оказалось возможным благодаря увеличению продуктивных стеблей на 1 м² с 389 до 439, количества семян в колосе с 15,2 до 18,9 шт. и массы 1000 зерен с 33,6 до 40,8 г.

Регулятор роста с ретардантным действием Терпал (1,0 л/га), внесенный в начале выхода в трубку, позволил еще на 1,9 ц/га повысить урожайность ячменя. При этом данное повышение произошло в основном за счет увеличения количества продуктивных стеблей на 12 шт/м².

Под действием фунгицидов Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49) (4-й вариант) и Рекс Дуо, 0,6 л/га (ВВСН 51–55) (7-й вариант) биологическая продуктивность культуры возросла с 35,8 до 44,5 и 43,1 ц/га соответственно, что явилось следствием увеличения числа зерен в колосе на 2,4–3,0 шт. и массы 1000 семян на 2,9–3,0 г.

Хозяйственная эффективность различных схем защиты ярового ячменя от вредных организмов

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество семян в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая продуктивность, ц/га
1	2	3	4	5
1. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т	389,0	15,2	33,6	19,9
2. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25)	439,0	18,9	40,8	33,9

1	2	3	4	5
3. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31)	451,0	19	41,8	35,8
4. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Абакус, 1,5 л/га (ВВСН 49)	451,0	22	44,8	44,5
5. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55)	451,0	21,6	45,1	43,9
6. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Осирис, 1,5 л/га (ВВСН 51–55)	468	24,1	45,4	51,2
7. Кинто Дуо, 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал, 1,0 л/га (ВВСН 31); Рекс Дуо, 0,6 л/га (ВВСН 51–55)	451	21,4	44,7	43,1
8. Систива, 0,75 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т; Серто плюс, 200 г/га (ВВСН 23–25); Терпал 1,0 л/га (ВВСН 31)	468	23,4	42,3	46,3
НСР ₀₅				3,51

Как отмечалось выше, хозяйственная эффективность протравителя Систивы на фоне однократного применения фунгицида Осирис (ВВСН 51–55) оказалась на 7,3 ц/га выше в сравнении с Кинто Дуо. А вот при отказе от фунгицидной обработки в период вегетации отличия по урожайным данным (3-й и 8-й варианты) составили 10,5 ц/га в пользу препарата Систива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Минск: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Растениеводство: учеб. пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по спец. «Агрохимия» / К. В. Коляда [и др.]; под ред. К. В. Коляды, А. А. Дудко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 40 с.
3. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. матер. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 228 с.
4. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Пастиников. – Минск: Аграрная наука «Родник», 1998. – 305 с.

УДК 632.635.63.631.526.32:631.544.574.51

УСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДОВ ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА К ВРЕДИТЕЛЯМ И БОЛЕЗНЯМ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Э. А. АБЗЕЙТОВА, PhD докторант
Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Республика Казахстан

Огурец является основной культурой в защищенном грунте и занимает около 170 га по республике. В последние годы площади защищенного грунта значительно расширились благодаря государственной поддержке товаропроизводителей [1]. С целью устойчивого развития тепличного хозяйства страны важная роль отводится высокопродуктивным тепличным гибридам огурца и высокоэффективным агротехнологиям возделывания культуры в защищенном грунте.

По сути на сегодняшний день тепличным хозяйствам Казахстана предложен для возделывания в условиях защищенного грунта только один местный гибрид F₁Айбын селекции КазНИИКО. Этого крайне недостаточно. По причине отсутствия отечественных сортов (гибридов) тепличного огурца фермеры республики вынуждены приобретать семена зарубежных гибридов, которые стоят в 10–15 раз дороже местных семян и не приспособлены к условиям Казахстана, часто подвержены заболеваниям. Поэтому важное значение имеет создание и внедрение в производство новых отечественных гибридов тепличного огурца с высокой продуктивностью и устойчивостью к вредным организмам.

Целью наших исследований была оценка сортов и гибридов тепличного огурца для выделения образцов с высокой продуктивностью и устойчивостью к вредным организмам защищенного грунта. Исследования проводились в селекционной теплице (площадь – 3420 м²) отдела селекции овощебахчевых культур Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства (КазНИИКО), расположенной в предгорной зоне юго-востока Казахстана.

При проведении научно-исследовательских работ были использованы классические методики: методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца [2]; методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (под ред. В. Ф. Белика) [3]. Технологические операции при возделывании огурца в теплице выполнялись согласно рекомендациям КазНИИКО для защищенного грунта [4]. Учеты заселенности вредителями растений в теплицах проводились с использованием методик, указанных в справочнике «Биологи-

ческий метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте» [5].

Согласно проведенному мониторингу в тепличном хозяйстве (КазНИИКО) на огурцах массовое распространение имели такие вредители, как тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), бахчевая тля (*Aphis gossypii* Glow.), и такие болезни, как мучнистая роса, переноспороз.

Фитосанитарное состояние теплиц имеет огромное значение в плане экологической безопасности и экономической эффективности производства продукции из защищенного грунта. Возделывание устойчивых к вредным организмам сортов и гибридов тепличных видов овощных культур обуславливает ограничение или исключение химических обработок растений пестицидами. В результате значительно уменьшаются затраты на приобретение дорогостоящих ядохимикатов (инсектициды и фунгициды) и их применение. Важным аспектом является также предотвращение загрязнения продукции и помещения (теплица) токсическими веществами. Это особенно актуально по культуре огурца. Учитывая вышеизложенное, мы в период вегетации огурца (в период массового сбора зеленцов и в конце вегетации культуры) в условиях селекционной теплицы проводили визуальную оценку устойчивости сортообразцов к болезням и вредителям.

Отмечена устойчивость и относительная устойчивость большинства гибридов к вредоносным заболеваниям огурца – мучнистой росе и переноспорозу. Устойчивыми к мучнистой росе были гибриды Апрельский (стандарт), Кадриль F₁, Максимус F₁, Кураж F₁, Гармонист F₁, Blanca F₁, Адмирал F₁, Надежда F₁ и Россу F₁, а относительно устойчивыми – Медина F₁, Gentle F₁ и Nova F₁. Неустойчивыми к мучнистой росе оказались такие гибриды, как Pruva F₁, Kafka F₁ и Zealand F₁, которые в то же время к ложно-мучнистой росе (пероноспороз) проявили устойчивость (Zealand F₁) или относительную устойчивость (Pruva F₁, Kafka F₁). Неустойчивых к опасной болезни огурца пероноспорозу образцов не было. Все испытанные гибриды показали устойчивость (Апрельский, Кадриль F₁, Кураж F₁, Гармонист F₁, Blanca F₁, Медина F₁, Zealand F₁) и относительную устойчивость (Максимус F₁, Адмирал F₁, Pruva F₁, Kafka F₁, Gentle F₁, Nova F₁, Надежда F₁, Россу F₁) к переноспорозу. Устойчивыми к обоим заболеваниям были 5 гибридов: Апрельский (стандарт), Кадриль F₁, Кураж F₁, Гармонист F₁ и Blanca F₁.

Наряду с оценкой устойчивости к заболеваниям проводилась и оценка устойчивости сортообразцов к вредителям тепличного огурца. В защищенном грунте наиболее сильно распространена и вредоносна белокрылка. Существенный вред наносят также различные виды тлей. Следует отметить, что абсолютно устойчивых к вредителям сортов и гибридов огурца нет. Отсутствуют и относительно устойчивые гибри-

ды. Вредители поражают тепличные растения огурца независимо от сортовых (гибридных) особенностей культуры, что связано с нежностью, сочностью и тучностью (большая площадь для заселения вредителей при малом проветривании) огуречных растений. Разница имеется только в степени распространенности и вредоносности на тех или иных сортах (гибридах) тепличного огурца. Тем не менее, имеются некоторые отличия между изучаемыми сортообразцами по степени поражаемости вредителями. Слабо поражался белокрылкой гибрид Апрельский, а остальные гибриды поражались в средней степени. Слабая поражаемость тлями наблюдалась по гибридам Апрельский (стандарт), Кураж F₁ и Россу F₁. У всех других изученных гибридов огурца поражаемость в условиях селекционной теплицы была средняя. Следует отметить, что на поражаемость вредителями влияет строение вегетативных органов растений.

Таким образом, на основе сортоизучения в коллекционном питомнике большого количества разнообразных сортов и гибридов (75 образцов) тепличного огурца были выделены лучшие гибриды с высокими хозяйственно ценными признаками, продуктивностью и устойчивостью к вредным организмам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробизнес-2020: Программа по развитию АПК в Республике Казахстан на 2013–2020 годы, утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 18 февр. 2013 г. № 151. – Алматы, 2013.
2. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М., 1985. – С. 3–5.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика. – М., 1992. – 320 с.
4. Исаков, Н. С. Вредители и болезни овощебахчевых культур и картофеля на юго-востоке Казахстана / Н. С. Исаков, Т. Е. Айтбаев. – Алматы: Алейрон, 2006. – 100 с.
5. Твердюков, А. П. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте: справочник / А. П. Твердюков, П. В. Никонов, Н. П. Ющенко. – М.: Колос, 1993.

УДК 452(574.51)

УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВОЕ ДОСТОИНСТВО МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

¹Г. Ж. МЕНДИБАЕВА, докторант, ¹С. А. ОРАЗБАЕВ, профессор,

²Х. Г. ЯНЧЕВА, профессор

¹Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Республика Казахстан

²Аграрный университет – Пловдив, г. Пловдив, Республика Болгария

В новых экономических условиях традиционное использование пахотных земель, природных пастбищ и сенокосов на преобладающей территории Республики Казахстан не соответствует необходимым тре-

бованиям времени. Значительные площади пахотных земель, ранее используемые для возделывания зерновых культур, в настоящее время выведены из оборота из-за снижения урожайности традиционной культуры – пшеницы. К тому же долготетнее бесменное использование этих земель в системе зернопаровых севооборотов привело к снижению почвенного плодородия.

К таким культурам, восстанавливающим почвенное плодородие, относятся растения из семейства бобовых – различные виды люцерны, эспарцета, козлятника, донника, в том числе и их однолетние особи. В этой связи для решения актуальных задач по рациональному использованию пахотных земель, в том числе орошаемых, необходимо разработать научно-технические приемы возделывания многолетних бобовых кормовых культур, способствующих экономическому подъему сельского хозяйства, обеспечению населения экологически чистой животноводческой продукцией с сохранением и даже увеличением почвенного плодородия.

Люцерна – одно из древнейших и широко распространенных кормовых растений. По различным источникам мировая посевная площадь под люцерной составляет 36–40 млн. га. Она возделывается во всех частях света. В Казахстане люцерну возделывают на площади 1100 тыс. га, из них 850–900 тыс. га ежегодно убирают на сено, зеленую массу и 150–250 тыс. га на семена [1].

Эспарцет песчаный насчитывает множество видов, преимущественно многолетников, произрастающих в основном на Кавказе, в Средней Азии и в Украине [2]. К почвам эспарцет малотребователен, но лучше всего растет на супесчаных по механическому составу почвах. Плохо переносит кислые, заболоченные, малодерновинные почвы. На малопригодных землях дает большие урожаи, так как хорошо извлекает влагу и питательные элементы из подпочвенного горизонта благодаря развитой корневой системе, глубоко проникающей в почву.

Козлятник восточный – многолетнее бобовое растение. В фундаментальной книге «Культурная флора СССР» [3] указывается восемь видов козлятника, произрастающих в Средней и Южной Европе и Западной Азии. В кормовом отношении наибольший интерес представляет козлятник восточный.

Донник относится к энтомофильным культурам, обладающим высокой нектаропродуктивностью (от 400 до 490 кг/га). Как и все бобовые культуры донник обогащает почву азотом. При его запашке на зеленое удобрение в почву поступает около 10–200 кг/га азота, что примерно равно 30–40 т/га навоза.

По вышеописанным кормовым культурам в условиях юго-востока Казахстана в опытно-производственном хозяйстве Аграрного университета в 2012 и 2013 гг. были заложены опыты по сравнительному их изучению по урожайности и кормовым достоинствам.

В качестве препарата для инокуляции семян бобовых культур применяли следующие штаммы клубеньковых бактерий: для люцерны – *Shinorhizobium meliloti*, для эспарцета – *Rhizobium sp.* (*Onobrychis*), козлятника – *Rhizobium galegae* и для донника – *Rhizobium meliloti* (*Itelilotus*). Также в опытах изучали влияние фосфорных удобрений в дозе 120 и 180 кг д. в. на га. Удобрения вносились в период посева. Их действие изучали в год внесения и в последующие годы.

Площадь делянок – 50 м², междурядье – 45 см, повторность – трехкратная. Опыт закладывался дважды – в 2012 и 2013 гг. По всем культурам использовались только скарифицированные семена. Урожайные данные зеленой массы, сена и кормовые единицы приведены по посеву 2012 г. В год посева по всем культурам учет урожая выполнялся дважды, во второй и третий годы – четырежды. В таблице приведен их суммарный показатель.

Уже в год посева все кормовые культуры обеспечили неплохую урожайность: люцерна – 116–164, эспарцет – 110–134, козлятник – 83–107 и донник – 122–144 ц/га зеленой массы и соответственно 29,1–40,8; 28,1–33,4; 21,1–26,1 и 31,1–34,9 ц/га сена. Урожайные данные показывают, что проведение инокуляции семян перед посевом, а также внесение фосфорных удобрений увеличивает урожайность по всем испытываемым культурам, причем наименьшая существенная разница по каждому учету указывает на достоверность прибавки.

Самая высокая урожайность в год посева отмечена у люцерны – в варианте инокуляция + P₁₈₀ – 40,8 ц/га сена, далее идут донник – 34,9, эспарцет – 33,4 и замыкает козлятник – 26,1 ц/га.

То же самое наблюдается и по выходу кормовых единиц: люцерна – 28,1, донник – 25,4, эспарцет – 24,1 и самое низкое у козлятника – 18,3 ц/га.

Во второй год жизни, как было отмечено выше было выполнено четыре учета урожайности, что в сумме по культурам составило: люцерна – 698–757, эспарцет – 708–764, козлятник – 689–736 ц/га и у донника за три укоса урожайность зеленой массы составила 469–512 ц/га. Во второй год высокая урожайность зеленой массы, сена и кормовых единиц отмечена у эспарцета. На незначительную величину ему уступают люцерна и козлятник, а у донника желтого показатели на порядок ниже.

Также следует отметить, что в вариантах, где перед посевом проведена инокуляция семян, а также внесены фосфорные удобрения, урожайность по всем четырем (у донника – трем) укосам выше, чем в контрольном варианте. Проведенная математическая обработка урожайных данных по каждому укосу указывает на достоверность полученной прибавки урожая зеленой массы и сена.

В третий год жизни урожайность зеленой массы и сена по всем культурам продолжает оставаться на высоком уровне, кроме донника, который продуцирует всего два года.

**Урожайность и кормовое достоинство бобовых культур
в зависимости от инокуляции и фосфорных удобрений, ц/га**

Варианты опыта	Годы учета								
	1-й			2-й			3-й		
	Зеленая масса	Сено	Кормовые единицы	Зеленая масса	Сено	Кормовые единицы	Зеленая масса	Сено	Кормовые единицы
Люцерна									
Контроль	116	29,1	19,4	698	172,3	111,1	699	172,2	122,8
Инокуляция	151	37,9	25,7	741	180,3	125,3	765	189,6	121,6
Инокуляция + P ₁₂₀	157	39,3	27,0	751	189,7	133,9	763	189,4	133,2
Инокуляция + P ₁₈₀	164	40,8	28,1	757	193,4	136,2	789	188,0	132,5
Эспарцет									
Контроль	110	28,1	18,6	708	190,3	126,9	714	191,2	127,8
Инокуляция	121	30,9	21,7	739	197,1	133,0	748	199,5	136,5
Инокуляция + P ₁₂₀	129	32,2	22,8	753	201,1	136,6	744	198,8	134,8
Инокуляция + P ₁₈₀	134	33,4	24,1	764	203,8	138,0	743	194,8	130,1
Козлятник									
Контроль	83	21,1	13,7	689	183,4	118,5	671	1827	114,3
Инокуляция	97	24,8	16,8	717	192,0	121,0	699	1871	124,8
Инокуляция + P ₁₂₀	103	25,6	18,0	730	193,2	130,3	695	186,8	124,2
Инокуляция + P ₁₈₀	107	26,1	18,3	736	194,4	129,0	704	192,4	124,6
Донник									
Контроль	122	31,1	21,3	469	124,3	81,0	–	–	–
Инокуляция	132	33,7	23,8	487	129,8	81,6	–	–	–
Инокуляция + P ₁₂₀	138	34,3	24,8	499	130,4	87,7	–	–	–
Инокуляция + P ₁₈₀	144	34,9	25,4	512	131,2	90,0	–	–	–

В третий год в контрольном варианте и в вариантах, где наряду с инокуляцией семян выносились фосфорные удобрения, высокая урожайность отмечена у эспарцета, далее следует люцерна и замыкает козлятник. Однако имеющаяся прибавка урожая в вариантах с удобрением в отдельных укосах по всем культурам недостоверна, что указывает на то, что последствия фосфорного удобрения нивелируются.

Полученные результаты исследований по бобовым кормовым культурам показывают, что в условиях юго-востока Республики Казахстан

на кормовые цели можно высевать люцерну синюю (сорт Капчагайская 80), эспарцет песчаный (сорт Алма-атинский 2), козлятник восточный (сорт Горноалтайский 87) и донник желтый (сорт Альшеевский).

Все эти кормовые культуры обеспечивают высокую урожайность зеленой массы и сена и обладают высокими кормовыми достоинствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, А. И. Люцерна / А. И. Иванов. – М.: Колос, 1980. – 350 с.
2. Величко, П. К. Эспарцет / П. К. Величко. – Алма-Ата; Кайнар, 1967. – 120 с.
3. Культурная флора СССР. – М. – Л.: Госсельхозиздат, 1950. – Т. 8, вып. 1. – 668 с.

УДК 633.35(571.1)

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА С ОДНОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ

А. В. БАНКРУТЕНКО, Н. С. ЕЛИСЕЕВА

Тарский филиал ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П. А. Столыпина, г. Тара,
Российская Федерация

А. И. МАНСАПОВА, Ю. П. ГРИГОРЬЕВ

Отдел северного земледелия СибНИИСХ, г. Тара, Российская Федерация

Подсолнечник – ценная пропашная культура, зеленая масса которой используется для заготовки высококачественного силоса. По своему качеству силос из подсолнечника несколько не уступает кукурузному. В связи с особенностями резко континентальных климатических условий подтаежной зоны Западной Сибири кукуруза не стабильна в получении урожая зеленой массы, получение высокой урожайности возможно только в южных районах. Поэтому по своим биологическим особенностям подсолнечник – это одна из основных силосных культур в подтайге [1, 2].

Целью наших исследований является изучение особенностей формирования смесей подсолнечника с однолетними травами, обеспечивающих получение наибольшего урожая зеленой массы высокого качества в условиях подтаежной зоны Западной Сибири в зависимости от срока уборки.

Исследования проводились в 2011–2014 гг. в подтаежной зоне Омской области на полях отдела северного земледелия ГНУ СибНИИСХ. Полевые опыты закладывались согласно существующим методическим указаниям. Площадь делянки – 36 м² (учетная площадь – 24 м²), размещение – рендомизированное, повторность – четырехкратная. Опыт однофакторный. Варианты: 1) уборка совместного посева в фазе выхода в трубку овса (стеблевание подсолнечника) – первый срок

уборки; 2) уборка в фазе выметывания овса (образование корзинок у подсолнечника) – второй срок уборки; 3) уборка в период молочно-восковой спелости овса (цветение у подсолнечника) – третий срок уборки. Учеты и наблюдения проводились согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Урожайные данные обрабатывались методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов с использованием персонального компьютера в табличном процессоре Microsoft Excel [3].

Уборка сельскохозяйственных культур является завершающим технологическим приемом, от которого во многом зависит качество корма. Ранняя и поздняя уборка кормовой массы может привести к потере питательной ценности, что в итоге может сказаться на продуктивности животноводческой отрасли, ради которой и производится корма. Срок уборки кормовых культур определяется главным образом биологическими особенностями культур и природно-климатическими условиями зоны [4, 5].

В период роста и развития кормовых культур в смеси продолжительность формирования урожая зеленой массы за годы исследований во многом определялась погодными условиями, а именно среднесуточной температурой воздуха и количеством выпавших осадков. В среднем при первом сроке уборки продолжительность периода от посева до укосной спелости составила 38–40 суток при среднесуточной температуре воздуха 15,1 °С и количестве выпавших атмосферных осадков 55,4 мм, во второй срок уборки продолжительность была 55–60 суток – при 16,5 °С и 104,5 мм, в третий срок – 70–73 дня – при 16,4 °С и 147 мм. С уменьшением среднесуточной температуры воздуха и увеличением количества выпавших осадков продолжительность всех периодов формирования урожая затягивалась в связи с увеличением межфазных периодов роста и развития растений, особенно это отмечалось в 2011 и 2014 гг. В 2012 г. продолжительность межфазных периодов была наименьшей, так как год был жаркий и недостаточно увлажненный.

Зависимость продолжительности (У) формирования урожайности зеленой массы в совместном поливидовом посеве от действия среднесуточной температуры воздуха (Т) и количества осадков (О_с) выражается следующими уравнениями регрессии:

$$1) \text{ при первом сроке уборки: } Y = 33,95 - 3,58 \cdot T + 1,07 \cdot O_c \quad (r = 0,93 \pm 0,02); \quad (1)$$

$$2) \text{ при втором сроке уборки: } Y = 45,89 + 0,10 \cdot T + 0,09 \cdot O_c \quad (r = 0,92 \pm 0,05); \quad (2)$$

$$3) \text{ при третьем сроке уборки: } Y = 88,49 - 0,89 \cdot T - 0,01 \cdot O_c \quad (r = 0,87 \pm 0,09). \quad (3)$$

Анализируя динамику нарастания зеленой массы по срокам уборки, можно заключить, что наиболее плотный и выровненный травостой

отмечен при третьем сроке уборки, когда растения полностью сформировали свою вегетативную массу. За годы исследований урожайность зеленой массы смеси подсолнечника с овсом и кормовыми бобами при первом сроке уборки в среднем составила 23,4 т/га, ко второму она увеличилась на 5 т/га, к третьему – на 11,8 т/га, или на 33,5 % по сравнению с первым. Показатели качества зеленой массы в значительной степени определялись сроком уборки, при этом полученную продукцию можно использовать на разные кормовые цели. При уборке смесей в первый срок отмечалась более высокая обеспеченность переваримым протеином 1 корм. ед. – 135,2 г, что на 14,7 г выше, чем при более позднем сроке скашивания. При низкой урожайности кормовой массы ее химический и питательный состав пригоден для заготовки зеленого корма. Основываясь на ГОСТ 27978–88 и ОСТ 10273–2001 «Корма зеленые. Технические условия», биологические и физико-химические показатели зеленого корма из подсолнечника и его смесей должны содержать сырого протеина не менее 10 %, обменной энергии 10,0 МДж и кормовых единиц 0,81 г. В наших же исследованиях данные показатели были соответственно равны 19,5 %, 11,2 МДж и 0,92 г [6].

При уборке смесей во второй и третий сроки возрастают сбор зеленой массы и все показатели продуктивности, но снижается обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином до 131,0 и 120,5 г соответственно. На основе анализа растительных образцов можно заключить, что убранная зеленая масса в данные фазы вегетации отвечает требованиям ОСТ 46170–84 к качеству сырья для приготовления силоса из зеленых растений и соответствует первому классу. Оценивая питательность заготавливаемых кормов, нельзя не учитывать еще один из главных показателей – это содержание сырой клетчатки. В смеси подсолнечника с овсом и кормовыми бобами по мере роста растений с одновременным снижением сырого протеина с 19,5 до 12,3 % шло накопление сырой клетчатки (с 26,7 до 35,3 %), вследствие чего снижались переваримость питательных веществ и энергетическая ценность корма. Поэтому необходимо своевременно производить уборку травостоя согласно фазам развития растений, так как ± 4 –6 суток нами отмечены недоборы корма по питательной ценности на 10–15 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банкрутенко, А. В. Подсолнечник в смеси с однолетними травами в условиях подтаежной зоны Западной Сибири / А. В. Банкрутенко // Аграрная Россия. – 2014. – № 2. – С. 5–8.
2. Банкрутенко, А. В. Агротехнические приемы возделывания смесей кормовых бобов с мятликовыми культурами на корм в подтаежной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. В. Банкрутенко. – Омск, 2011. – 16 с.
3. Казанцев, В. П. Полевой опыт и основные методы статистического анализа / В. П. Казанцев, А. В. Банкрутенко. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. – 209 с.

4. Кубарев, В. А. Элементы технологии возделывания гороха в подтаежной зоне Западной Сибири / В. А. Кубарев, А. В. Банкрутенко, Н. С. Скатова. // Вестник НГАУ. – 2012. – Т. 1. – № 22–1. – С. 7–9.

5. Елисеева, Н. С. Совершенствование элементов технологии возделывания гороха в подтаежной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н. С. Елисеева. – Омск, 2014. – 18 с.

6. Банкрутенко, А. В. Срок уборки кормовых бобов на зеленую массу / А. В. Банкрутенко // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 34.

УДК 631.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А. Н. БОНДАРЕНКО, канд. геогр. наук
ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»
с. Солёное Займище, Черноярский район, Астраханская область

Важной особенностью современных систем земледелия и растениеводства является необходимость контроля за получением экологически безопасной продукции. Однако агроэкосистем, которые давали бы возможность получать качественную продукцию, становится все меньше. Несовершенство существующих промышленных и сельскохозяйственных технологий с каждым годом приводит к возрастанию техногенной нагрузки на биосферу в целом и на агроэкосистемы в частности.

Целью данной работы явилось изучение влияния новых биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов: агрофил, мизорин, флавобактерин, ризоагрин – на урожайность яровой пшеницы Саратовская 70 в условиях светло-каштановых почв Астраханской области.

Посев яровой пшеницы Саратовская 70 был проведен на орошаемом участке, с глубиной заделки семян 4 см, с применением микробиологических препаратов. Общая площадь мелкоделяночного опыта – 60 м². Размер одной учетной делянки – 6 м² [2, 6].

Агрофил – создан на основе штамма, относящегося к роду *Agrobacterium* (*A. radiobacter*, штамм 10). Представляет собой порошковидный торфяной субстрат. Препарат улучшает всхожесть семян, стимулирует рост и развитие, повышает их устойчивость к корневым гнилям, ускоряет созревание урожая на 7–10 дней.

Мизорин – создан на основе штамма (штамм № 8). В 1 г торфяного препарата содержится 5–10 млрд. клеток данного штамма бактерий. Представляет собой порошковидный торфяной субстрат с влажностью 45–55 %, обогащенный питательными веществами. Мизорин также

используется совместно с ризоторфином для повышения урожайности и улучшения качества продукции (яровой пшеницы).

Флавобактерин – создан на основе штамма (штамм Л № 30). Положительное действие препарата определяет способность бактерий фиксировать молекулярный азот, стимулировать рост, продуцировать фитогормоны, улучшать минеральное питание, водный обмен и активизировать другие физиологические процессы растений.

Ризоагрин – создан на основе штамма (штамм № 204). Штамм хорошо приживается в ризосфере пшеницы. Повышает урожайность, улучшает качество продукции и защищает от болезней зерновые культуры (пшеница, рожь, ячмень). Повышает содержание протеина в зерне на 0,5–1,0 %.

При посеве зерновой культуры в условиях светло-каштановых солонцовых почвы влажность в слое 0–07 м составила по вариантам от 65 до 70 % НВ, что обеспечило дружные всходы.

Анализируя основные показатели водопотребления за 2011–2013 гг., необходимо отметить следующее: наименьшее количество осадков за вегетационный период яровой культуры пришлось на 2011 г. – 33,5 мм³, что соответственно равнялось 11 %. Растения развивались в сложных гидротермических условиях. В 2012–2013 гг. количество выпавших осадков за период всходы – уборка практически было равным и варьировало от 65 до 68 мм³.

Суммарное водопотребление за период вегетации озимой пшеницы изменялось в зависимости от метеорологических условий 2011–2013 гг., количества поливной воды, а также продуктивного запаса влаги на начало и конец вегетации.

Расчитанный коэффициент за вегетационный период в разрезе каждого года из трех анализируемых лет предпосевная инокуляция яровой культуры позволяют выделить наиболее лучшие варианты, сочетающие минимальный расход количества поливной воды с высокой продуктивностью.

Основой расчета коэффициента водопотребления является суммарное водопотребление и его составляющие.

Коэффициент водопотребления в среднем за вегетационный период развития растений у яровой пшеницы варьировал от 976 до 1396 м³/т по вариантам изучения, что существенно ниже, чем в контрольном варианте – 1424 м³/т.

В задачу наших исследований входило также определение хозяйственно ценных признаков и биологической урожайности яровой культуры при предпосевной инокуляции семян.

Проведенные трехлетние исследования показали (рис. 1 и 2), что результаты биологического урожая в среднем максимальны в варианте с применением препарата агрофил – 4,03 т/га, что на 42 %, или

1,20 т/га, выше контроля и с применением препарата ризоагрин – 3,45 т/га, что на 21 % или 0,62 т/га, также выше контроля (2,83 т/га).

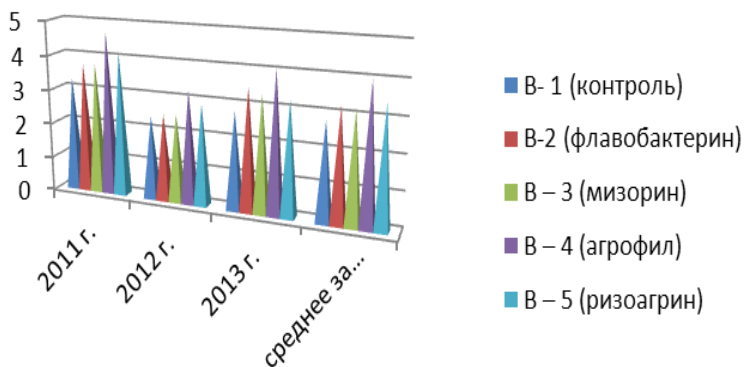


Рис. 1. Прибавка урожая яровой пшеницы Саратовская 70 относительно контроля (т/га)

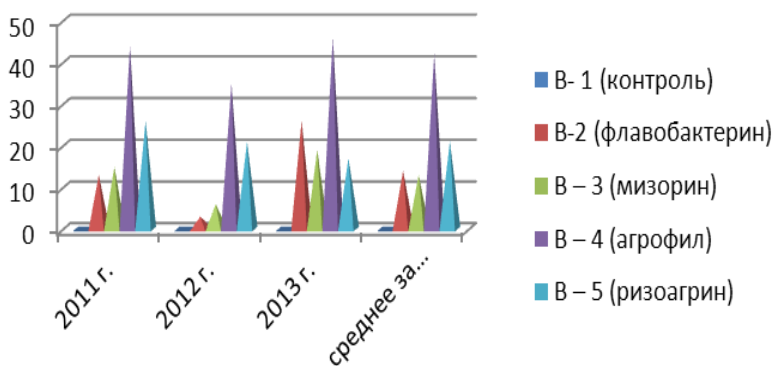


Рис. 2. Прибавка урожая яровой пшеницы Саратовская 70 относительно контроля (%)

Используемые в исследовании азотфиксирующие микробиологические препараты доказали свою ростостимулирующую активность. Наилучшие показатели прибавки урожая были получены у яровой пшеницы в вариантах, где использовались препараты агрофил и ризоагрин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

УДК 634.11:632.482.192.7

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ НА РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРШИ НА ПЛОДАХ

И. И. ВАСИЛЕВИЧ, студентка, Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Яблоня – самая распространенная плодовая порода. При правильно организованном уходе за деревом и почвой способна давать хорошие урожаи ежегодно.

Основными причинами низкой сохраняемости являются заболевания плодов во время хранения. Болезни плодов делятся на две группы. Первая группа – это болезни, связанные с нарушением обмена веществ, и вторая группа – паразитарные заболевания, вызываемые различными видами микроорганизмов. Самыми вредоносными в условиях Республики Беларусь являются монилиоз, голубая гниль, серая гниль, горькая гниль и парша.

Одним из самых распространенных и вредоносных заболеваний является парша. Возбудитель парши яблони – сумчатый гриб *Venturiainaequalis* Wint. На восприимчивом сорте Белорусское малиновое потери урожая от парши могут достигать 60 %, снижение выхода первосортной продукции – 90 %, так как ухудшается внешний вид плодов, снижается их товарность [1].

Возбудителем поражаются листья, плоды и побеги. Парша на плодах снижает содержание витамина С в них во время хранения, способствует проникновению возбудителя монильной гнили в плоды. Хозяйственный вред от парши сводится к уменьшению величины и качества урожая. Кроме того, заболевание приводит к гибели листьев, побегов и ветвей, что сказывается на количестве урожая, а также приводит к уменьшению лежкости плодов при хранении.

При защите яблони от парши большое значение имеют следующие примеры и мероприятия: уничтожение источников инфекции (заделка в почву, сгребание и компостирование опавших листьев); опрыскивание почвы приствольных кругов 10%-ной аммиачной селитрой; создание условий, неблагоприятных для развития возбудителя болезни (незагущенные, хорошо продуваемые и освещаемые солнцем насаждения и кроны растений); поддержание высокой агротехники, своевременные и высококачественные химические обработки насаждений медьсодержащими, карбонатными и другими фунгицидами, особенно в период до цветения в первой половине лета.

Исследования по защите яблони от парши проводились в 2013 г. в учебно-опытном саду кафедры плодовоовощеводства УО БГСХА. Почва – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая на глуби-

ну 1,5 м лессовидным суглинком. Содержание подвижных форм P_2O_5 – 174 мг/кг, K_2O – 276 мг/кг почвы, гумуса – 1,8 %, pH_{KCl} – 6,5.

В задачи исследований входило сравнительное изучение эффективности программы защиты сада от парши с использованием фунгицидов компании БАСФ (табл. 1).

Таблица 1. Программы защиты сада от парши и вредителей, применяемые в учебно-опытном саду кафедры плодовоощеводства УО БГСХА, 2013 г.

Фаза яблони	Вредный объект	Препараты, применяемые на опытной делянке по программе БАСФ		Препарат, применяемый в учебно-опытном саду, на основной площади сада
		Препарат	Норма расхода, кг/га	
1. «Мышиное ухо»	Парша, вредители	Скор + Актара (5га)	0,2 + 0,12	Скор, 0,2 кг/га + Актара, 0,12 кг/га
2. «Красная точка»	Парша, вредители	Делан + Актара (5га)	0,7 + 0,12	Хорус, 0,2 кг/га + Актара, 0,12 кг/га
3. Конец цветения	Парша, вредители	Терсел + Актара (5га)	2,5 + 0,12	Трайдекс, 2,0 кг/га + Актара, 0,12 кг/га
4. Размер плода с лещину	Парша, вредители	Терсел + Би-58 новый (5га)	2,5 + 2,0	Терсел, 2,5 кг/га
5. Размер плода с грецкий орех	Парша	Делан (5 га)	0,7	Терсел, 2,5 кг/га
6. Рост плодов	Парша	Терсел (5 га)	2,5	
7. Рост плодов	Парша	Делан (5 га)	0,7	
8. Рост плодов	Парша	Терсел (1 га) Делан (2,5 га)	2,5 0,6	
9. Рост плодов	Парша	Делан (5 га)	0,6	

Фитосанитарное состояние яблоневых насаждений оценивали по общепринятым методикам. Наблюдения и учеты распространенности и развития парши яблони проводили систематически в течение всей вегетации растений глазомерным методом, просматривая по 200 плодов (в среднем по 20 на каждом дереве). Степень пораженности определяли визуально в баллах по проценту пораженной площади поверхности органов растения, используя соответствующие шкалы.

Поражение плодов паршой: 0 – плоды здоровые; 1 – пятна мелкие, встречаются редко, опробковевшие; 2 – пятна мелкие, единичные, опробковевшие; 3 – пятна единичные (2–3), диаметром до 5 мм, со слабым налетом спороношения, опробковевшие; 4 – пятна крупные (5–10 мм), в значительном количестве, сливающиеся, с темным налетом спороношения, возможны трещины; 5 – пятна многочисленные, круп-

ные (до 10 мм), сливающиеся, с темным налетом спороношения, с глубокими трещинами [2].

Распространенность в контроле на период уборки достигла 97,5 % при развитии 2,97 балла. Биологическая эффективность эталонного варианта составила 61,3% (по распространенности). Программа защиты БАСФ была эффективнее в этом отношении на 8,3 % при распространенности заболевания на плодах ниже в 1,3 раза (табл. 2).

Таблица 2. Влияние различных программ защиты яблони на развитие и распространенность парши на плодах, 2013 г.

Вариант	Распространенность, %	Развитие, балл / %	Биологическая эффективность, %	
			по распространенности	по развитию
Контроль (без защиты от вредителей и болезней)	97,5	2,97/59,4		
Эталон (защита от вредителей и болезней по программе, общепринятой для УО БГСХА)	44,0	0,68/13,6	41,7	61,3
Программа защиты БАСФ	33,5	0,53/10,6	55,6	69,6

Защита растений от вредителей и болезней является не только важным мероприятием по повышению общей и товарной продуктивности сада, но и мероприятием по формированию здорового агробиоценоза на перспективу, что особенно актуально для молодых, формирующихся многолетних насаждений. В связи с этим важно вести тактику планомерного, систематического контроля за комплексом вредных организмов в саду. Отсутствие защиты сада от вредителей и болезней чревато массовым развитием патогенов и вредителей, существенным недобором урожая и снижением товарности.

Таким образом, исследования показали, что программа защиты сада, разработанная компанией БАСФ, превосходит контроль и эталонную систему, используемую в условиях УО БГСХА. В частности, обеспечивает рост биологической эффективности по распространенности парши на плодах на 13,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорцевич, Л. Н. Обоснование интегрированной защиты семечковых культур от болезней в условиях Беларуси: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.11 / Л. Н. Григорцевич; Нац. аграр. ун-т Украины. – Киев, 1995. – 54 с.
2. Эффективность применения химических средств защиты растений компании БАСФ, Горки, 2009. – 98 с.

УДК 633.521.631.558.5

ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНОПРОДУКЦИИ

М. А. ГОРБОВА, науч. сотрудник
ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г. Омск, Российская Федерация

Одним из перспективных направлений развития сельского хозяйства нечерноземной полосы Западной Сибири может стать возрождение льноводческой отрасли. Сибирь всегда была крупнейшим производителем льняного волокна.

Лен для России является единственной отечественной технической культурой, способной обеспечивать потребности населения в текстильной продукции. Культура льна не требует большого количества тепла. Льняное волокно превосходит хлопковое по прочности в три раза. Льняное полотно обладает высокой гигроскопичностью и износоустойчивостью.

Задачей ученых является создание новых сортов и технологий их возделывания, а также оптимальных сроков уборки льна-долгунца обеспечивающих не только высокую продуктивность культуры, но и высокое качество волокна и семян.

Наши исследования посвящены определению оптимального срока уборки льна-долгунца, обеспечивающего получение высококачественного волокна и семян при высоком уровне рентабельности их производства.

Исследования выполнены в нечерноземной полосе Омской области в 2009–2011 гг. в типичных для Западной Сибири условиях. Климат зоны резко континентальный. Средняя температура января, самого холодного месяца года, минус 17 – минус 19 °С, а самого теплого – июля – плюс 18 °С. Вегетационный период составляет 115–120 дней, сумма положительных температур выше плюс 10 °С – 1500–1900°.

Почвы под опытами серые лесные с содержанием гумуса 3–4 %, доступных форм фосфора и калия 5–10 мг/100 г почвы, РН солевое – 5,6–5,8. Площадь учетной делянки в опытах – 30 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов – систематическое. Схема опыта включала следующие варианты: уборка в период зеленой спелости, уборка в период ранней желтой спелости, уборка в период желтой спелости, уборка в период полной спелости.

В результате проведенных исследований установлено, что лен-долгунец фазы зеленой спелости достиг через 55–72 суток после появления всходов, ранней желтой спелости – через 80–88 суток, желтой спелости – через 94–102 суток и полной спелости – через 115–122 суток.

В период после появления всходов наблюдается сравнительно медленный прирост надземной массы. В период быстрого роста и до начала цветения происходит быстрый скачок в интенсивности прироста. Затем прирост зеленой массы замедляется и к периоду зеленой спелости масса стабилизируется. Соотношение сырой массы и сухого вещества в ходе роста и развития растений все время изменяется. Если у молодых растений сухое вещество к сырой массе составляет 12,8–14,8 %, то в период цветения возрастает до 18,9–27,5 %, в ранней желтой спелости составляет 40,0 %, в желтой спелости достигает 42,0 %, в полной спелости – 52,1 %. Нарастание сырой массы и сухого вещества в фазе вегетации идет параллельно с ростом растений в высоту, но с переходом к цветению и образованию коробочек рост растений в высоту почти прекращается, а увеличение сырой массы и сухого вещества продолжается за счет роста коробочек и семян. Перед наступлением желтой спелости масса растений снижается в связи с подсыханием и опадением листьев и сокращением количества влаги в стебле. В период созревания резко возрастает процент сухого вещества по отношению к сырой массе за счет формирования луба, волокна и семян.

Учет урожайности показал, что уборка в период зеленой спелости приводит к существенному снижению урожайности семян льна по сравнению с учетом урожайности в период ранней желтой спелости и желтой спелости (табл. 1).

Таблица 1. Влияние сроков уборки на урожайность льна-долгунца, т/га (в среднем за 2009–2011 гг.)

Вариант	Семена	Солома
Зеленая спелость	0,38	4,16
Ранняя желтая спелость	0,60	4,60
Желтая спелость	0,75	4,39
Полная спелость	0,63	3,94
НСР ₀₅	0,05	0,15

Это связано с тем, что к периоду зеленой спелости не закончился процесс формирования семян. Самая высокая урожайность семян 0,75 т/га получена в период желтой спелости.

Наиболее оптимальным сроком уборки льняной соломы является ранняя желтая спелость. Более высокий выход волокна получен при уборке льна-долгунца также в фазе ранней желтой спелости, при этом качество льняной соломы было самым высоким (табл. 2).

Срок уборки существенным образом влиял на качество семян льна-долгунца. Самые крупные семена с массой 4,46 г формировались к периоду желтой спелости, при этом семена имели самую высокую лабораторную всхожесть – 91 %.

Таблица 2. Влияние срока уборки на качество льняной соломы
(в среднем за 2009–2011 гг.)

Показатель	Зеленая спелость	Ранняя желтая спелость	Желтая спелость	Полная спелость
Горстевая длина, см	82	82	81	79
Пригодность	0,93	0,91	0,91	0,93
Прочность, КГС	35	39	39	24
Содержание луба, %	34	52	49	45
Содержание волокна, %	25,0	30,1	29,2	27,4
Диаметр стебля, мм	1,10	1,19	1,16	1,17

При определении экономической эффективности возделывания льна-долгунца цена 1 т соломы составила 4 тыс. рублей, 1 т семян – 45 тыс. рублей. Затраты на уборку, доставку и реализацию 1 т семян составили 13 тыс. рублей, 1 т соломы – 0,8 тыс. рублей.

Расчеты показали, что наиболее экономически обоснованным является срок уборки льна-долгунца на семена в период желтой спелости. В этом случае обеспечивается самая высокая стоимость семян, полученных с 1 га посева, при самом высоком условном чистом доходе 22,2 тыс. руб/га.

Это же вариант обеспечил самую низкую себестоимость 1 т семян – 15,4 тыс. рублей – при самой высокой окупаемости затрат – 292 % и рентабельности 192 %. Уборка в более ранние сроки приводила к снижению экономической эффективности выращивания семян.

При уборке соломы льна-долгунца в период ранней желтой спелости получен более высокий условный чистый доход, который составил 3,32 тыс. руб/га, в то время как в период желтой спелости – 2,75 тыс. руб/га.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее оптимальный срок уборки льна-долгунца для получения семян – желтая спелость: обеспечивается самый высокий урожай семян – 0,75 т/га, при самой высокой окупаемости затрат и рентабельности производства.

2. Уборку льняной соломы следует проводить в период ранней желтой спелости. Урожайность составляет 5,17 т/га при окупаемости затрат 126 %, рентабельности 26,2 % и условном чистом доходе 4,3 тыс. руб/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крепков, А. Лен-долгунец в Сибири / А. Крепков. – Томск, 2004. – 168 с.
2. Долгов, Б. С. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом / Б. С. Долгов, Н. С. Заворотченко, И. С. Ковалев. – Торжок, 1978. – С. 75.

УДК 633.11:632.4.654

УСТОЙЧИВОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРОТИВ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ

А. А. ЗАИМА, аспирант

Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло НААН Украины
с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., Украина

Потенциальные потери зерна озимой пшеницы от комплекса вредных организмов могут достигать 20–30 % и более [3]. Грибные фитопатогены являются причиной ежегодных потерь урожая около 14 % [1]. Одной из наиболее экономически значимых и опасных листовых болезней пшеницы озимой является бурая листовая ржавчина, доля которой в фитокомплексе культуры в последние годы возросла до 16 % [2]. Недобор урожая вследствие сильного ее развития может достигать 15–20 %, а среднее снижение урожайности – 1–1,4 т/га. Повышение интенсивности поражения бурой ржавчиной на каждые 10 % соответствует уменьшению урожая зерен на 0,2–0,3 т/га [4, 8].

Вред бурой ржавчины заключается в том, что уменьшается ассимиляционная поверхность и повышается транспирация растений. Вследствие этого нарушается водный баланс, что является причиной преждевременного отмирания листьев. В результате это приводит к нарушению процессов образования и оттока углеводов, к уменьшению роста и задержке фаз развития, снижению зимостойкости, поражению способствует полеганию культуры [9–10]. В колосках образуется меньше зерен. При этом ухудшаются качественные показатели: уменьшается натура зерна, стекловидность, содержание сырой клейковины, сила муки [6].

Значительный недобор урожая озимой пшеницы связан с тем, что ее сорта в основном восприимчивы к болезням. Поэтому внедрение в производство устойчивых сортов пшеницы озимой является важной составляемой частью интегрированной системы защиты. Успешность его обеспечивается постоянной селекционной работой, введением в новые формы генов устойчивости, эффективных против тех или иных возбудителей болезней [5]. Оптимизация фитосанитарного состояния агроценозов требует дальнейшего совершенствования существующей системы защиты зерновых культур. Поэтому изучение устойчивых сортов и использование их в качестве источников устойчивости имеет особую актуальность.

Оценку сортов пшеницы озимой на устойчивость против бурой ржавчины проводили на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях. Для инокуляции растений использовали суспензию смеси спор, выделенных из местной популяции бурой ржавчины. Сорта пшеницы инокулировали в фазе выхода в трубку – начала колошения

смесью спор с тальком в соотношении 1:100 по методике Э. Э. Гешеле [1]. Оценку устойчивости проводили в динамике через каждые 10 дней, восприимчивым стандартом был сорт Мироновская 10. При оценке уровня поражения использовали шкалу С. А. Трибель и др. [7].

В течение 2013–2014 гг. на искусственном инфекционном фоне бурой ржавчины изучали устойчивость 78 коллекционных образцов пшеницы озимой. Метеорологические условия в течение исследуемых лет характеризовались повышенной температурой воздуха и неустойчивым увлажнением. Погода положительно влияла на заражение растений бурой ржавчиной.

В 2013 г. иммунным к данному заболеванию был 21 коллекционный образец, высокую устойчивость (1–5 %) показали 39. При поражении восприимчивого стандарта на уровне 70 % на сортообразцах Lurda 81, Beres, Matyo, Tobarzo, Половчанка, Со 7250-49 и других поражении бурой ржавчиной не обнаружено, а на образцах Matyo и Tobarzo поражение листовой поверхности данным возбудителем составило 3 % (таблица).

В 2014 г. иммунными к бурой листовой ржавчине были 12 образцов: Lurda 81, Beres, TX 92 V 4511, Rocky, HBE 0425-156 и др. Высокую устойчивость (1–5 %) проявили 50 образцов: Tobarzo, Matyo, Brigand, NS 18-30, NS 29-85, Zagrepcanca и др.

Иммунологическая характеристика устойчивых образцов к бурой ржавчине (2013–2014 гг.)

Образец	Происхождение	Устойчивость, %		
		2013 г.	2014 г.	Среднее
Lurda 81	Румыния	0	0	0
Beres	Венгрия	0	0	0
Matyo	Венгрия	3,0	1,0	2,0
Tobarzo	Венгрия	3,0	5,0	4,0
Половчанка	Болгария	0	0	0
Со 7250-49	США	0	0	0
Со 7250-50	США	0	0	0
Lindon	США	0	0	0
HBE 384	США	0	0	0
HBE 0780 B	США	0	0	0
HBE 0425-156	США	0	0	0
Rocky	США	0	0	0
Мироновская 10, воспр. ст.	Украина	70,0	45,0	57,5

С помощью искусственно созданного инфекционного фона в течение двух лет исследований определена устойчивость коллекционного материала пшеницы озимой к бурой ржавчине. Выделены устойчивые образцы к данному заболеванию, которые нужно изучать в дальней-

шем и использовать в селекционной работе по направлению создания сортов с повышенной устойчивостью к возбудителю *Puccinia recondite f. sp. tritici*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гешеле, Э. Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э. Э. Гешеле. – Одесса: Изд-во ВСГИ, 1971. – 180 с.
2. Дерменко, О. П. Захист пшениці озимої від бурї листової іржі / О. П. Дерменко, Ю. С. Панченко, Л. Л. Гаврилюк // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 11. – С. 4–7.
3. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв [та інш.]; за ред. М. П. Лісового. – Київ: Урожай, 1999. – 744 с.
4. Зернове поле / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук, Н. П. Горбачова [та інш.]. – Карантин і захист рослин. – 2004. – № 10. – С. 1–3.
5. Лісовий, М. П. Імунологічна характеристика сортів озимої пшениці на стійкість щодо септоріозу і створення вихідного матеріалу / М. П. Лісовий, В. Я. Сабадин // Захист рослин. – 2004. – № 8. – С. 9–10.
6. Марков, І. Л. Волога проти пшениці: Хвороби в умовах зрощення / І. Л. Марков // Агросектор. – 2008. – № 2 (27). – С. 24–25.
7. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун, Г. М. Ковалишина, А. В. Андрющенко; за ред. С. О. Трибеля. – Київ: Колобіг, 2010. – 392 с.
8. Ретьман, М. С. Хвороби листя ярої пшениці / М. С. Ретьман // Карантин і захист рослин. – 2011. – № 9. – С. 8–9.
9. Тютюрев, С. П. Грибные болезни зерновых культур / С. П. Тютюрев // Защита и карантин растений. – 2005. – № 11. – С. 69–70.
10. Чумаков, А. К. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А. К. Чумаков, Т. И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 122 с.

УДК 632.768.12:634.10

УЧЕТ ЖУКА ЯБЛОННОГО ЦВЕТОЕДА И ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В САДАХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР

И. В. КАЛИНОВСКАЯ, студентка, Е. В. СТРЕЛКОВА, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Горки, Республика Беларусь

Введение. Яблонный цветоед – небольшой жук, размером около 5 мм, серо-бурого цвета с белыми полосками на надкрыльях и длинным изогнутым хоботком. Его личинка такого же размера, изогнутая в виде полумесяца, темно-коричневого цвета. Цветоеды повреждают как яблону, так и грушу. Эти жуки спокойно зимуют в трещинах коры, в верхних слоях почвы. С наступлением весны яблонивые цветоеды поднимаются в крону дерева и питаются почками, выедая в них узкие дырочки (напоминают уколы иголкой). Из этого отверстия выступает капля сока. В начале обнажения бутонов самки проедают отверстия сбоку бутонов и откладывают там по яйцу. В последние годы, особен-

но в садах, в которых не проводят защитные мероприятия, или там, где применение инсектицидов ограничено, в садах частного сектора, вредоносность яблонного цветоеда бывает довольно значительной. Поврежденность почек в период дополнительного питания достигает 30 %, бутонов – 70–90 %, что приводит к значительной или полной потере урожая. В результате проведенных наблюдений установлено, что ущерб, наносимый вредителем, очень сильно зависит от погодных условий в период его развития, от силы цветения яблони. В годы с относительно коротким периодом бутонизации (6 дней) вредоносность цветоеда составляла 32,5 % поврежденного бутона в среднем на одного жука, учтенного методом стряхивания в сачок с четырех полуметровых ветвей в начале заселения деревьев вредителем. Когда период бутонизации длился 13 дней, вредоносность яблонного цветоеда возрастала до 81,8 %. Также очень опасен долгоносик в годы со слабым плоношением.

Методика исследований. Обязательным условием организации и проведения эффективной защиты яблоневых садов является оценка фитосанитарного состояния насаждений. Большие массивы садов должны быть разделены на кварталы площадью 15–20 га. Учет численности жуков яблонного цветоеда проводится в момент заселения жуками деревьев. На каждом квартале плодового сада на пяти деревьях проводят учет одним из двух методов: учет в сачок и учет со всего дерева.

Сигналом для проведения обработки в садах интенсивного типа является численность в среднем 0,5–1,0 жук при стряхивании в сачок и 5–7 жуков при стряхивании на пленку. В связи с большой вредоносностью яблонного цветоеда был поставлен опыт для оценки эффективности препаратов для борьбы с ним. Опрыскивания проводились следующими препаратами: Новактион, 570 г/л, к. э. – выпускается в форме 57 %, КЭ, д. в. Мататион, относится к производным дитиофосфорной кислоты, контактный инсектоакарицид, обладает фумигационным действием; Би-58 новый, 400 г/л, к. э. – выпускается в форме 40 %, КЭ, д. в. Диметоат, относится к производным дитиофосфорной кислоты, контактно-кишечный инсектицид и акарицид, обладает системным действием с высокой начальной токсичностью; Брейк – выпускается в форме 10 %, КЭ, д. в. Лямбда-Циглотрин, относится к синтетическим пиретроидам, инсектицид контактно-кишечного действия, является слабым акарицидом; Бульдок, КЭ – относится к синтетическим пиретроидам, д. в. Бета-Цифлутрин, контактно-кишечный инсектицид; Фастак, 10 %, к. э. – д. в. Альфа-Циперметрин, относится к синтетическим пиретроидам, инсектицид контактно-кишечного действия с высокой начальной токсичностью, обладает репеллентными и антифидантными свойствами.

Опрыскивания проводились в оптимальные сроки. В ходе опытов были получены следующие данные (таблица).

Биологическая эффективность препаратов против яблонного цветоеда

Препарат	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, %
Новактион	1	75
Фастак	0,15–0,2	99,3
Бульдок	0,15	80
Брейк	0,25	99,8
Би 58 новый	1,0–1,5	73

Выводы. В опыте были использованы препараты, которые могут бороться как с вредителями, имеющими грызущий тип ротового аппарата, так и с вредителями с колюще-сосущим типом. Биологическая эффективность всех испытанных препаратов была высокой, либо разница была незначительной. Из этого следует, что препараты нужно выбирать с учетом стоимости гектарной обработки и экологически менее вредные для окружающей среды. Также очень важно, чтобы обработка сада против яблонного цветоеда была проведена в период от начала распускания почек до начала откладки яиц самками, т. е. в наиболее оптимальные сроки. В случае с яблонным цветоедом целесообразно использовать препараты контактного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Супранович, Р. В. / Р. В. Супранович, М. А. Матвейчик // Ахова раслин. – 2002. – № 2. – С. 40.
2. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд. – 2011. – С. 18.

УДК 631.559:633.34(476-18)

**УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОРТОВ СОИ КОРМОВОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

А. М. МИНИН, студент, В. Г. ТАРАНУХО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Среди обширного комплекса различных технологических операций по возделыванию сои особое место в условиях Республики Беларусь занимает ее посев. Срок посева значительно влияет на формирование урожая и его качество. При отклонении от оптимального срока на 15–20 дней потенциальная продуктивность сои может снижаться на 30–

50 %. Однако выбор лучшего срока для сои затруднителен из-за отсутствия широкого спектра наукоемких современных технологий возделывания, учитывающих специфику агроэкологических и почвенно-климатических условий различных регионов нашей страны. В связи с этим актуальным остается изучение вопроса оптимизации сроков посева для различных по скороспелости сортов кормовой сои с целью более полной реализации потенциала ее продуктивности [1, 2, 3].

Исследования проводились в 2012–2013 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Объектами исследований были сорта сои Ясельда, Рось и Оресса. Сорта высевали сплошным рядовым способом в четыре срока – 30 апреля, 5, 10, 15 мая. Норма высева – 1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Данные по урожайности зерна сортов сои подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа.

При ранневесеннем посеве 30 апреля в связи с недостаточно высокой температурой воздуха в сочетании с высокой влажностью почвы период прорастания семян был самым длительным по сравнению с другими вариантами опыта и колебался в зависимости от сортов – 15–17 дней (табл. 1). При смещении срока сева к более поздним продолжительность периода посев–всходы сокращалась и при посеве 15 мая составила 12–15 дней.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов в зависимости от сроков посева (2012–2013 гг.)

Варианты опыта	Посев–всходы, дн.	Всходы–начало цветения дн.	Цветение – начало формирования бобов, дн.	Образование бобов–налив семян, дн.	Созревание, дн.	Вегетационный период, дн.
Ясельда						
30 апреля	16	43	21	35	23	122
5 мая	16	39	21	35	24	119
10 мая	14	38	20	34	25	117
15 мая	13	36	19	33	26	114
Рось						
30 апреля	17	44	22	37	27	130
5 мая	16	42	21	36	30	129
10 мая	15	39	20	36	32	127
15 мая	15	38	19	35	32	124
Оресса						
30 апреля	15	41	19	34	18	112
5 мая	14	40	16	34	20	110
10 мая	12	39	16	34	20	109
15 мая	12	35	17	33	21	106

Продолжительность фаз роста и развития кормовой сои в среднем за годы исследований, исключая фазу созревания, была тем меньше, чем позднее срок посева.

Необходимо отметить, что при всех сроках посева наиболее быстрое прохождение межфазных периодов отмечалось у сорта Оресса и вегетационный период составил от 106 до 112 дней, что на 8–10 дней короче, чем у сорта Ясельда, и на 18–19 дней короче, чем у сорта Рось.

Сроки посева оказывают существенное влияние на элементы структуры урожая и урожайность, о чем свидетельствуют данные табл. 2.

Таблица 2. Элементы структуры урожая и урожайность сортов сои при разных сроках посева (2012–2013 гг.)

Варианты опыта	На 1 растении		Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Урожайность, ц/га
	бобов, шт.	семян, шт.			
Ясельда					
30 апреля	9,8	21,0	145,2	3,05	16,0
5 мая	11,3	24,8	147,1	3,65	20,2
10 мая	12,6	26,7	147,2	3,93	22,2
15 мая	10,1	20,0	142,7	2,85	17,4
Рось					
30 апреля	15,1	31,7	192,9	6,11	18,4
5 мая	15,9	35,1	192,8	6,77	20,1
10 мая	15,4	35,2	195,5	6,88	19,9
15 мая	13,3	29,2	190,0	5,55	15,6
Оресса					
30 апреля	12,2	26,3	136,3	3,58	20,3
5 мая	14,3	30,5	136,5	4,16	25,0
10 мая	14,0	28,3	134,6	3,81	22,4
15 мая	11,3	24,4	127,0	3,10	19,1

У сорта Оресса наибольшее количество бобов и семян, приходящихся на одно растение, в среднем за годы исследований сформировалось при посеве 5 мая и составило соответственно 14,3 и 30,5 шт. Для сорта Ясельда оптимальным был посев 10 мая, где было получено максимальное число бобов – 12,6 и семян – 26,7 шт. У сорта Рось наибольшее количество бобов 15,9 шт. сформировалось 5 мая, а семян максимально насчитывалось 35,2 шт. при посеве 10 мая.

При ранневесеннем сроке посева – 30 апреля – наименьшая урожайность в среднем была отмечена у сорта Ясельда и составила 16,0 ц/га, что было ниже на 4,3 ц/га, чем у сорта Оресса.

Увеличение урожайности семян сои наблюдалось при втором и третьем сроках посева – 5 и 10 мая. Так, у сортов Рось и Оресса максимальная урожайность в среднем за годы исследований наблюдалась при посеве 5 мая и составила 20,1 и 25,0 ц/га, что на 1,7–5,9 ц/га пре-

вышает урожайность этих сортов при посеве в ранние и поздние сроки соответственно. Для сорта Ясельда наиболее высокий сбор зерна был отмечен при посеве 10 мая, где урожайность составила 22,2 ц/га, что на 6,2 ц/га выше, чем при ранневесеннем посеве 30 апреля.

Таким образом, в течение двухлетних исследований в условиях северо-восточного региона Беларуси нами было установлено, что наиболее высокие показатели зерновой продуктивности формируются при посеве сои с 5 по 10 мая. Как более ранние, так и более поздние сроки снижают урожайность семян сортов сои различных групп спелости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
2. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Минск: Ураджай, 1992. – 256 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2011. – 51 с.

УДК 631.559:635.655(476-18)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О. А. КЛЕПЧА, науч. сотрудник, В. Г. ТАРАНУХО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Среди многообразия всех способов преодоления дефицита белка в животноводческой отрасли Беларуси наиболее быстрым, действенным и дешевым является производство растительного белка за счет расширения посевов и совершенствования технологии возделывания сои – ценной белково-масличной культуры, протеин которой по аминокислотному составу близок к белку животного происхождения.

В комплексе мероприятий наряду с выявлением наиболее оптимальных сроков посева и наиболее продуктивной плотности агроценоза большое значение для мобилизации потенциальной урожайности сои имеет характер размещения растений на площади, зависящей от способов посева [1, 2, 4, 5].

В научной литературе имеются многочисленные примеры об успешном выращивании сои как в широкорядных, так и в узкорядных и квадратно-гнездовых посевах. В настоящее время доминирует широкорядный способ посева с междурядьями 45, 60 и 70 см, однако в практике мирового соеводства есть достаточно примеров того, что посева с более узкими междурядьями (30–15 см) могут обеспечить наибольшую продуктивность этой культуры. Многие ученые считают,

что при продвижении сои на север целесообразно применение сплошного рядового способа посева, так как он ускоряет созревание сои, расширение междурядий свыше 30 см увеличивает вегетационный период на 5–7 дней [3, 4, 5].

В связи с этим актуальным остается изучение вопроса оптимизации способа посева для различных по скороспелости сортов сои с целью более полной реализации потенциала их продуктивности.

Изучение влияния способов посева на формирование урожайности зерна сои в условиях северо-восточного региона Беларуси проводилось в 2012–2014 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком.

Объектами исследований были сорта сои белорусской селекции Ясельда, Припять, Рось, Верас и Оресса. В качестве контрольного варианта, как наиболее распространенная в литературных источниках, была использована ширина междурядий 15 см, изучались также посе-вы с шириной междурядий 30, 45 и 60 см. Норму высева семян устанавливали из расчета 1,0 млн. штук семян/га при рядовом способе, 0,8 млн. штук семян/га при черезрядном и 0,6 млн. штук семян/га при широкорядном способах посева. Опытные деланки размещались систематическим методом в четырехкратной повторности. Достоверность данных по урожайности зерна сортов сои подвергалась математической обработке методом дисперсионного анализа (таблица).

Сорт Ясельда по всем изучаемым вариантам опыта в течение трех-летних исследований характеризовался примерно одинаковым уровнем урожайности зерна, который находился в пределах 25,3–26,9 ц/га, т. е. явно выраженной реакции на изменение ширины междурядий у данного сорта не наблюдалось. На сорте Верас с увеличением ширины междурядий, наблюдалось постепенное снижение зерновой продуктивности. Лучшие результаты были получены при посеве рядовым и черезрядным способами, где урожайность в среднем составила 30,8–29,1 ц/га соответственно. Максимальная урожайность у сорта Припять сформировалась при широкорядном способе посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 0,6 млн/га в 2012 и 2013 гг. и составила соответственно 32,3 и 25,0 ц/га, а в 2014 г. наиболее высокий сбор зерна был получен при рядовом способе посева – 34,2 ц/га. Сорт Рось позитивно реагировал на увеличение площади питания и во все годы исследования по вариантам опыта с шириной междурядий 30 и 45 см были получены достоверные прибавки урожайности от 3,5 до 7,2 ц/га по сравнению с контролем, при дальнейшем увеличении ширины междурядий до 60 см сбор зерна повышался от 1,7 до 2,6 ц/га по отношению к контролю, однако данные прибавки уже не были достоверными.

Урожайность сои в зависимости от способов посева (2012–2014 гг.)

Варианты опыта	Норма высева, млн/га	Урожайность, ц/га				
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя (2012–2014 гг.)	
		ц/га	ц/га	ц/га	ц/га	± к контр., ц/га
Ясельда						
Р-15 см – К	1,0	25,7	24,0	30,9	26,9	–
Ч-30 см	0,8	23,5	20,9	31,7	25,4	-1,5
Ш-45 см	0,6	24,5	22,4	29,7	25,5	-1,4
Ш-60 см	0,6	24,0	22,7	29,3	25,3	-1,6
НСР ₀₅ , ц/га		2,11	2,82	2,79	–	–
Верас						
Р-15 см – К	1,0	31,1	28,9	32,3	30,8	–
Ч-30 см	0,8	29,7	27,5	30,1	29,1	-1,7
Ш-45 см	0,6	27,6	25,0	28,8	27,1	-3,7
Ш-60 см	0,6	26,9	24,4	29,0	26,8	-4,0
НСР ₀₅ , ц/га		3,67	1,93	2,33	–	–
Припять						
Р-15 см – К	1,0	30,8	24,1	34,2	29,7	–
Ч-30 см	0,8	27,2	21,5	32,6	27,1	-2,6
Ш-45 см	0,6	32,3	25,0	32,1	29,8	+0,1
Ш-60 см	0,6	27,8	22,5	31,1	27,1	-2,6
НСР ₀₅ , ц/га		3,41	3,53	2,49	–	–
Рось						
Р-15 см – К	1,0	24,1	20,0	27,3	23,8	–
Ч-30 см	0,8	31,3	24,9	33,5	29,9	+6,1
Ш-45 см	0,6	28,5	23,5	30,3	27,4	+3,6
Ш-60 см	0,6	26,7	21,7	29,3	25,9	+2,1
НСР ₀₅ , ц/га		2,73	3,14	2,42	–	–
Оресса						
Р-15 см – К	1,0	32,6	27,4	34,1	31,4	–
Ч-30 см	0,8	29,3	26,1	31,6	29,0	-2,4
Ш-45 см	0,6	28,3	24,3	30,5	27,7	-3,7
Ш-60 см	0,6	26,8	24,1	27,6	26,2	-5,2
НСР ₀₅ , ц/га		1,71	3,16	2,10	–	–

Примечание: К – контроль; Р-15 см – рядовой способ посева; Ч-30 см – черезрядный способ посева; Ш-45 см – широкорядный способ посева; Ш-60 см – широкорядный способ посева.

Наиболее высокая семенная продуктивность в среднем за три года исследований сформировалась у сорта Рось при черезрядном способе посева с нормой высева 0,8 млн/га, урожайность которого составила в среднем 29,9 ц/га, что на 6,1 ц/га достоверно превышало контрольный вариант. У сорта Оресса наиболее высокий сбор зерна наблюдался при рядовом способе посева – 31,4 ц/га. С увеличением ширины междурядья

дий до 60 см наблюдалось достоверное снижение урожайности, и в среднем за три года она уступала контрольному варианту на 5,2 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
2. Павловский, В. К. Посевы сои в хозяйствах Беларуси целесообразно расширять / В. К. Павловский, О. Г. Давыденко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 34–38.
3. Пак, А. Б. Соя – ценная кормовая культура / А. Б. Пак. – Фрунзе: Кыргызстан, 1983. – 51 с.
4. Тарануха, В. Г. Соя / В. Г. Тарануха. – Горки: БГСХА, 2011. – 52 с.
5. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 263 с.

УДК 633.321:631.527

ХАРАКТЕРИСТИКА РАННЕСПЕЛЫХ СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Л. И. КОВАЛЕВСКАЯ, зав. лабораторией
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Одним из приоритетных направлений инновационного развития в сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь является селекция многолетних бобовых трав, направленная на создание новых конкурентоспособных и импортозамещающих сортов. Среди многолетних бобовых трав наиболее доступным и пригодным для возделывания в различных почвенно-климатических и экономических условиях Республики Беларусь является клевер луговой [1].

Клевер луговой широко используется в кормопроизводстве Республики Беларусь. Он играет важную роль в обеспечении животных питательными кормами высокого качества и получении продукции животноводства с наиболее низкой себестоимостью. Из него готовят различные виды кормов: сено, травяную муку, сенаж, силос и зеленую подкормку. Благодаря разнообразию кормов его можно включать в рацион животных на протяжении всего года [2].

В УО «Белорусская сельскохозяйственная академия» долгое время проводятся научные исследования по селекции клевера лугового. Одним из актуальных направлений селекционной работы на кафедре является создание раннеспелых сортов.

Раннеспелые сорта имеют ряд ценных хозяйственно полезных признаков.

Одной из важнейших особенностей является способность давать 2–3 урожая зеленой массы в год. Клевер обладает высокой облиственностью, которая является важным показателем качества сена, отличается

высоким содержанием протеина, способностью к быстрому ранневсеннему отрастанию, быстрее всех трогается в рост после скашивания.

Поэтому целью наших исследований было проведение комплексной оценки исходного материала в коллекционном питомнике и выделение источников наиболее ценных признаков и свойств для создания раннеспелых сортов клевера лугового.

Оценка сортообразцов проводилась в коллекционном питомнике в 2011–2014 гг. Площадь делянки составляла 1 м², повторность двукратная. Посев проводился вручную рядовым способом с шириной междурядий 15 см. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и определяли длину вегетационного периода, учитывали урожайности зеленой массы, семян, определяли облиственность и содержание сухого вещества.

В результате наших исследований нами были выделены наиболее ценные источники, характеризующиеся комплексом полезных признаков и свойств (облиственность).

Таблица 1. Характеристика раннеспелых сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике

Название сортообразца	Урожайность зеленой массы, кг/м ²				Средняя	Облиственность, %	Сухое в-во, %	Урожайность семян, г/м ²	Период вегетации, дн.
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.					
Устойливы-ст.	11,3	8,8	5,7	5,9	7,9	48,4	22,4	33,4	115
Алтын	8,6	8,9	5,8	4,9	7,1	43,0	22,4	36,7	110
Т-46	8,7	10,9	5,6	6,9	8,0	41,9	21,7	29,1	112
Мильвус	10,4	8,3	6,3	6,1	7,8	40,0	23,9	34,3	112
Ранний 2	8,8	8,5	5,6	5,3	7,1	43,4	25,0	20,6	113
ТОС-ранний	10,2	8,8	7,3	6,7	8,3	41,6	25,0	34,9	113
Дарьял	9,1	8,1	5,5	5,2	7,0	39,6	25,5	27,0	114
Давая	9,2	6,6	5,1	5,4	6,6	40,7	24,6	38,6	114
ГП-Д 2	9,7	9,1	6,0	5,8	7,7	44,4	24,3	24,7	114
ГП-ТТ 2	8,5	9,9	6,5	4,8	7,4	50,8	22,0	29,0	114
ГПД-ранний	8,5	8,3	7,9	7,3	8,0	44,6	23,8	41,2	115
Долголетний	11,5	9,3	7,4	6,4	8,7	45,5	22,1	30,7	115
Владикавказский	6,6	6,8	5,5	4,3	5,8	39,0	21,7	31,5	115
ГПТТ-ранний	12,8	12,2	8,5	9,4	10,7	56,1	24,3	48,5	116
Глобал	9,4	6,9	6,0	5,5	7,0	38,0	25,4	37,3	116
ГПД-ср. ранний	7,3	7,4	8,6	6,5	7,5	45,4	22,0	45,9	116

В коллекционном питомнике нами изучалось 16 сортов и сортообразцов раннеспелого типа созревания, период вегетации которых составил 110–116 дней.

Резко различающиеся метеорологические условия позволили выделить наиболее пластичные сортообразцы, формирующие стабильную урожайность по годам. К ним были отнесены такие сортообразцы, как ГПТТ-ранний, ГПД-ранний.

Выделение источников с высоким потенциалом урожайности зеленой массы проводилось нами ежегодно, в результате были выделены лучшие сортообразцы, превысившие по данному показателю стандартный сорт. Так, в 2011 г. самым высокоурожайным был сортообразец ГПТТ-ранний, который достоверно превысил стандарт на $1,5 \text{ кг/м}^2$.

В 2012 г. наиболее высоким потенциалом урожайности зеленой массы характеризовались сортообразцы Т-46 и ГПТТ-ранний, превысившие стандарт соответственно на 2,1 и $3,4 \text{ кг/м}^2$.

В 2013 г. более урожайными были сортообразцы ГПТТ-ранний и ГПД-ранний с урожайностью 7,3 и $9,4 \text{ кг/м}^2$.

В 2014 г. самым высокоурожайным оказался сортообразец ГПТТ-ранний, который превысил сорт-стандарт на $3,5 \text{ кг/м}^2$.

В среднем за три года исследований наиболее высокоурожайными были сортообразцы ТОС-ранний ($8,3 \text{ кг/м}^2$), Долголетний ($8,7 \text{ кг/м}^2$) и ГПТТ-ранний ($10,7 \text{ кг/м}^2$).

Облиственность сортообразцов варьировала в пределах от 38,0 до 56,1 %. Наиболее высокой облиственностью характеризовались сортообразцы ГП-ТТ2 (50,8 %) и ГПТТ-ранний (56,1 %), которые превысили стандарт соответственно на 2,4 и 7,7 %.

Важным показателем является содержание сухого вещества, которое положительно влияет на зимостойкость клевера. В наших исследованиях лучшими по данному показателю были сортообразцы Глобал (25,4 %) и Дарьял (24,5 %).

Урожайность семян в зависимости от сортообразца варьировала в пределах от 20,6 до $48,5 \text{ г/м}^2$. Наиболее высоким этот показатель был у сортообразца ГПТТ-ранний, который превысил на $15,1 \text{ г/м}^2$.

По комплексу хозяйственно полезных признаков лучшими в наших исследованиях оказались сортообразцы ГПТТ-ранний и ГПД-ранний, которые и будут использованы в дальнейших исследованиях как источники наиболее ценных признаков и свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового / Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» – М.: ООО «Эльф ИПР», 2012. – 288 с.
2. Новоселова, А. С. Селекция и семеноводство клевера / А. С. Новоселова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.

УДК 633.31/37

**БИОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
ПРИЗНАКИ ХАТЬМЫ ТЮРИНГЕНСКОЙ
(*LAVATERA THURINGIACA L.*)**

В. Ф. КОВГАНОВ, ассистент, канд. с.-х. наук
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

Хатьма тюрингенская (*Lavatera thuringiaca L.*) – многолетнее, холодостойкое, быстровегетирующее травянистое растение семейства Мальвовые (*Malvaceae*). Распространена широко в Казахстане и в Средней Азии, встречается в европейской части России, а также в Украине и Беларуси [1].

В нашей стране хатьма используется в основном как медоносное и лекарственное растение. В народной медицине широко применяются корни и листья хатьмы. Они содержат большое количество каротина, витамина С, крахмала и белковых веществ.

Хатьма тюрингенская имеет мощную стержневую корневую систему. Стебли прямостоячие, в верхней половине ветвистые, высотой до 1,5 м. Листья очередные, простые, пятилопастные. Цветки крупные, розовые. Цветет с середины июня до сентября и по обилию выделяемого нектара и цветочной пыльцы признается весьма полезным для пчеловодства растением. Цветок хатьмы функционирует 2 дня и за период цветения выделяет 25 мг нектара.

Плоды у всех представителей семейства мальвовых особой формы и называются карпофорой или просфорой, потому что по форме напоминают церковный хлебец – просфору. Каждая просфора состоит из 20–23 семян. Семена мелкие, масса 1000 семян 2,5–3,5 г [2, 4].

Целью наших исследований было изучение биолого-хозяйственных признаков хатьмы тюрингенской и возможностей ее использования в кормопроизводстве как кормовой культуры.

Для достижения поставленной цели в течение 2013–2014 гг. в учебном хозяйстве «Аграрный колледж» УО ВГАВМ проводился научный эксперимент путем постановки полевого опыта без применения минеральных удобрений по следующей схеме: 1) козлятник восточный (контроль); 2) хатьма тюрингенская.

Почва экспериментального участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный горизонт (0–20 см) характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 5,8, гумус – 2,10 %, подвижных форм фосфора – 115 и обменного калия – 185 мг/кг почвы. Площадь делянки – 10 м².

Агротехника в опыте общепринятая для условий зоны [3].

Результаты исследований, представленные в табл. 1, позволили выявить преимущества хатмы тюрингенской. Так, урожайность зеленой массы в фазе бутонизации – начала цветения составила 476,7 ц/га, что на 105,2 ц/га больше, чем у козлятника восточного. Кроме этого хатма обладает высокой облиственностью – 70,2 %.

Таблица 1. Биолого-хозяйственная характеристика многолетних высокобелковых культур (в среднем за 2013–2014 гг.)

Показатель	Культура	
	козлятник восточный (контроль)	хатма тюрингенская
Семейство	Бобовые	Мальвовые
Высота растений, см	112,0	153,0
Продолжительность периода всходов – цветения, дн.	57	71
Фаза уборки	Бутонизация – начало цветения	
Сроки уборки	25.05	12.06
Урожайность зеленой массы, ц/га	371,5	476,7
Облиственность, %	59,3	70,2
Содержание сухого вещества, %	10,9	12,5
Содержание в 1 кг сухой массы, %:		
сырого протеина	24,7	22,9
сырого жира	2,8	2,6
сырой золы	8,3	9,9
сырой клетчатки	23,5	19,6
БЭВ	40,7	45,0

Питательные качества и кормовая ценность любого растения зависят от химического состава надземной биомассы. Химический анализ показал, что содержание сухого вещества у исследуемых культур было практически одинаковым: у хатмы – 12,5 %, а у козлятника – 10,9 %. Однако важным показателем любого корма является содержание в 1 кг сухого вещества протеина и клетчатки. Содержание протеина в хатме было на 1,8 % ниже, чем у козлятника, а содержание клетчатки находилось в пределах нормы – 19,6 %. У козлятника данный показатель составил 23,5 %.

В результате исследований также было установлено, что урожайность сухой массы хатмы тюрингенской в среднем за два года была на 8,2 % выше, чем у козлятника восточного, и составила 59,1 ц/га сухой массы (табл. 2).

Важными показателями питательной и энергетической ценности кормов, получаемых из многолетних трав, является содержание в 1 кг сухого вещества кормовых единиц и обменной энергии.

Таблица 2. **Продуктивность кормовых культур**

Культура	Урожайность сухой массы, ц/га			Прибавка урожайности	
	2013 г.	2014 г.	Среднее за два года	ц/га	%
Козлятник восточный (контроль)	51,1	58,1	54,6	–	–
Хатьма тюрингенская	57,7	60,6	59,1	4,5	8,2
НСР ₀₅	1,6				

Следует отметить, что самое максимальное содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества среди изучаемых культур было отмечено у хатьмы – 1,07 к. ед., что по отношению к козлятнику восточному (контроль) больше на 17,6 % (табл. 3).

Таблица 3. **Питательная ценность многолетних кормовых культур (2013–2014 гг.)**

Культура	Содержание в 1 кг сухого вещества		
	переваримого протеина, г	обменной энергии, МДж	кормовых единиц
Козлятник восточный (контроль)	188,2	9,85	0,91
Хатьма тюрингенская	172,5	11,48	1,07

По содержанию обменной энергии прослеживается та же закономерность. В 1 кг сухого вещества хатьмы тюрингенской содержится 11,48 МДж.

Таким образом, зеленая масса хатьмы тюрингенской имеет хорошие хозяйственные показатели. По питательной и энергетической ценности она значительно превосходит козлятник восточный, поэтому является новым перспективным кормовым растением, которое заслуживает дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, А. Ф. Кормовая ценность высокобелковых культур / А. Ф. Абрамова, В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Кормопроизводство. – 2009. – № 1. – С. 59–62.
2. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А. А. Кондратьев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 351 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отр. регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 462 с.
4. Надежкин, С. Н. Нетрадиционные кормовые культуры / С. Н. Надежкин // Кормопроизводство. – 1997. – № 8. – С. 23–24.

УДК 635.132:631.55:663.532

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

Н. Н. ЛАЗОВИКОВА, студентка, Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Введение. Использование моркови разнообразно. Ее употребляют в пищу в сыром и вареном видах, консервируют и сушат. Морковный сок применяют в качестве питания для детей, а также как лечебное средство против малокровия и гипертонии. Эфирное масло, содержащееся в семенах, используют при производстве ликеров и в парфюмерно-косметической промышленности.

Нестандартные корнеплоды, а также ботва являются ценнейшим кормом для всех видов животных, особенно для племенного скота, молодняка и птицы.

Такое широкое использование и значение моркови объясняется высокой питательной и диетической ценностью ее корнеплодов. Они богаты сахарами, количество которых у лучших сортов достигает 12 %. В составе сахаров преобладают сахароза и глюкоза, имеется и фруктоза. Кроме сахаров, корнеплоды моркови содержат крахмал (1,5–6,6 % сухого вещества), клетчатку (в среднем 1,7 %), пектиновые вещества и лигнин. Азотистые вещества представлены белками (до 6,7 % сухого вещества), аминокислотами (5,5 %), амидами и др. В корнеплодах обнаружены аланин, аспарагин, глутамин, глицин, лизин, серин, валин и другие аминокислоты. В составе золы корнеплодов моркови много калия, меньше натрия и кальция, имеются фосфор, железо, а также алюминий, бор, бром, йод, марганец, медь, молибден, олово, цинк и другие элементы. Из ферментов обнаружены каталаза, пироксидаза, аскорбиноксидаза, цитохромоксидаза, инвертаза, протеза и др.

Высокая ценность и значение моркови обусловлены также содержанием различных витаминов, особенно каротина (провитамина А). Наиболее богаты каротином сорта моркови с оранжево-красными корнеплодами (5,4–19,8 мг%, у некоторых сортов достигает 37 мг/%).

Около 70 % выращенных корнеплодов моркови предназначено для хранения.

По данным В. А. Борисова и др., ежегодные потери моркови столовой при хранении могут достигать 30 % [1].

Методика исследований. Объектом исследований явился сорт Крестьянка. Исследования проводили в 2013–2014 гг. на учебно-опытном поле, в лаборатории и хранилище кафедры плодоовощеводства УО БГСХА.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, окультуренная. Семена высевали в первой декаде мая, посев однострочный с междурядьями 45 см, норма посева – 5 кг/га. Убирали морковь в середине первой, второй и третьей декад сентября. Уборка проводилась вручную. После уборки морковь отсортировали согласно ГОСТ 1721–85. На хранение закладывали стандартные корнеплоды, которые упаковывали в ящики сплошные № 3 вместимостью по 15 кг. Повторность опыта четырехкратная. Хранили морковь в хранилище с естественной вентиляцией. Температуру в камере регулировали путем открытия-закрытия приточных и вытяжных каналов, относительную влажность воздуха – разбрасыванием снега по полу камеры и развешиванием мокрой мешковины. Через каждые 10 дней измеряли температуру и относительную влажность воздуха. Учет сохраняемости проводили через 6 месяцев хранения. Учитывали естественную убыль, потери от болезней, массу ростков. Естественную убыль определяли методом взвешивания фиксированных образцов в конце каждого месяца хранения. Сверхнормативные потери определяли методом товаредного анализа. Учитывали больные корнеплоды по видам заболеваний.

Обсуждение результатов. Исследования показали, что в хранилище с естественной вентиляцией температура в период хранения колебалась в зависимости от времени года и температуры окружающего воздуха и составляла осенью и весной 6–11 °С, зимой 2–5 °С. Относительная влажность воздуха колебалась от 89 до 94 %. Проведенные исследования показали, что сохраняемость возрастает от ранних к поздним срокам уборки и колеблется от 77,1 до 82,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Сохраняемость корнеплодов моркови сорта *Крестьянка*

Сроки уборки (декада сентября)	Сохраняемость, %	Потери, %			
		Всего	В том числе		
			естественная убыль	болезни	ростки
1	77,1	22,9	14,7	7,5	0,7
2	81,0	19,0	11,9	6,5	0,6
3	82,0	18,0	11,2	6,2	0,6
Среднее за пе- риод хранения	79,9	20,1	12,9	6,8	0,63
НСР ₀₅	10,1	–	–	–	–

Естественная убыль массы корнеплодов последнего срока уборки почти в 1,5 раза ниже, чем при первом сроке уборки. Количество рост-

ков не зависело от сроков уборки и составило в среднем 0,63 %. Корнеплоды, убранные в первой декаде сентября, по сравнению с корнеплодами последнего срока уборки больше повреждались заболеваниями, и в первую очередь фомозом (табл. 2).

При первом сроке уборки заболеваемость фомозом составила 20,1 %, а при последнем – всего 6,4 % и снизилась более чем на 3 %. Вторым по значимости заболеванием явилась белая гниль. При этом заболевании корнеплод размягчается без изменения окраски. Его поверхность покрывается белым пушистым налетом, часто с каплями влаги и черными склероциями размером 10–30 мм. Заболеваемость белой гнилью не связана со сроками уборки и, по нашему мнению, связана с тем, что болезнь передается контактным способом от больного к здоровому корнеплоду. Наши исследования показали, что заболевание белой гнилью имело устойчивую тенденцию к росту, связанную с более поздними сроками уборки. Это объясняется тем, что болезнь распространяется не только при непосредственном контакте больных и здоровых корнеплодов, но и воздушными потоками [2].

Таблица 2. Заболеваемость корнеплодов моркови сорта Крестьянка

Сроки уборки (декады сентября)	Стандартные корнеплоды	Больные корнеплоды	В том числе			
			фомозом	белой гнилью	серой гнилью	прочими болезнями
1	69,0	31,0	20,1	7,0	3,9	0,0
2	73,2	26,8	11,5	10,0	5,3	0,0
3	75,3	24,7	6,4	8,5	9,5	0,3
Среднее за период хранения	72,5	27,5	12,6	8,5	6,2	0,1
НСР ₀₅	32,2	–	–	–	–	–

Заключение. Сохраняемость корнеплодов моркови зависит от сроков уборки и увеличивается от ранних к поздним. Основными видами потерь являются естественная убыль и потери от болезней.

Основными видами заболеваний являются фомоз, белая и серая гниль. Заболевание фомозом в сильной степени проявляется при ранних сроках уборки, заболевание серой гнилью, наоборот, – при поздних.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – М.: Изд-во ВНИИО, 2003. – 625 с.
2. Маслова, А. А. Устойчивость корнеплодов моркови к болезням при хранении / А. А. Маслова, А. П. Маслов // Семеноводство овощных культур. – М.–Л., 1987. – С. 70–73.

УДК 631.81.095.337:633.13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА

О. В. МУРЗОВА, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Наряду с макроэлементами, для получения высоких и стабильных урожаев яровых зерновых культур большое значение имеют микроэлементы, которые потребляются растениями в малых количествах, но играют важную роль в их жизнедеятельности. Содержание их в растении исчисляется сотыми и тысячными долями процента, но при этом каждый из элементов выполняет определенные физиологические функции в организме и дефицит какого-нибудь из них приводит к прекращению роста, заболеванию, а при резком голодании – и к гибели растений [1].

Высокая стоимость микроудобрений вызывает необходимость разработки рациональных способов их применения. Поэтому перспективным направлением является использование многокомпонентных микроудобрений, а также комплексонов (хелатов), где содержится в биологически активной форме целый ряд необходимых растениям микроэлементов (Zn, Cu, B, Mo, Co, Mn) [2].

Применение микроудобрений является важным элементом высокой культуры земледелия. Поэтому вносить их в первую очередь следует при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям с высоким уровнем планируемых урожаев, а также на почвах с низким содержанием микроэлементов [3].

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лесовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка по годам исследований имела pH_{KCl} 5,4–6,1, низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), повышенное и высокое содержание подвижных форм фосфора (225–291 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижного калия (186–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг).

Посев овса проводился сеялкой RAU Airsem-3 с нормой высева семян у овса голозерного Гоша 5,5 миллионов всхожих семян на гектар и пленчатого овса Запавет – 5,0 миллионов всхожих семян на гектар.

До посева использовали в опытах карбамид (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P_2O_5) и хлористый калий (60 % K_2O). В фазе начала выхода в трубку проводили подкормку карбамидом, применяли Адоб Медь (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,43 % меди в хе-

латной форме, 9 % азота и 3 % магния) – 0,8 л/га, а также комплексный препарат на основе микроэлементов и регуляторов роста МикроСтим-Медь (медь – 78,0 г/л, азот – 65,0 г/л, гуминовые вещества – 0,6–5,0 мг/л) – 1 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало существенному возрастанию урожайности овса (таблица).

Влияние систем удобрений на урожайность и качество зерна овса

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Средняя урожайность, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна	Сырой белок, среднее за 2 года, %
	2013 г.	2014 г.			
Голозерный сорт Гоша					
1. Без удобрений (контроль)	14,8	27,3	21,1	–	13,6
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	18,8	30,9	24,9	2,3	14,4
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	25,4	34,5	30,0	4,2	14,6
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	27,2	36,4	31,8	4,5	14,8
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv в фазе начала выхода в трубку	28,6	38,8	33,7	5,0	14,9
6. Фон + Адоб Медь в фазе начала выхода в трубку	32,9	43,0	38,0	7,0	15,6
7. Фон + МикроСтим-Медь в фазе начала выхода в трубку	30,9	42,0	36,5	6,4	15,6
8. N ₈₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₄₀ мочеv в фазе начала выхода в трубку +Адоб Медь	33,9	43,0	38,5	5,6	17,0
НСР ₀₅	1,0	1,5	0,9	–	0,6
Пленчатый сорт Запавет					
1. Без удобрений (контроль)	18,7	36,3	27,5	–	10,3
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	25,5	42,4	34,0	3,9	11,1
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	30,1	47,3	38,7	5,3	11,4
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	32,1	54,1	43,1	6,5	11,8
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv в фазе начала выхода в трубку	33,7	54,5	44,1	6,6	12,5
6. Фон + Адоб Медь в фазе начала выхода в трубку	34,8	62,1	48,5	8,8	13,1
7. Фон + МикроСтим-Медь в фазе начала выхода в трубку	36,4	61,8	49,1	9,0	13,0
8. N ₈₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₄₀ мочеv в фазе начала выхода в трубку +Адоб Медь	37,0	69,7	53,4	8,3	15,2
НСР ₀₅	3,7	3,2	2,5	–	0,6

В среднем за два года урожайность зерна на овсе голозерном сорта Гоша в варианте N₉₀P₆₀K₉₀ по сравнению с контролем возросла на 10,7 ц/га, а у пленчатого сорта Запавет – на 15,6 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK килограммом зерна по этому варианту опыта у голозерного сорта Гоша составила 4,5 кг, а у пленчатого сорта – 6,5 кг. В варианте опыта с дробным внесением азота (N₆₀ P₆₀ K₉₀ + N₃₀ мочеv в подкормку) уро-

жайность зерна по сравнению с разовым внесением у сортов Гоша и Запавет была на одном уровне.

Некорневая подкормка голозерного и пленчатого овса на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ микроудобрением Адоб Медь повышала урожайность зерна на 6,2 и 5,4 ц/га, при окупаемости 1 кг NPK килограммом зерна 7,0 и 8,8 кг соответственно. Обработка посевов овса комплексным препаратом на основе меди и регулятора роста МикроСтим-Медь на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивала урожайность зерна голозерного сорта на 4,7 и пленчатого сорта на 6,0 ц/га при окупаемости 1 кг NPK килограммом зерна 6,4 и 9,0 кг.

Использование микроудобрения Адоб Медь на фоне $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}мочев$ в фазе начала выхода в трубку увеличивало урожайность зерна по сравнению с контролем у голозерного сорта на 17,4 ц/га, у пленчатого сорта – на 25,9 ц/га и при этом обеспечивало максимальную урожайность зерна в опыте у сорта Гоша – 38,5 ц/га, а у сорта Запавет – 53,4 ц/га, содержание сырого белка в зерне у голозерного сорта – 17 %, у пленчатого сорта – 15,2 %.

Пленчатый сорт овса Запавет был более урожайным (53,4 ц/га), голозерный же сорт овса Гоша отличался более высоким содержанием сырого белка в зерне (17 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Школьник, М. Я. Микроэлементы в жизни растений / М. Я. Школьник – Л.: Наука, 1974. – С. 252.
2. Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солибор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, М. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 37.
3. Применение новых форм микроудобрений, регуляторов роста и комплексных препаратов на их основе при возделывании сельскохозяйственных культур: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2011. – 36 с.

УДК 633.37:532.43.035(470.333)

РАЗВИТИЕ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ ОЗИМОЙ РЖИ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

М. С. СЫЧЕВ, аспирант, Г. П. МАЛЯВКО, д-р с.-х. наук, профессор,
И. В. СЫЧЕВА, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация

Современный подход к вопросам интегрированной защиты растений предусматривает снижение вредоносности возбудителей болезней до хозяйственно безопасного уровня. В этой системе немаловажное значение отводится агротехническим приемам, которые при их своевременном и качественном выполнении могут существенно изменить

фитосанитарную обстановку в посевах колосовых культур. В многочисленных рекомендациях производству указывается, что в целях снижения уровня возбудителей болезней необходимо сбалансированное внесение минеральных удобрений. Однако абсолютная величина оптимизированных доз не приводится.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния различных доз минеральных удобрений на фитосанитарное состояние посевов озимой ржи в условиях Брянского ополья.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2012–2014 гг. на стационарном полевом опыте Брянской государственной сельскохозяйственной академии, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии по тематическому плану «Эффективность производства зерна озимой ржи при разном уровне применения агрохимических средств».

Посевы озимой ржи размещались в севообороте со следующим чередованием культур: картофель – викоовсяная смесь на зеленый корм – озимая пшеница – бобово-злаковая смесь на зерно – озимая рожь. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, содержание гумуса – 3,9–4,3 %, P_2O_5 – 182 и K_2O – 164 мг/кг почвы (по Кирсанову), реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,2). Структура комковато-зернистая, переходящая в верхнем горизонте в комковато-пылеватую, способную заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду.

В исследованиях было принято четыре варианта внесения минеральных удобрений (таблица).

Минеральные удобрения вносили локальным способом перед посевом поперек предстоящего направления сева ниже глубины заделки семян (сеялкой СЗ-3,6) в форме азофоски (16:16:16), подкормку аммиачной селитрой проводили во время возобновления весенней вегетации.

Повторность вариантов опыта – трехкратная. Объект исследований – агроценозы озимой ржи сорта Татьяна.

За исключением удобрений агротехника возделывания озимой ржи в опытах соответствовала общепринятой для региона. Уборку урожая проводили поделаячно зерноуборочным комбайном «Сампо-500» методом прямого комбайнирования.

Наблюдения и исследования в опытах осуществляли в соответствии с общепринятой методикой (Доспехов, 1979). В процессе исследований проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием озимой ржи по всем вариантам опыта.

Фитосанитарное состояние посевов озимой ржи изучали в соответствии с методиками ВНИИЗР (1999), а также согласно Методам учета вредных организмов (2002). При диагностике заболеваний использовали макроскопический визуальный (Хохряков и др., 2003) и культу-

ральный методы. Поражение озимой ржи снежной плесенью оценивали после таяния снега. При равномерно рассеянном изреживании посевов определяли процент погибших растений, для чего осматривали по 100 растений в 10 местах поля по делянкам. Общую гибель растений вычисляли как сумму процентов очажной гибели изреживания. Интенсивность поражения учитывали по шкале, а распространенность болезни по формуле.

Метеорологические условия в годы проведения опытов различались, что определенным образом влияло на формирование продуктивности растений. Несмотря на сложные климатические условия в сентябре 2012 и 2013 гг. были получены дружные всходы озимой ржи. Погодные условия зимы 2012–2013 гг. не отличались от среднееголетних. Средняя температура воздуха за декабрь и январь составила соответственно $-5,2$ и $-13,9$ °С. Январь отличался небольшим количеством осадков – 35,4 мм. Февраль характеризовался частыми и продолжительными оттепелями. Температура марта 2013 г. была несколько выше среднееголетних данных.

В то же время погодно-климатические условия осенне-весеннего периода 2012–2013 гг. были благоприятными для развития патогенов, вызывающих выпревание озимых (*Fusarium sp.*). По температурному режиму конец февраля и начало марта 2014 г. оказались необычно теплыми. К началу первой декады марта практически весь полевой запас снега растаял и наблюдалось иссушение почвы периодическими утренними заморозками ($-3...-5$ °С), а затем высокими среднесуточными температурами (до 15 °С).

Поражение снежной плесенью оценивали на посевах озимой ржи после таяния снега. После схода снега на листьях и стеблях озимой ржи появляется серый налет с хлопьевидными скоплениями или белый паутинистый налет, который позже становится розовым.

Поражение снежной плесенью вызвало неравномерно рассеянное изреживание посевов озимой ржи весной 2013 г. (таблица). В зависимости от фона питания распространение болезни составляло от 32 до 46,5 %.

Меньшая степень поражения и развития болезни отмечена на контроле $-34,5$ % и по вариантам без применения минеральных удобрений с осени (8 и 12) – соответственно 33,1 и 32,0 %. В то же время незначительный снежный покров зимой 2014 г., который сохранялся более полутора месяцев, не позволил распространиться снежной плесени. Распространенность варьировала от 5,5 до 15,4 %.

Более интенсивно болезнь развивалась в варианте с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$, что вызвано более интенсивным кушением растений с осени и более плотной густотой стеблестоя. Однако это не повлияло на формирование элементов структуры урожая (высоту растений, количество зерен в колосе, массу 1000 зерен) и урожайность зерна ози-

мой ржи. На контрольном варианте урожайность составила 29,3 ц/га, что значительно превышает среднюю по области (1,46 т/га).

Распространенность снежной плесени и отрастание растений озимой ржи после схода снега

Вариант	Распространенность, %		Отрастание, %	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
1. Контроль (без удобрений)	34,5	6,3	86	91
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	46,2	15,2	73	95
3. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	44,5	14,4	68	89
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	41,0	10,7	66	87
5. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₄₅	44,5	14,8	87	86
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₄₅	42,3	14,1	93	94
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₄₅	38,0	11,6	90	91
8. N ₀ P ₀ K ₀ +N ₄₅	33,1	6,7	89	87

Это связано с возделыванием озимой ржи в плодосменном севообороте после бобовой культуры, своевременным и качественным выполнением всех агротехнических операций, предусмотренных технологией, и высоким уровнем естественного плодородия почвы полевого опыта. Следовательно, данная технология позволяет получать сравнительно высокую урожайность на серых лесных легкосуглинистых почвах Брянского ополья.

УДК 635.17(470.333)

**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ РЕДИСА
К КРЕСТОЦВЕТНЫМ БЛОШКАМ**

А. И. НИЧИПОРОВ, аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»

С. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация

Широкое использование устойчивых к вредителям сортов корнеплодных культур без использования пестицидов является немаловажным элементом для охраны окружающей среды и питания человека, а также сельскохозяйственных животных. Возделывание устойчивых сортов семейства крестоцветных имеет особую актуальность, поскольку данные овощные культуры употребляются в пищу практически в свежем виде.

Крестоцветные культуры (капуста, репа, брюква), а также редис могут повреждать свыше 300 видов вредителей и болезней. Однако наибольшее хозяйственное значение среди них имеют крестоцветные блошки. Крестоцветные культуры повреждают шесть видов кресто-

цветных блошек: светлоногая, волнистая, синяя, выемчатая, южная и черная. Распространены повсеместно, где есть культивируемые или сорные растения из семейства Крестоцветные, кроме северных районов. Исследования по изучению устойчивости сортообразцов редиса к основным вредителям проводились в 2013–2014 гг. на опытном поле Брянского ГАУ.

Объектами исследования служили 13 сортообразцов редиса (*p. Raphanus*), из них 9 сортов российской селекции (Жара, Корунд, Заря, Розово-красный с белым кончиком, Парат, Ледяная сосулька, Внучкина радость, Белый медведь, Французский завтрак) и 4 сорта белорусской селекции (Смачный, Снегирек, Рубин, Ранний красный).

При оценке устойчивости использовался визуальный метод с определением балла повреждений крестоцветными блошками.

По методике Кудашова (2006) степень повреждения блошками определялась по 5-балльной шкале путем отбора 10 проб по диагонали поля, в каждой пробе осматривалось по 10 растений. Средний балл повреждений рассчитывался по формуле

$$x = [E(x, n)] / En,$$

где x – средний балл поврежденности (%);

n – количество растений;

x – поврежденность растений в баллах (%).

Совместно с лабораторией БГАУ в 2013–2014 гг. были проведены анализы содержания в корнеплодах редиса сахаров по методу Бертра-на (ГОСТ 26176–91), витамина С по рефрактометру (ГОСТ 24556–89) и определение сухого вещества путем высушивания (ГОСТ 31640–2012).

Для изучения видового состава и численности крестоцветных блошек были использованы ловушки в виде клейкой рамки для учета жуков, предложенные Шуровенковым, а также была применена липкая лента от мух «NADZOR». Ловушки устанавливались по всему участку опытного поля среди каждого сортообразца редиса.

В 2013–2014 гг. на сорных и культурных крестоцветных растениях было обнаружено три вида блошек из рода *Phyllotreta*: волнистая *Ph. undulata* Kutsch., выемчатая *Ph. striolata* (*vittata*) F., черная блошка (*Ph. atra* F.). Наибольшее хозяйственное значение на корнеплодных растениях редиса имели два последних вида. В течение всего периода наблюдений из всех перечисленных выше крестоцветных блошек доминирующим видом была черная блошка.

В конце мая – начале июня доля черной блошки составляла 68–91 % от общей численности всех видов блошек, а основных сопутствующих видов – выемчатой – от 8 до 18 %. Остальные виды блошек – волнистая *Ph. imdulata* Kutsch. – насчитывались в незначительном количестве (в 2014 г. общая численность фитофагов данного вида в конце мая стабильно удерживалась на уровне нескольких процентов

и только в сборах в конце июля этот вид не был обнаружен).

Большая численность блошек наблюдалась в 2013 г. Высокая активность этих вредителей проявлялась в середине мая – начале июня. На культурных крестоцветных и сорных растениях в одну ловушку за день попадало 62–80 экземпляров. В 2014 г. численность блошек в это время в среднем достигала только 26–48 экземпляров, что значительно меньше, чем в 2013 г.

Наибольший вред фитофаги могут нанести в третьей декаде мая – первой декаде июня, когда у перезимовавшего поколения наступает период дополнительного питания, в это время вредители наиболее активны. Большой вред крестоцветные блошки наносят летом, в годы, когда появление всходов совпадает с сухой и жаркой погодой.

Такие условия сложились в 2013–2014 гг., когда в результате гибели редиса и из-за сильного иссушения почвы культуру пришлось вторично посеять. В связи с этим самым критическим периодом в росте и развитии корнеплодов при заселении блошками является фаза появления семядолей, когда наносимые вредителями повреждения оказывают влияние на дальнейшее формирование корнеплодных растений, тем самым влияя на их продуктивность.

В 2013 г. средний балл повреждений редиса крестоцветными блошками составил 1,6–1,9, с наименьшими повреждениями были выделены сорта Ранний красный и Рубин.

Содержание сухого вещества, витамина С, сахаров в коре и паренхиме корнеплодов редиса исследуемых сортов было Ледяная сосулька: сухое вещество – 4,2 %, витамин С – 11,6 %, сахара – 1,8 %; Жара: сухое вещество – 3,2 %, витамин С – 10,5 %, сахара – 2,9 %; Французский завтрак: сухое вещество – 6,1 %, витамин С – 14,2 %, сахара – 3,7 %; Снегирек: сухое вещество – 6,1 %, витамин С – 12,3 %, сахара – 2,3 %.

При этом данные сортообразцы повреждались крестоцветными блошками значительно сильнее по сравнению с сортами Ранний красный и Рубин, у которых количество сухого вещества составляло – 7,0–7,4 %, витамина С – 16,8–18,6 %, сахаров – 4,2–4,5 %.

В 2014 г. средний балл повреждений составил 1,7–2,0, содержание сухого вещества, витамина С в коре и паренхиме корнеплодов редиса сортов Ледяная сосулька (5,1; 11,0; 2,0 %) и Корунд (4,5; 14,4; 2,5 %) находилось примерно на одном уровне, за исключением содержания сахаров, с другими сортами, такими, как Ранний красный (6,5; 18,3; 6,9 %), Внучкина радость (4,9; 13,0; 3,4 %), Смачный (7,9; 10,5; 4,0 %), Французский завтрак (5,6; 12,8; 3,7 %), Рубин (6,1; 15,8; 4,0 %), Белый медведь (7,3; 14,4; 4,0 %). Они имели значительно больше повреждений блошками.

Исследования данной проблемы необходимо продолжать. Однако, по полученным данным за 2013–2014 гг., можно предположить, что

устойчивость редиса к крестоцветным блошкам основывается не только на морфофизиологических признаках, но и на биохимическом составе корнеплодов редиса, в частности содержании в корнеплодах сухих веществ, витамина С и сахаров.

УДК 664.1

БИОМАССА *ASPERGILLUS NIGER* КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. Т. КЛИШАНЕЦ, аспирант
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь
И. А. АРХИПОВА, Б. В. ЖИДОК, студенты
УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купаль»
г. Гродно, Республика Беларусь

Все более актуальной задачей, требующей особого внимания для современного человека, становится ведение здорового образа жизни и предупреждение развития заболеваний. Токсичные вещества, тяжелые металлы, нитраты, пестициды, попадая в организм человека, могут десятилетиями накапливаться в нем, разрушая здоровье, активное влияние оказывают действующие на организм электромагнитное и ультрафиолетовое излучения. С каждым годом организм ослабевает все больше и уже не может самостоятельно выводить вредные вещества. При этом здоровье человека напрямую зависит от правильного питания. В связи с вышесказанным остро встает проблема развития технологии продуктов питания функционального назначения.

Хлеб – один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Введение в его рецептуру компонентов, имеющих лечебную или профилактическую направленность, позволит решить проблему предупреждения и лечения заболеваний, вызванных токсичными элементами. При выборе пищевой добавки преимущество отдается пищевым волокнам. Одним из видов таких волокон является хитин-глюкановый комплекс, выделенный из биомассы *Aspergillus niger*, отхода производства лимонной кислоты.

ОАО «Скидельский сахарный комбинат» – единственное в Республике Беларусь предприятие по выпуску лимонной кислоты. Комбинат обеспечивает стопроцентное удовлетворение спроса внутренних потребителей, а часть продукции поставляет на экспорт.

Сырьем для производства лимонной кислоты служит свекловичная меласса (отход свеклосахарного производства) которую подвергают микробиологическому синтезу (ферментации) с использованием нетоксикогенных штаммов гриба *Aspergillus niger*, специально селекционированных для получения высоких выходов продукта.

Штаммы для производства лимонной кислоты должны отвечать следующим основным требованиям:

- давать возможно больший выход лимонной кислоты к массе введенного в производство сахара и быстро его ферментировать;
- быть генетически однородными;
- обладать устойчивостью к внешним воздействиям.

Мицелий, образуемый при производстве лимонной кислоты, содержит значительные количества органических и минеральных веществ, что позволяет применять его для кормления животных. Удельный выход мицелия на 1 т лимонной кислоты при поверхностном способе брожения составляет 160 кг, при глубинном – 230 кг. Влажность отработанного мицелия составляет 65–75 %. Он содержит в значительных количествах ферменты: инвертазу, амилазу, пектиназу, протеазу, инулазу, цитазу, танназу, глюкозооксидазу.

Мицелий ценен содержанием сырого протеина, в котором присутствуют все незаменимые для организма аминокислоты. Переваримость белка составляет примерно 50 %. Вместе с полноценным белком в нем содержатся углеводы, жир, минеральные вещества, микроэлементы и витамины.

Использовать сырым можно только мицелий поверхностной ферментации, так как в этом случае свободные цианиды остаются на дне кювет. При глубинной ферментации цианиды частично отфильтровываются вместе с мицелием, и для их разложения требуется нагрев при сушке до температуры около 100 °С. При этом разлагаются вещества, обладающие антибиотическим действием. Сухой мицелий должен иметь влажность не более 10 %, гранулы размером 3–5 мм, показывать отсутствие свободных цианидов, быть безвредным для организма.

Относительно высокое содержание, особенно в поверхностном мицелии, эргостерола, который после УФ-облучения превращается в витамин D₂, представляет интерес как для повышения его биологической ценности, так и для извлечения в виде самостоятельного продукта [1].

Клеточная стенка гриба *Aspergillus niger* содержит 20–25 % хитина. Выделение хитин-глюканового комплекса из этого вида сырья не требует затрат на его добычу, и одновременно достигается утилизация отходов биомассы.

Его функциональные свойства заключаются в следующем:

- способен адсорбировать значительное количество желчных кислот, токсины и электролиты, может выводить ионы тяжелых металлов и радионуклиды;
- введение хитина, хитин-глюканового комплекса или хитиновых производных в продукты питания снижает риск возникновения таких заболеваний, как дивертикулез, рак толстой кишки, ожирение, тромбозы сосудов;
- хитин-глюкановый комплекс положительно воздействует на мик-

рофлору пищеварительного тракта человека, оказывает бактерицидное действие;

- действие хитина подобно фильтру, благодаря своей биосовместимости он сохраняет важные элементы, сахара и аминокислоты, нейтрализуя при этом действие токсинов и мутагенов [2].

На базе совместной научно-исследовательской лаборатории инновационных технологий в пищевой промышленности Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по продовольствию и Гродненского государственного университета им. Янки Купалы около года проводятся исследования в сфере использования хитин-глюканового комплекса, полученного из отходов производства лимонной кислоты биологическим путем в хлебопекарной промышленности. На данном этапе проводится выделение хитин-глюканового комплекса из биомассы *Aspergillus niger* и его оценка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, В. А. Пищевые кислоты (лимонная, молочная, винная) / В. А. Смирнов. – М., 1983. – С. 231–233.
2. Скрябин, К. Г. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / К. Г. Скрябин, Г. А. Вихорева, В. П. Варламов. – М., 2002. – С. 260–365.

УДК 661.746.56

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ПРОДУЦЕНТА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАНИЯ

О. В. ПАВЛОВА, аспирант
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Электроактивированный воздух с повышенным содержанием отрицательных ионов является эффективным средством воздействия на жизнедеятельность микроорганизмов, в том числе и на *Aspergillus niger*, обеспечивает снижение расхода мелассы при глубинном культивировании, увеличивает выход лимонной кислоты из общего количества кислот. Показано, что электроактивированный воздух в зависимости от концентрации ионов, энергии и времени воздействия влияет на жизнедеятельность микроорганизмов, изменяя окислительно-восстановительный потенциал среды, воздействуя на ферментные системы и нуклеиновые кислоты, обуславливающие дыхание микроорганизмов и реакции синтеза биомассы [1].

Влияние озоно-воздушной обработки на выход биомассы продуцента лимонной кислоты определялось фильтрационным методом. Процесс культивирования вели в две стадии: первая – выращивание

посевого мицелия из сухого препарата конидий гриба, вторая – ферментация углеводов питательной среды в лимонную кислоту.

Культивирование *Aspergillus niger* осуществляют в лабораторных условиях в колбах Эрленмейера вместимостью 750 см³ на качалке в условиях перемешивания с числом оборотов 160 мин⁻¹ для обеспечения глубинного роста мицелия в объеме питательной среды при температуре (32±0,5) °С. В качестве продуцента используют штамм гриба *Aspergillus niger* Б-1. Подготовку конидий гриба-продуцента осуществляют путем выдерживания их в течение 6 часов в сахарозо-минеральной среде следующего состава, г/дм³: сахар-песок – 50,0; нитрат аммония – 2,5; дигидрофосфат калия – 0,16; сульфат магния семиводный – 0,25. Полученную суспензию конидий предварительно обрабатывают озono-воздушной смесью (таблица).

Питательная среда для выращивания посевого мицелия готовится на основе сахара-песка и имеет следующий состав, г/дм³: сахар-песок – 50,0; нитрат аммония – 2,5; дигидрофосфат калия – 0,16; сульфат магния семиводный – 0,25; меласса свекловичная – 17,0. Выращивание посевого мицелия проводили путем засева 50 см³ питательной среды, при этом длительность выращивания мицелия составляла 48 часов.

Питательная среда для ферментации имела следующий состав, г/дм³: сахар-песок – 150,0; нитрат аммония – 2,5; сульфат магния семиводный – 0,25; дигидрофосфат калия – 0,16. В колбы помещают 50 см³ ферментационной среды, засевают ее 10 см³ посевого мицелия и далее проводят ферментацию при температуре 32 °С в течение 5 суток. Через 5 суток культивирования культуру гриба инактивируют путем нагревания ферментированного раствора до кипения, биомассу отделяют путем фильтрования с последующим высушиванием и взвешиванием [2, 3].

Озоно-воздушная обработка суспензии препарата конидий на стадии подготовки споро-мицелиальной культуры посевого материала ускоряет окислительно-восстановительные процессы в клетке, активизирует процессы потребления клеткой субстрата питательной среды, вследствие чего интенсифицирует рост продуцента, способствует улучшению качества посевого материала, повышению выхода биомассы и подавлению инфицирования бактериальной микрофлорой. При культивировании продуцента после озono-воздушной обработки низкими дозами при экспозиции в течение 1 минуты наблюдается активирование роста продуцента на 38,67 % по сравнению с контролем (таблица).

Полученные данные возможно использовать для решения задачи повышения процента выхода посевого материала для микробиологического процесса синтеза лимонной кислоты.

Режимы и условия обработки продуцента, выход биомассы в пробах

Номер пробы	C (O ₃), мг/м ³	Расход воздуха, м ³ /л	Масса O ₃	Время, мин	Температура	X, сухая биомасса, г/л
Контроль	–	–	–	–	–	15,0±0,01
2	10,50	1	10,50	1	21	20,8±0,23
3	11,20	3	33,60	3	21	16,2±0,01
4	13,60	5	68,10	5	21	15,2±0,10

Рассчитана экономическая эффективность получения посевного материала продуцента лимонной кислоты с использованием озонирования. Препарат конидий производственного штамма продуцента лимонной кислоты *Aspergillus niger* Б-1 закупается на ОАО «Цитробел», г. Белгород. Стоимость 1 г препарата составляет 68 110 бел. руб. За 1 месяц цехом лимонной кислоты ОАО «Скидельский сахарный комбинат» мощностью 1500 т/г используется в среднем 135 г препарата конидий. Всего за 1 месяц осуществляется 15 циклов ферментации, таким образом, на один цикл необходимо 9 г препарата конидий. За 2014 год цех лимонной кислоты осуществил 144 цикла ферментации. Расход препарата конидий в год составляет 1296 г. Затраты на препарат конидий производственного штамма продуцента в год составляют 88 270 560 бел. руб. При культивировании продуцента после озон-воздушной обработки низкими дозами при экспозиции в течение 1 минуты наблюдается активирование роста продуцента на 38,67 % по сравнению с образцами без предварительной обработки. Отсюда 34 160 710 бел. руб. можно отнести к экономии производства, так как, получив выход биомассы на 38,67 % больше после обработки по сравнению с образцами без обработки, для выращивания посевного материала и последующей ферментации можно брать на 38,67 % меньше исходного препарата конидий. Отсюда затраты на использование производственного штамма после обработки будут составлять: 88 270 560 – 34160710 = 54109850 бел. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глущенко, Л. Ф. Интенсификация процессов пищевых производств озон-воздушными смесями: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 05.18.12, 05.18.03 / Л. Ф. Глущенко; СПб. техн. ин-т холодильной пром. – СПб., 1992. – 32 с.
2. Материал посевной (конидии плесневого гриба *Aspergillus niger*) для производства лимонной кислоты. – Введ. 06.01.2002. – СПб.: ГУ ВНИИПАКК, 2002. – 32 с.
3. Инструкция по биологическому и химическому контролю производства пищевой лимонной кислоты. – СПб.: ВНИИПАКК, 1997. – 268 с.

УДК 633.2/3.03:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

И. М. ПАНКОВА, аспирант,
Б. В. ШЕЛЮТО, д-р с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время возрастает необходимость создания высокопродуктивных травостоев на основе использования многолетних злаковых травостоев в связи с новым витком развития животноводства [3]. Величина урожая и его качество, как известно, определяются биохимическими процессами, протекающими в растениях. Характер этих процессов зависит как от биологической природы самого растения, так и от условий внешней среды. Огромное влияние на обмен веществ, на рост и развитие растений оказывают минеральные удобрения, обеспечивающие питание растений на протяжении всего периода вегетации [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований было изучение урожайности многолетних злаковых травостоев на основе фестулолиума в зависимости от уровня минерального питания.

Для решения поставленной цели весной 2014 года на опытном поле «Гушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии был заложен полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А. Виды трав и злаковых травостоев.

Варианты:

фестулолиум (6 млн/га);

фестулолиум (6 млн/га) + ежа сборная (6 млн/га);

фестулолиум (6 млн/га) + тимофеевка луговая (6 млн/га).

Фактор Б. Фон азотного питания.

Варианты:

1) $P_{60}K_{110}$ (фон) – без азотного удобрения;

2) фон + N_{90} – по 30 кг/га под каждый укос;

3) фон + N_{180} – по 60 кг/га под каждый укос.

Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учетная площадь делянок – 10 м². Повторность – четырехкратная. Посев рядовой с шириной междурядий 15 см. Срок посева – 3-я декада апреля.

В результате полученных данных под влиянием удобрений произошли изменения в ботаническом составе травостоев, а именно уменьшилась доля разнотравья и увеличилась доля злаков. На фоне с внесением повышенных доз азотных удобрений злаки составили 91,5–93,8 %, разнотравье – 3,8–4,3 %, в вариантах без внесения азотных

удобрений – 82,9–85,9 и 10,7–14,1 % соответственно (табл. 1). Следовательно, чем меньше доля разнотравья, тем лучше качество корма.

Таблица 1. Ботанический состав сенокосных травостоев, %

Виды трав и травостоев	Фон азотного питания	Основная культура	Другие бобовые несеяные	Злаковые	Разнотравье
Фестулолиум	P ₆₀ K ₁₁₀ (фон)	82,9	2,7	3,7	10,7
Фестулолиум + ежа сборная		38,7/47,2	0,4	2,3	11,4
Фестулолиум + тимофеевка луговая		44,3/37,8	1,7	2,1	14,1
Фестулолиум	Фон + N ₉₀	89,1	1,7	2,5	6,7
Фестулолиум + ежа сборная		40,2/51,2	0,2	1,5	6,9
Фестулолиум + тимофеевка луговая		47,7/43,0	0,9	2,3	6,1
Фестулолиум	Фон + N ₁₈₀	91,5	1,9	2,3	4,3
Фестулолиум + ежа сборная		41,0/52,8	1,2	1,1	3,9
Фестулолиум + тимофеевка луговая		49,2/44,3	1	1,7	3,8

Анализируя данные по урожайности, можно сказать, что наблюдалась максимальная урожайность при внесении повышенных доз азотного удобрения во всех вариантах опыта (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сенокосных травостоев первого года жизни, т/га

Виды трав и травостоев	Фон азотного питания	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество	
				т/га	%
Фестулолиум	P ₆₀ K ₁₁₀ (фон)	11,9	3,7	–	–
Фестулолиум + ежа сборная		17,0	4,3	–	–
Фестулолиум + тимофеевка луговая		15,9	3,9	–	–
Фестулолиум	Фон + N ₉₀	13,7	3,9	0,0	+5,4
Фестулолиум + ежа сборная		19,6	4,9	0,7	+16,7
Фестулолиум + тимофеевка луговая		18,2	4,4	0,6	+15,8
Фестулолиум	Фон + N ₁₈₀	15,2	4,2	0,5	+13,5
Фестулолиум + ежа сборная		21,9	5,5	1,3	+30,9
Фестулолиум + тимофеевка луговая		20,6	5,0	1,2	+31,6

Так, прибавка урожая составила от 0,5 т/га сухого вещества (чистый посев фестулолиума) до 1,3 т/га (в смеси с ежой сборной) в отличие от контрольного варианта (без применения азотного удобрения). Самыми продуктивными оказались смеси с ежой сборной во всех вариантах опыта. Урожайность сухого вещества составила от 4,3 т/га (контроль) до 5,5 т/га (при внесении повышенных доз азотного удобрения). Минимальная урожайность была отмечена в чистом посеве фестулолиума. Урожайность сухого вещества составила от 3,7 до 3,9 т/га.

Таким образом, минеральная система удобрения с более высокими дозами N₁₈₀ дала прибавку к фоновому варианту в 1,3 т/га и уменьшила долю разнотравья до 3,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васько, П. П. Инновации в селекции / П. П. Васько // Наука и инновации. – 2010. – № 7(89). – С. 13.
2. Мееровский, А. С. Фестулолиум – новая кормовая культура / А. С. Мееровский, Г. И. Ковалец // Белорус. сел. хоз-во. – 2008. – № 7. – С. 32.
3. Привалов, Ф. Пастбище пастбищу рознь / Ф. Привалов, П. Васько // Белорусская нива. – 12 июля. – 2013. – № 124.

УДК 633.11:57.085.23

ИНДУКЦИЯ ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ В КАЛЛУСНЫХ КЛЕТКАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ОСМОТИЧЕСКОГО СТРЕССА

С. В. ПЫКАЛО, аспирант

Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло НААН Украины
с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., Украина

В решении проблемы стабилизации агропромышленного производства все большее место занимает тритикале, воплотившее в одном генотипе ценные качества пшеницы и ржи [1]. Современные сорта тритикале должны обладать не только высокой урожайностью продукции, но и достаточным потенциалом адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды [2]. Одним из вредоносных абиотических воздействий является засуха, оказывающая на растительный организм осмотическое давление [3]. Известно, что при действии осмотических веществ происходит ряд морфологических и цитогенетических изменений в клетках, культивируемых *in vitro* [4]. Цель работы – определить и проанализировать частоту и спектр хромосомных aberrаций в каллусных клетках тритикале озимой, культивируемых в условиях осмотического стресса.

Материалом исследований были каллусы, полученные из эксплантов верхушки побега трехсуточных стерильных проростков растений озимой гексаплоидной тритикале линии 38/1296. Каллусы высаживали на среду Мурасиге-Скуга [5] с сублетальной концентрацией маннита (0,6 М), установленной нами в предыдущих исследованиях [6]. Контролем служили каллусные культуры, выращиваемые на среде без маннита. Цитогенетический анализ каллусов проводили на 5–7-е сутки культивирования в I, III и VI пассажах по стандартной методике [7]. Анализировали по 100–150 анафазных пластинок в каждом варианте опыта. При этом определяли спектр и частоту структурных перестроек хромосом. При статистической обработке данных определяли погрешность среднего арифметического и доверительный интервал критерия Стьюдента.

Поскольку клеточные культуры тритикале проявили сходную реакцию на осмотический стресс, анализ цитогенетического действия маннита выполнен на примере каллусной линии № 5. Наличие в среде сублетальной концентрации маннита приводило к повышению частоты хромосомных aberrаций. В первом пассаже количество клеток с aberrациями в контроле было на уровне 5,3 %, в то время как в опыте этот показатель был в три раза выше – 17,6 % (таблица).

Частота aberrаций хромосом в клетках каллусных культур тритикале в процессе культивирования на контрольной и селективной средах

Вариант опыта	Исследовано анафаз, шт.	Количество анафаз с нарушениями, шт.	Частота, %
1-й пассаж			
Контроль	150	8	5,3±1,8
Линия № 5	136	24	17,6±3,3*
3-й пассаж			
Контроль	132	9	6,8±2,2
Линия № 5	116	17	14,7±3,3*
6-й пассаж			
Контроль	137	11	8,0±2,3
Линия № 5	104	12	11,5±3,1

* Различия по сравнению с контролем достоверны при $p \leq 0,05$.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что высокие концентрации маннита оказывают выраженный кластогенный эффект на каллусные культуры тритикале. Подавляющее большинство aberrаций обнаружено в клетках в виде хроматидных мостов (рис. 1, а) и фрагментов (рис. 1, б).

Значительное количество aberrаций в нашем эксперименте представлено в виде хроматидных мостов, что свидетельствует о сохранении в клеточных поколениях дицентрических хромосом. Известно, что реализованные повреждения хромосом обнаруживаются в виде фраг-

ментов и мостов, как правило, в анафазе этого же клеточного цикла [8]. В наших исследованиях суммарное количество aberrантных анафаз с фрагментами составляло около 65 %, т. е. в спектре клеточных повреждений преобладали «свежие» разрывы. Достоверное увеличение их количества свидетельствует о значительном влиянии маннита на хромосомный аппарат клеток и его кластогенный эффект в сублетальной концентрации. Были выделены клетки с множественными нарушениями, т. е. такие, которые несут одновременно мосты и фрагменты (рис. 1, в).

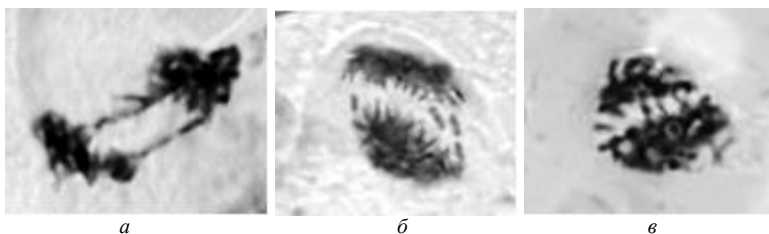


Рис. 1. Хромосомные aberrации в клетках каллусов тритикале при культивировании на селективной среде: а – хроматидные мосты; б – фрагменты хромосом; в – множественные нарушения

В течение третьего пассажа в опытных каллусах количество клеток с aberrациями существенно не изменилось, однако было в два раза больше, чем в контроле. В шестом пассаже частота хромосомных aberrаций достоверно не изменилась, даже незначительно снизилась по сравнению с первым пассажем. Это может быть обусловлено определенной адаптацией клеточной популяции к стрессовым воздействиям.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами обнаружен цитогенетический эффект осмотического стресса на каллусные культуры озимой тритикале. Установлено, что сублетальная концентрация стрессового фактора (маннита) оказывает кластогенный эффект и вызывает в каллусных клетках хромосомные aberrации, спектр которых чаще всего был представлен фрагментами и мостами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сечняк, Л. К. Тритикале / Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
2. Авдеев, Ю. И. Устойчивость озимой тритикале к экстремальным абиотическим факторам среды в аридной зоне возделывания / Ю. И. Авдеев, Л. А. Слащева // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 3. – С. 84–87.
3. Blum, A. Drought resistance, water-use efficiency and yield potential – are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? / A. Blum // Aust. J. Agric. Res. – 2005. – V. 56. – P. 1159–1168.

4. Зінченко, М. О. Цитогенетичний ефект маніту на калюсні культури м'якої пшениці, стійкі й нестійкі до метаболітів *Gaeumannomyces graminis var. tritici* / М. О. Зінченко, О. В. Дубровна, А. В. Бавол // Физиология и биохимия культурных растений. – 2012. – № 6. – С. 508–515.

5. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – № 3. – P. 473–497.

6. Отбор *in vitro* генотипов тритикале озимого на устойчивость к осмотическому стрессу в культуре апикальных меристем побегов / С. В. Пыкало [и др.] // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: сб. стат. Междунар. научн.-практ. конф., 18–20 авг. 2014 г. – Минск, 2014. – С. 202–205.

7. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

8. Кунах, В. А. Особенности структурного мутагенеза в популяциях культивируемых клеток растений / В. А. Кунах // Успехи современной генетики. – М.: Наука, 1984. – С. 30–62.

УДК 633.367.2

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА ЗЕРНА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ

М. Л. РАДКЕВИЧ, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Для увеличения производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов, повышения устойчивости функционирования культурных агробиocenозов особое, фундаментальное значение в группе зернобобовых культур имеет люпин. Основной особенностью однолетних культурных видов люпина является высокое содержание белка, концентрация которого в сухом веществе зеленой массы составляет 18–23 %, а в семенах колеблется от 30 до 50 %. Такая характеристика относит люпин к разряду стратегических культур, способных решить давнюю проблему дефицита белка в животноводстве Республики Беларусь, который по разным оценкам составляет 20–25 % от общей потребности [1].

Белок является одним из основных компонентов кормов, обеспечивающих жизнедеятельность всего разнообразия животных организмов. Белки – это биополимеры сложного строения, макромолекулы которых состоят из остатков аминокислот, соединенных между собой амидной (пептидной) связью. Количество аминокислот невелико. Известно только 28 аминокислот, из них в состав молекул белка входят 20 (протеиногенные аминокислоты). Огромное разнообразие существующих в природе белков представляет собой различное сочетание остатков известных аминокислот. От их сочетания зависят как свойства, так и качества белков [2].

Недостаток или плохое качество белка в рационе нарушают нормальную жизнедеятельность организма и приводят к серьезным нега-

тивными последствиями: замедляется рост молодняка, снижается вес и продуктивность взрослых животных и др. Поэтому устранение дефицита кормового белка является весьма актуальной стратегической задачей при организации научно обоснованного кормления [3].

В семенах люпина содержится около 36 % белковых веществ, включающих все 20 аминокислот, которые по составу и соотношению приближаются к белкам животного происхождения, что особенно важно в кормовом рационе.

В связи с этим цель наших исследований – установить влияние условий питания на аминокислотный состав белка зерна люпина узколистного сорта Ян.

Решение поставленных задач проводили путем постановки полевых опытов на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011–2013 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком, средней степени окультуренности (ИО = 0,71).

Минеральные удобрения вносились общим фоном в дозах $N_{30}P_{30}K_{90}$. В опытах применялись карбамид (46 % N), аммофос (10 % N, 50 % P_2O_5), хлористый калий (60 % K_2O). В качестве протравителя применяли Максим XL в дозе 1 л/т. Микроэлементы, регуляторы роста и бактериальные препараты вводили в пленкообразующие составы при предпосевной обработке семян. В качестве прилипателя использовали 2%-ный раствор NaКМЦ. Для инкрустации семян применялись различные формы микроэлементов в виде солей: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ – 600 г/т, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – 700 г/т, $Na_3[Co(NO_2)_6]$ – 360 г/т, $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ – 650 г/т и однокомпонентные микроэлементы в хелатной форме: Cu(хелат) – 900 г/т, Zn(хелат) – 900 г/т, Co(хелат) – 380 г/т. Также совместно с микроэлементами в инкрустационные составы вводился регулятор роста Эпин в дозе 80 мл/т. Бактериальные препараты (фитостимофос и сапронит) для инокуляции семян, созданные в НИИ микробиологии НАН Беларуси, применяли в дозе 200 мл на гектарную норму высева.

Схема опыта

1. Контроль.
2. $N_{30}P_{30}K_{90}$.
3. $N_{30}P_{30}K_{90}$ + фитостимофос + сапронит.
4. $N_{30}P_{30}K_{90}$ + фитостимофос + сапронит + эпин (ФОН).
5. (ФОН) + $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.
6. (ФОН) + Cu(хелат).
7. (ФОН) + $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.
8. (ФОН) + Zn(хелат).
9. (ФОН) + $Na_3[Co(NO_2)_6]$.

10. (ФОН) + Co(хелат).
 11. (ФОН) + MnSO₄·5H₂O.

Учет урожайности проводился сплошным поделяночным способом. Статистическая обработка результатов исследований проведена по методике Б. А. Доспехова с использованием соответствующих программ дисперсионного анализа. Определение критических и незаменимых аминокислот в зерне люпина узколистного проводилось на жидкостном хроматографе Agilent 1100.

Важным показателем качества белка зерна люпина узколистного является содержание в нем критических и незаменимых аминокислот (таблица). Содержание аминокислот изменялось в зависимости от условий питания. Содержание незаменимых аминокислот в зерне люпина узколистного в фоновом варианте составило 73,13 г/кг, критических – 25,4 г/кг, а по вариантам опыта колебалось в пределах 63,17–91,51 и 19,75–30,34 г/кг.

Влияние условий питания на аминокислотный состав белка зерна люпина узколистного, г/кг зерна (2011–2013 гг.)

Вариант	Лизин	Треонин	Метонин	Валин	Изолейцин	Лейцин	Фенилаланин	Сумма аминокислот	
								критических	незаменимых
1	9,39	8,39	1,97	8,87	8,98	17,78	7,79	19,75	63,17
2	11,24	8,63	2,15	9,66	9,23	18,04	7,85	22,02	66,8
3	13,01	9,14	2,15	9,76	9,83	18,43	8,23	24,3	70,55
4	13,32	9,62	2,46	9,76	9,44	20,18	8,35	25,4	73,13
5	14,27	9,74	2,13	11,1	11,1	20,91	9,83	26,14	79,08
6	14,81	9,98	2,67	10,66	11,46	21,37	8,7	27,46	79,65
7	13,71	10,04	2,34	10,64	11,07	19,96	9,2	26,09	76,96
8	13,92	9,92	2,45	10,86	10,66	20,64	9,66	26,29	78,11
9	16,16	10,37	2,73	11,27	12,78	22,68	11,51	29,26	87,5
10	17,01	10,37	2,96	12,53	13,14	23,65	11,85	30,34	91,51
11	16,48	10,25	2,76	11,29	13,11	24,58	12,85	29,49	91,32

В результате определения биологической ценности белка зерна люпина узколистного [4] было выявлено довольно благоприятное содержание в ней критических и незаменимых аминокислот по сравнению с рекомендуемыми нормами комитета ФАО/ВОЗ. Биологическая ценность по сравнению со стандартом ФАО/ВОЗ составила от 58 до

80 % по критическим и от 70,4 до 91,4 % по незаменимым аминокислотам. По содержанию в белке аминокислоты распределились следующим образом: лейцин > лизин > изолейцин > фенилаланин > валин > треонин > метионин. Лимитирующей аминокислотой в белке является метионин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарануха, В. Г. Роль химических мер борьбы с сорняками в формировании агроценоза и урожайности кормового люпина / В. Г. Тарануха // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 4. – С. 26.
2. Купцов, Н. С. Роль белка и его аминокислотный состав в основных зернофуражных культурах / Н. С. Купцов, В. Ч. Шор // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 5. – С. 8–13.
3. Ромашко, А. К. Люпин как дополнительный источник белка в бройлерном птицеводстве / А. К. Ромашко // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 7. – С. 60–63.
4. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2005. – С. 3–14.

УДК 633.15:632.6

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СНИЖЕНИИ ВРЕДНОСТИ СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

А. Э. СТАНЧУК, студент, Е. В. СТРЕЛКОВА, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Введение. В Беларуси посевные площади под кукурузу в последние годы расширились и составляют 800,3 тыс. га. Средняя урожайность кукурузы на зерно, по данным Н. Ф. Надточаева, по республике составила 84,7 ц/га, что позволяет снизить экспорт зернофуража [1].

В посевах кукурузы получили развитие фитофаги, ранее не имеющие экономического значения. Одним из таковых является стеблевой кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis*), который вызывает потери урожая зерна культуры до 40 ц/га [2].

В Брестской области мотылек обнаружен на 22 % (3221 га) обследованной площади. Заселенность растений составила 1–10 % с численностью 0,01–0,1 гусеницы на растение. Более высокая заселенность посевов отмечена в южной зоне области и Брестском, Дрогичинском, Жабинковском, Каменецком, Малоритском и Пинском районах [1].

Цель работы. Разработать систему мероприятий по защите кукурузы с учетом биологических особенностей стеблевого кукурузного мотылька [2].

Методика исследования. Исследования проводили в очагах массового развития стеблевого мотылька в хозяйствах Брестского района Брестской области.

Для выявления зимующих гусениц в осенний и весенний периоды анализировали пожнивные остатки методом вскрытия 100 стеблей, отобранных равномерно по диагонали поля. В период с фазы 5–6 листьев кукурузы учитывали яйцекладки и численность гусениц путем визуального осмотра 10 проб по 10 растений, расположенных по диагонали поля.

Для оценки точности и уровня достоверности полученные экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов [2].

Результаты исследования. Изучение влияния экологических факторов на развитие стеблевого кукурузного мотылька показало, что порог развития фитофага равен 11 °С, значение общей суммы активных температур составляет 711 °С, необходимая сумма выпавших осадков 200–300 мм. Анализ климатических условий в разных агроклиматических зонах Беларуси показал, что в северной и центральной зонах для завершения полного цикла развития стеблевого кукурузного мотылька тепловых ресурсов не хватает более чем на 100 °С, в то время как в южной зоне тепловой ресурс превышает необходимую норму на 23 °С. Суммы выпавших осадков во всех зонах вполне достаточно для развития одного поколения стеблевого мотылька. Так, в северной агроклиматической зоне обнаружены единичные особи фитофага; в центральной сформирован ареал с низкой численностью (поврежденность посевов 2–6 %) и массовым развитием вредителя в отдельные теплые годы; в южной зоне – массовое распространение мотылька с высокой вредностью (поврежденность растений – 73–76 %).

При изучении вредоносности мотылька установлено, что тип повреждения растений кукурузы оказывает влияние на показатели урожайности. При сломе метелки вес растения уменьшается на 4,4 %, вес початка – на 19,6 %; при сломе стебля выше початка – на 33 и 49 %, при сломе стебля ниже початка – на 45,1 и 55 % соответственно.

Биологически обоснованная система защиты культуры имеет исключительную важность для получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Агротехнический метод защиты растений включает комплекс приемов (севооборот, система обработки почвы, сроки сева), направленных на повышение устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и создание условий, препятствующих их размножению.

Результаты исследований показали, что при возделывании кукурузы в севообороте поврежденность растений снизилась на 16–31 % по сравнению с возделыванием в монокультуре.

Другим обязательным агротехническим мероприятием для уменьшения зимующего запаса вредителя является максимально ранняя уборка кукурузы на низком срезе с тщательной заделкой растительных остатков. Данный прием, проведенный осенью, позволил снизить заселенность растительных остатков перезимовавшими гусеницами фитофага до 20 %.

Растения более позднего срока сева в меньшей степени повреждались гусеницами фитофага: к концу вегетации этот показатель был равен 22–52 %.

Использование агротехнического метода не всегда позволяет сдерживать численность вредителя, поэтому в посевах, где отмечено массовое развитие фитофага, целесообразно применение химических мероприятий. Химический метод защиты кукурузы от стеблевого мотылька до настоящего времени остается наиболее эффективным и широко используется во многих странах мира.

Возможность применения инсектицидов с разными действующими веществами карате зеон, МКС (д. в. – лямбда-цигалотрин) и амплиго, МКС(д.в. – лямбда-цигалотрин, 50 г/л + хлорантранилипрол, 100 г/л) изучали в производственных опытах в Брестском районе Брестской области. Обработки проводили в период массовой яйцекладки – начала отрождения гусениц вредителя, что совпало с фазой развития кукурузы «выбрасывание метелки – начало цветения».

Биологическая эффективность инсектицидов по снижению численности вредителя на 3-й день после обработки в варианте с применением амплиго, МКС в зависимости от нормы внесения составила 90,5–100 %, карате зеон, МКС – 88,1 %. Снижение поврежденности растений по отношению к контролю колебалось от 63,6 до 87,2 %.

Применение инсектицидов обеспечивало снижение поврежденности кукурузы стеблевым мотыльком и позволило получить дополнительно по вариантам опыта 20,0–26,8 ц/га зерна, или 34,1–45,7 % [2].

Заключение. Стеблевой кукурузный мотылек является опасным вредителем кукурузы, потери от которого могут составлять до 40 % от формирующегося урожая. Увеличение посевных площадей под кукурузу способствует накоплению фитофага на полях [1].

Максимальная вредоносность фитофага проявляется при сломе стеблей ниже початков. Применение агротехнических мероприятий (соблюдение севооборота, обработка почвы, уборка кукурузы на низком срезе, сроки сева) значительно снижает вредоносность стеблевого кукурузного мотылька.

Применение инсектицидов с разными действующими веществами (лямбда-цигалотрин + хлорантранилипрол; лямбда-цигалотрин) против стеблевого кукурузного мотылька позволило снизить поврежденность кукурузы фитофагом до 87,2 % и сохранить урожай зерна по отношению к контролю в размере 34,1–45,7 % [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Научно-практический журнал «Земледелие и защита растений». – № 6(73). – 2010.
2. Научно-практический журнал «Земледелие и защита растений». – № 3(88). – 2013.

УДК 634.11:632.935.73

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ УПАКОВКИ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ
ЯБЛОК ЗИМНЕГО СРОКА СОЗРЕВАНИЯ
СОРТА СИНАП ОРЛОВСКИЙ**

Е. А. ШИБНЕВА, студент

Н. А. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Яблоня в нашей стране считается самой распространенной культурой. Благодаря огромному разнообразию сортов и видов эту культуру можно возделывать повсеместно. Полезные и лечебные свойства яблок можно объяснить наличием в них целебных веществ. Так, в яблоках содержатся витамины С, В₁, В₂, Р, Е, каротин, калий, железо, марганец, кальций, пектины, сахар и органические кислоты. Средний химический состав яблок следующий: вода – 85 %, сахара (фруктоза и глюкоза) – 8–15 %, яблочная кислота – 0,5 %, дубильные (таниновые) вещества – 0,1 %.

Целью исследований является изучение влияния различных способов упаковки на сохраняемость яблок зимнего срока созревания сорта Синап орловский. В ходе выполнения опыта предстояло решить следующие задачи: определить температурный и влажностный режим хранения; выявить болезни и причины их возникновения; провести учеты и наблюдение за убылью массы плодов.

Опыт проводился в 2014–2015 гг. Заготовка плодов осуществлялась в учебно-опытном саду УО БГСХА. Учитывались следующие признаки: плоды легко отделялись от плодушек, основная масса плодов приобрела типичную для сорта окраску (зеленовато-желтую), семена приобрели коричневую окраску. Плоды снимались аккуратно, вручную. В день съема яблоки были подвержены предварительному охлаждению до температуры +4 °С.

Для хранения отбирались яблоки в соответствии с ГОСТ 21122–75 только высшего и первого товарных сортов, предназначенные для длительного хранения. Плоды укладывались в деревянные ящики емкостью по 10 кг пряморядным способом. Варианты опыта: 1) насыпью в ящиках; 2) индивидуальное оборачивание каждого яблока в оберточ-

ную бумагу; 3) переслойка каждого ряда плодов бумагой; 4) индивидуальная упаковка в усадочную пленку. Повторность каждого опыта – четырехкратная. Контроль за состоянием плодов и температурно-влажностным режимом хранения проводился один раз в десять дней. Контроль качества производился визуальным осмотром плодов, а контроль за температурой и относительной влажностью воздуха – с помощью термометра и психрометра соответственно.

В результате проведенных исследований было выявлено, что лучше всего сохранились плоды в оберточной бумаге.

Хранение яблок осуществлялось в хранилище без искусственного охлаждения. Период хранения длился 6 месяцев (с 2 октября по 10 марта). В течение периода хранения происходили изменения показаний температуры и относительной влажности воздуха. Так, температура воздуха в начальный период составила 8 °С, а относительная влажность воздуха – 80 %. К середине периода хранения в связи с понижением температуры наружного воздуха температура в камере хранения снизилась до 3–4 °С, а относительная влажность воздуха повысилась до 90 %. К концу периода хранения снова наблюдался подъем температуры до 6 °С и снижение относительной влажности воздуха до 85 %.

Исследования показали, что дополнительная упаковка защищала плоды от механических повреждений, попадания инфекции, а также служила надежной защитой от высыхания продукции. На основании данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным видом упаковки яблок является оберточная бумага. Оберточная бумага непроницаема или почти непроницаема. Отдельно завернутые в бумагу яблоки хранятся лучше, поскольку при загнивании одного из яблок гниль не переходит на соседние плоды. Они меньше контактируют с внешней средой. Запакованные в бумагу плоды не высыхали, интенсивность дыхания была минимальной.

Влияние способа упаковки на сохраняемость яблок

Показатели	Вид упаковки			
	Без упаковки	Оберточная бумага	Переслойка бумагой	Усадочная пленка
1	2	3	4	5
Фактическая естественная убыль массы, %				
Октябрь	1,9	1,63	1,7	1,6
Ноябрь	0,7	0,38	0,45	0,32
Декабрь	0,7	0,36	0,44	0,31

1	2	3	4	5
Январь	0,7	0,36	0,44	0,31
Февраль	0,9	0,43	0,63	–
Март	0,93	0,43	0,62	–
Итого: фактическая естественная убыль, %	5,83	3,59	5,46	2,54
Повреждения болезнями на протяжении хранения, %				
Горькая ямчатость	4,3	1,8	2,1	3,7
Гнили (плодовая, серая, голубая)	11	3,2	4	16,6
Итого...	15,3	4,0	6,1	20,3

Таким образом, фактическая убыль массы плодов в данной упаковке составила 3,49 %, убыль массы плодов в варианте с переслойкой каждого ряда бумагой – 5,46 %, а убыль массы плодов без упаковки – 5,83 %. Вариант хранения яблок в усадочной пленке неэффективен, поскольку яблоки при хранении подверглись заболеваниям.

В результате исследований было выявлено, что наиболее оптимальным видом упаковки яблок, обеспечивающим хорошую сохранность плодов в течение периода хранения, является оберточная бумага. Разница по суммарной убыли по опытам из-за горькой ямчатости, гнилей (плодовой, серой, голубой) составила: в оберточной бумаге – 2,1 % в сравнении с упаковкой плодов с переслойкой бумагой и 11,3 % в сравнении с плодами, хранящимися без упаковки. Разница по фактической естественной убыли массы между плодами, упакованными в оберточную бумагу, и плодами без упаковки составила 2,24 %, а в сравнении с плодами с переслойкой бумагой разница составила 1,86 % и 0,37 % соответственно.

Эти данные говорят о том, что индивидуальная упаковка плодов позволяет удлинить сроки хранения яблок за счет снижения интенсивности дыхания плодов, а также исключает заражение плодов во время хранения. Загниванию подверглись только те плоды, которые были заражены в саду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Широков, Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации / Е. П. Широков, В. И. Полегаев. – Минск, 1999.
2. Криворот, А. М. Технологии хранения плодов / А. М. Криворот. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004.
3. ГОСТ 21122–75 «Яблоки свежие поздних сроков созревания».

УДК 663.874

ПОЛУЧЕНИЕ КОКТЕЙЛЕЙ НА ОСНОВЕ ЧАЯ, ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ И КАЛИНЫ

В. О. СТЕНИНА, магистр

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск, Российская Федерация

Самые распространенные смешанные напитки – коктейли, которые появились около 200 лет назад. И их приготовление с давних времен считалось особым шиком. Компоненты, входящие в состав коктейля, должны гармонизировать друг с другом. Поэтому всякое отклонение от рецептуры и технологии напитка меняет характер и вкусовые особенности коктейля. Составные части коктейля, дозируемые малыми количествами, имеют сильный аромат. Если их дать больше, чем следует, напиток можно испортить [2].

Поэтому возникает интерес использования в качестве ингредиентов коктейля местного растительного сырья Сибирского региона, богатого биологически активными веществами и по химическому составу наиболее сбалансированного к потреблению местным населением.

При выборе дикорастущих ягод особый интерес вызвали ягоды калины обыкновенной и рябины черноплодной, широко произрастающих в Сибири. А основой для разрабатываемых коктейлей был выбран чай.

Чай – вечнозеленый кустарник или небольшое деревце семейства чайных. В состав чая входят белки – до 16–25 %, доля сахаров и углеводов составляет 10–16 %. Аминокислоты вносят значительный вклад в создание своеобразного аромата чая. Пектины, входящие в состав чая (до 6,1 %), способствуют заживлению ран, снижают содержание холестерина в крови, нейтрализуют токсичность [4].

Калина выделяет много фитонцидов, убивающих болезнетворные организмы. Вибурнин и девибурнин – горькие гликозиды, характерные для калины, повышают свертываемость крови, предупреждая внутренние кровотечения, обладают противоопухолевым действием.

Наиболее ценной составной частью плодов черноплодной рябины являются витамины. Они делают ее полезной при заболеваниях системы кровообращения и пищеварения [1].

Калина обыкновенная *Viburnum opulus* L. и черноплодная рябина (арония) *Aronia Melanocarpa* содержат богатый комплекс БАВ. Именно поэтому целесообразно использовать вытяжки плодов в качестве ингредиентов в производстве напитков. С целью подтверждения этой возможности на практике необходимо исследовать химический состав

и методы переработки калины и черноплодной рябины, обеспечивающие максимальный выход и сохранность БАВ.

По результатам экспериментальных данных в плодах калины обыкновенной (в скобках указаны литературные данные) содержание витамина С составляет 83,80 мг/100 г (38,4–134), витамина Р – 301,14 мг/100 г (300–500), сахаров – 11,05 % (7–12 %), дубильных веществ – 2,16 % (0,6–2,0), антоцианов – 979,39 мг/100 г (740–1270), флавоноидов – 811,07 мг/100 г (400–1500).

В плодах черноплодной рябины содержание витамина С – 102,18 мг/100 г (9–264), витамина Р – 3918,48 мг/100 г (1200–4977), сахаров – 11 % (6,2–10,8 %), дубильных веществ – 1,16 % (0,3–3,3 %), антоцианов – 4072,55 мг/100 г (600–5976), флавоноидов – 2119,68 мг/100 г (363–3000).

Как видно, содержание сахаров в плодах незначительно превышает данные, указанные в литературе. По содержанию флавоноидов, витаминов С и Р, антоцианов, дубильных веществ и экстрактивных веществ полученные результаты сопоставимы с приведенными в литературных источниках.

Из калины и черноплодной рябины были получены экстракты с оптимальным извлечением как спирто-, так и водорастворимых БАВ из ягод. На основе полученных экстрактов были разработаны следующие рецептуры напитков.

1. Чайный коктейль «Рябиновый».

Ингредиенты: вода – 500 мл, одна чайная ложка зеленого чая, 3 чайные ложки сахарного песка, 10 мл 40%-ного экстракта на основе рябины, сок из 1/2 лимона, палочка корицы, 3 бутона гвоздики, мускатный орех и кардамон по вкусу, пищевой лед – 4–5 кубиков.

В эмалированную кастрюлю наливают воду, добавляют специи. Закрывают сосуд крышкой и ставят на слабый огонь на 5–7 мин. До кипения не доводят нагревают до момента появления первых пузырьков. Снимают с плиты. После этого воду с пряностями процеживают через ситечко. Пока смесь остывает, заваривают зеленый чай. Немного охладив до комнатной температуры, чайный настой вливают в эмалированную посуду, добавляют сахар и тщательно перемешивают. В полученный сироп добавить экстракт, хорошо перемешивают и охлаждают. Дают отстояться на холоде 20–30 мин. Добавляют дольки лимона. Подавать коктейль с кубиками пищевого льда. Ингредиенты можно брать в более свободной форме. Те, кто любит послаще, может добавить сахар по вкусу.

2. Чайный коктейль «Калина красная».

Ингредиенты: вода – 100 мл, одна чайная ложка зеленого чая, 3 чайные ложки сахарного песка, 10 мл 20%-ного экстракта на основе калины, сок из 1/2 лимона, палочка корицы, 3 бутона гвоздики, мускатный орех и кардамон по вкусу, лед – 2–3 кубика.

В эмалированную кастрюлю наливают воду, добавляют специи. Закрывают сосуд крышкой и ставят на медленный огонь на 5–7 мин. До кипения не доводят, нагревая до момента появления первых пузырьков. Снимают с плиты. После этого воду с пряностями процеживают через ситечко. Пока смесь остывает, заваривается зеленый чай. Немного охладив до комнатной температуры, чайный настой вливают в эмалированную посуду, добавляют сахар и тщательно перемешивают. В полученный сироп добавляют экстракт, хорошо перемешивают и охлаждают. Дают отстояться на холоде 20–30 мин. Добавляют дольки лимона. Подают коктейль с кубиками пищевого льда [3].

В импровизированную дегустационную комиссию при исследовании данных коктейлей вошли студенты различных институтов КрасГАУ. Согласно результатам проведенной дегустационной оценки комиссии, по органолептическим показателям чайные коктейли имеют характерный вкус, цвет и запах – соответствующие рецептуре предлагаемых напитков.

На основе полученных результатов калину обыкновенную и черноплодную рябину следует считать перспективным источником БАВ для производства напитков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорошина, О. Н. Биохимические характеристики плодов черноплодной рябины (аронии) в процессе длительного хранения в замороженном состоянии / О. Н. Дорошина, И. А. Еремина // Пищевые продукты и экология: сб. науч. тр. / Кемер. технол. ин-т пищ. пром-ти. – Кемерово, 2008. – С. 125–126.
2. Кучер, Л. С. Технология приготовления коктейлей и напитков: учеб. пособие / Л. С. Кучер, Л. М. Шкуратова. – М.: Академия, 2005. – 352 с.
3. Саламаха, О. В. Рецептуры коктейлей / О. В. Саламаха, А. В. Фомин. – М., 1997. 176 с.
4. Хоперия, Р. М. Технология производства чая / Р. М. Хоперия. – М.: Агропромиздат, 2008. – 160 с.

УДК 633.11:632.98. 632.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ВРЕДИТЕЛЯМИ КОЛОСЬЕВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Ю. Н. СУДДЕНКО, аспирант
Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло НААН Украины
с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., Украина

Учитывая высокий темп роста численности населения, интенсивное использование запасов энергоресурсов и обострение проблем стабиль-

ного обеспечения земной цивилизации продуктами питания, остро встал вопрос об увеличении валовых сборов зерновых культур [1].

Одним из важнейших резервов увеличения валовых сборов сельскохозяйственной продукции является уменьшение потерь урожая от вредных организмов, которые в настоящее время составляют 42–50 % [2, 3]. Поэтому выращивание высоких устойчивых урожаев озимой пшеницы невозможно без надежной защиты культуры от вредителей.

В интегрированной системе защиты озимой пшеницы от вредителей ведущим методом пока остается химический. Несмотря на некоторые недостатки этого метода, он есть и будет самым мобильным и имеет широкое применение в мировой практике защиты растений. Альтернативы пока ему нет, кроме того, ассортимент пестицидов, тактика и стратегия их применения в корне изменились [4]. Развитие теории и практики химической защиты растений должно быть связано с разработкой вопроса обоснованного включения инсектицидных препаратов в интегрированные системы фитосанитарных мероприятий, в которых в большей степени учитываются экологические особенности вредных и полезных членистоногих и свойства химических препаратов [5]. Поэтому следует определить препараты против вредителей колосьев, которые лучше всего применять в наших условиях.

Гидротермический режим при выращивании озимой пшеницы в 2013–2014 годах в целом был не совсем благоприятным для развития и размножения вредителей колосьев. Вследствие чрезмерного количества осадков (гидротермический коэффициент составлял 1,6 – избыточное увлажнение), выпавших в виде ливневых дождей в весенне-летний период, численность популяций хлебных клопов, жуков, жужелиц, а также злаковых тлей не получила массового характера, чего нельзя сказать о пшеничном трипсе. Численность имаго и личинок этого фитофага была значительной и превышала экономический порог вредоносности.

Оценку эффективности инсектицидов против вредителей колосьев проводили на сортах пшеницы озимой Оберег Мироновский и Берегиня Мироновская. Опрыскивание осуществляли в фазе начала молочной спелости зерна культуры. Варианты опыта содержали следующие препараты: фосфорорганические инсектициды – Би-58 Новый, 40 % к. э. (диметоат, 400 г/л); комбинированные инсектициды – Энжио 247 SC, к. с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л); синтетические пиретроиды – Каратэ Зеон 050 CS, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) и контроль – без опрыскивания инсектицидами (таблица).

Эффективность инсектицидов при опрыскивании пшеницы озимой против личинок трипса пшеничного

Вариант опыта	Норма расхода препарата, кг, л/га	Заселенность растений личинками трипса, экз./колос				Техническая эффективность после опрыскивания, %, сут		
		до опрыскивания	после опрыскивания, сут			3	7	14
			3	7	14			
Оберег Мироновский								
Контроль (без опрыскивания)	–	34,4	33,8	30,1	25,3	0	0	0
Би-58 Новый, 40% к. э. (диметоат, 400 г/л)	1,5	34,7	2,4	5,2	9,9	92,9	82,9	61,2
Энжио 247 SC, к. с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л)	0,18	33,9	1,9	4,4	8,5	94,3	85,2	65,9
Каратэ Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,2	34,5	2,7	6,1	9,7	92,0	79,8	61,8
Берегиня Мироновская								
Контроль (без опрыскивания)	–	30,8	31,2	25,1	19,4	0	0	0
Би-58 Новый, 40 % к. э. (диметоат, 400 г/л)	1,5	30,2	2,0	4,1	7,6	93,5	83,3	60
Энжио 247 SC, к. с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л)	0,18	30,5	1,5	3,7	6,4	95,1	85,1	66,7
Каратэ Зеон 050 CS, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,2	30,7	2,3	4,4	7,4	92,6	82,4	61,7

Как свидетельствуют результаты исследований, обработка посевов озимой пшеницы инсектицидами была губительной для личинок трипса. Наиболее эффективным оказался препарат Энжио 247 SC, к. с., у которого при норме расхода 0,18 л/га на 3-й день после опрыскивания техническая эффективность составила 94,3–95,1 %. Несколько меньшую эффективность обеспечивал препарат Би-58 Новый, 40 % к. э. – 92,9–93,5 %. Соответствующий показатель при применении препарата Каратэ Зеон 050 CS, МКС составлял 92,0–92,6 %.

На 7-й день после опрыскивания техническая эффективность исследуемых инсектицидов уменьшилась и составила 82,9–83,3 % при использовании препарата Би-58 Новый, 40 % к. э., 85,1–85,2 % – Энжио 247 SC, к. с. и 79,8–82,4 % – Каратэ Зеон 050 CS, МКС.

На 14-й день после опрыскивания (как и на 3-й, и на 7-й день) лучший результат показал Энжио 247 SC, к. с., техническая эффективность которого составила 65,9–66,7 %. Несколько уступал ему Каратэ Зеон 050 CS, МКС. Наименьшая техническая эффективность оказалась при применении препарата Би-58 Новый, 40 % к. э. – 60–61,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун, Г. М. Ковалишина, А. В. Андрющенко / за ред. С. О. Трибеля. – Київ: Колобіг, 2010. – 392 с.
2. Лісовий, М. П. Використання стійких сортів та гібридів в інтегрованих системах захисту рослин / М. П. Лісовий, С. О. Трибель // Вісник аграрної науки, 1998. – № 11. – С. 17–21.
3. Захаренко, В. А. Фундаментальные и приоритетные прикладные исследования трансгенных растений в системе оптимальной специализации фитосанитарного состояния агроэкосистемы / В. А. Захаренко // Трансгенные растения – новое направление в биологической защите растений. – Краснодар, 2003. – С. 54–75.
4. Трибель, С. О. Хімічний метод: успіхи – проблеми – перспективи / С. О. Трибель, О. О. Стригун // Захист і карантин рослин: міжвід. тем. наук. зб. – 2012. – Вип. 58. – С. 263–276.
5. Секун, М. П. Роль сучасних інсектицидів в інтегрованих системах захисту рослин від шкідників / М. П. Секун // Захист і карантин рослин: міжвід. тем. наук. зб. – 2007. – Вип. 53. – С. 348–356.

УДК 577.21:631.527:633.367

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТИПИРОВАНИЕ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

Е. Н. СЫСОЛЯТИН, аспирант
ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь

Желтый люпин (*L. luteus*) – высокобелковая культура, способная к симбиотической фиксации азота, лучше других видов люпина произрастает на песчаных и супесчаных почвах [1].

Прогресс в повышении эффективности селекционных программ люпина в значительной степени зависит от совершенствования и применения современных молекулярных технологий и правильного сочетания их с традиционными методами. Однако сведений относительно генетических маркеров хозяйственно ценных признаков *L. luteus* недостаточно. В настоящее время разработаны методы оценки генетического разнообразия сортов этой культуры с помощью полиморфизма внутригенных микросателлитных повторов (EST-SSR) [2]. Целесообразным выглядит применение этого метода для поиска генетических детерминант, определяющих свойства сортов люпина желтого.

Материал и методика исследований. Объектами исследования служили 19 коллекционных образцов желтого люпина (*Lupinus luteus*): Maculosus, Maculatus, БСХА 433, БСХА 365, БСХА 555, БСХА 556, Магикан, Демидовский, ЦВН-К-1, ЦВН-К-2, ЦВН-К-3, Жемчуг (се-

рый), БСХА 658, Р-13 (PN), Б-19 (PN), Розант, Миф, Престиж, Надежный, предоставленные кафедрой селекции и генетики БСХА.

ПЦР с EST-SSR маркерами проводили в реакционной смеси объемом 15 мкл. Состав смеси и условия амплификации описаны в источнике [2].

Для определения генетического полиморфизма были отобраны EST-SSR маркеры 2itg03938, 2itg27515, 2itg14694, 2itg45631, 2itg26293, 2itg13638, 2itg50945, 2itg20349 [2]. Индекс информационного содержания полиморфизма вычисляли по формуле $PIC_i = 1 - \sum_{j=1}^n P_{ji}^2$, где P – частота j паттерна для маркера i , и суммирование распространяется на n паттернов [3]. Список использованных в работе праймеров приведен в табл. 1.

Таблица 1. EST-SSR маркеры, использованные для типирования люпина желтого (*L. luteus*)

Наименование	Обозначение	Последовательность 5'-3' прямого и обратного праймера	PIC	Аннотация [3]
2itg03938	B	F: CATGTGGGAAGACCAGAAGC R: ACTACGCGCTGCTAATGTCC	0,46	Polygalacturonase
2itg27515	C	F: CATGCGTCCAATCTATCACC R: AGTGGGAAACAAGGAAGTGG	0,47	PPR-containing protein
2itg14694	D	F: AAGTAGGAAGATCGAATATGAACG R: GGGAAAATATCGAGGTTTTCATC	0,66	RNA-binding protein
2itg45631	E	F: AAACCGAATTGTGGATCAGC R: GGGGACTCTGGAAAATCAGG	0,48	Alphavirus core protein family
2itg26293	F	F: CCTGCAGTGGTAGAACCTGG R: GAAGCAAGGTCCACAGAAGG	0,09	18S ribosomal RNA gene
2itg13638	G	F: CCATGGTCATCATTAACCCC R: CGAGTCGAGTTCGTTTACCC	0	f-box family protein
2itg50945	H	F: CCAGAACAAGGAGAAGGTTC R: TTCTTCTTCTCGCAGGC	0,62	Zinc finger, Transcription factor
2itg20349	I	F: ACTAAGGGAAAGGGATTCCG R: CCAGGCAAGAACAAAAGAGG	0,36	LPA2 (low psii accumulation2)

Результаты амплификации визуализировали с помощью агарозного гель-электрофореза (1,5 % гель), а также с помощью капиллярного электрофореза.

Результаты и обсуждение. Результаты типирования желтого люпина представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты EST-SSR типирования люпина желтого

Название образца	Формула полиморфных фрагментов
Maculosus	$V_{255}C_{216}D_{267,271}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{188,191}$
Maculatus	$V_{249}C_{216}D_{285}E_{150}F_{153}G_{193}H_{199,205}I_{188}$
БСХА 433	$V_{255}C_{216}D_{271}E_{155}F_{153}G_{193}H_{205}I_{188}$
БСХА 365	$V_{255}C_{216}D_{271}E_{150,155}F_{153}G_{193}H_{202}H_{205}I_{188}$
БСХА 555	$V_{249}C_{207}D_{285}E_{150}F_{153}G_{193}H_{205}I_{188}$
БСХА 556	$V_{249}C_{216}D_{285}E_{155}F_{153}G_{193}H_{202,205}I_{188}$
Магижан	$V_{255}C_{207,216}D_{267,271}E_{155}F_{153}G_{193}H_{199}I_{188}$
Демидовский	$V_{255}C_{216}D_{271}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{191}$
ЦВН-К-1	$V_{255}C_{207,216}D_{271}E_{155}F_{153}G_{193}H_{202,205}I_{188}$
ЦВН-К-2	$V_{255}C_{207}D_{271}E_{150,155}F_{153}G_{193}H_{202}I_{188}$
ЦВН-К-3	$V_{255}C_{207}D_{271}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{188}$
Жемчуг (серый)	$V_{249}C_{207,216}D_{267,285}E_{155}F_{153}G_{193}H_{202,205}I_{188}$
БСХА 658	$V_{249}C_{207,216}D_{267}E_{150}F_{153}G_{193}H_{199}I_{188}$
P-13 (PN)	$V_{255}C_{216}D_{267,285}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{188,191}$
Б-19 (PN)	$V_{255}C_{216}D_{267,285}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{191}$
Название образца	Формула полиморфных фрагментов
Розант	$V_{255}C_{207,216}D_{285}E_{150,155}F_{153}G_{193}H_{205}I_{188}$
Миф	$V_{255}C_{216}D_{267}E_{150}F_{153}G_{193}H_{205}I_{188}$
Престиж	$V_{285}C_{207}D_{285}E_{155}F_{129}G_{193}H_{199,205}I_{188}$
Надежный	$V_{255}C_{216}D_{267}E_{150}F_{153}G_{193}H_{202}I_{191}$

По семи из восьми использованных EST-SSR маркеров в коллекции сортов желтого люпина был обнаружен полиморфизм. Было выявлено наличие трех аллелей маркеров 2itg03938, 2itg14694, 2itg50945, двух аллелей маркеров 2itg27515, 2itg45631, 2itg26293, 2itg20349. По маркеру 2itg13638 в коллекции было обнаружено единообразии. Наиболее высокий уровень полиморфизма был обнаружен у маркеров 2itg14694, 2itg50945 (значение PIC – 0,66 и 0,62 соответственно). Значения PIC для маркеров 2itg03938, 2itg27515, 2itg45631, 2itg20349 находятся в пределах 0,36–0,48 (табл. 1), что соответствует умеренному уровню полиморфизма, достаточному для идентификации изучаемых форм. Маркер 2itg26293 имел низкое значение PIC, что говорит о его слабой пригодности для типирования подобранной коллекции.

На основании полученных результатов можно заключить, что анализ с помощью EST-SSR маркеров 2itg14694, 2itg50945, 2itg03938, 2itg27515, 2itg45631, 2itg20349 может быть использован для дифференциации различных сортов люпина желтого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарануха, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания / Г. И. Тарануха. – Горки, 2001. – 112 с.
2. Para-González, L. B., Aravena-Abarzúa, G. A., Navarro-Navarro, C. S., Udall, J., Maughan, J., Peterson, L. M., Salvo-Garrido, H. E., Maureira-Butler, I. J. Yellow lupin (*Lupi-*

nus luteus L.) transcriptome sequencing: molecular marker development and comparative studies // BMC Genomics. – 2012. – Aug. 24; 13:425.

3. Молекулярные методы паспортизации сортов груши / О. Ю. Урбанович [и др.] // Молекулярная и прикладная генетика. – 2008. –Т. 8. – С. 160–167.

УДК 631.582:633

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРЕХ- И ЧЕТЫРЕХПОЛЬНЫХ СЕВОБОРОТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. В. ХОХЛОВ, канд. с.-х наук
Институт сельского хозяйства Полесья НААН
г. Житомир, Украина

Исходя из сужения специализации хозяйств и ограниченного набора выращиваемых культур в севооборотах, возникла необходимость изучить и использовать в производстве короткоротационные севообороты, а в условиях дефицита навоза разработать альтернативные системы удобрения за счет местных органических источников (побочной продукции основных и зеленой массы сидеральных культур) и способы их оптимального сочетания с рекомендованными дозами минеральных удобрений.

В современных условиях одним из главных факторов повышения эффективности земледелия являются научно обоснованные севообороты, которые играют решающую роль в создании принципиально новых биотехнологий выращивания культур с учетом особенностей их взаимодействия и последствия [2, 3, 5].

Одной из главных задач наших исследований было изучение производительности короткоротационных севооборотов и альтернативных систем удобрения.

Исследования проводились в стационарном полевом опыте Института сельского хозяйства Полесья НААН (с. Грозино Коростенского района Житомирской области, Украина). Грунтовые породы представлены моренными суглинками. Почва дерново-подзолистая супесчаная, осушаемая гончарным дренажем с односторонним регулированием водно-воздушного режима. Пахотный слой (0–20 см) почвы опытного участка характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,27 %, общего азота – 0,064 %, подвижного фосфора – 84, обменного калия – 101 мг/кг почвы, рН сол. – 5,0, гидролитическая кислотность – 2,25 мэкв / 100 г почвы.

Представлены результаты исследований производительности двух короткоротационных зернопропашных севооборотов за период 2012–2014 гг.: трехпольного с насыщением зерновых, зернобобовых и пропашных культур по 33 % (картофель – пелюшко-овес – тритикале озимая) и четырехпольного с насыщением зерновых 50 % и по 25 % про-

пашных и бобовых культур (картофель – овес – люпин – тритикале озимая).

Эффективность севооборотов в целом оценивается по их общей производительности. Урожайность отдельных культур и общая производительность севооборотов зависят от структуры посевной площади и системы удобрения [1].

Нами установлено, что производительность трехпольного севооборота в среднем по вариантам удобрения на 15 % выше четырехпольного: в кормовых единицах – на 14 %, в зерновых единицах – на 8 %, переваримого протеина – на 23 %.

При оценке севооборотов по системам удобрения установлено, что на альтернативных вариантах удобрения (солома + NPK, солома + сидерат + NPK) производительность находилась в пределах погрешности опыта (менее 5 %) по сравнению с рекомендуемой системой удобрения (навоз + NPK). Так, сбор с 1 га севооборотной площади кормовых единиц в трехпольном севообороте колебался от 6,16 до 6,37 т, в четырехпольном – от 5,33 до 5,39 т, зерновых единиц – соответственно от 5,27 до 5,45 и от 4,86 до 4,91 т, переваримого протеина – от 0,38 до 0,40 и от 0,30 т. Наибольшие показатели производительности севооборотов получены при повышенных дозах минеральных удобрений (навоз + NPK 1,5) – 6,77 т/га кормовых единиц в трехпольном севообороте и 5,76 т/га в четырехпольном, зерновых единиц – соответственно 5,69 и 5,25 т/га, переваримого протеина – 0,42 и 0,32 т/га, что на 48 % выше по сравнению с неудобренным контролем. Биологическая система удобрения (солома + сидерат) способствовала существенному повышению производительности севооборотов по сравнению с контролем без удобрений по всем показателям продуктивности севооборотов в среднем на 14 %, что подтверждается и результатами исследований предыдущих лет [4].

По результатам трехлетних исследований установлено, что производительность зернопропашного короткоротационного трехпольного севооборота (картофель – пелюшко-овес – тритикале озимая) на 15 % выше, чем четырехпольного (картофель – овес – люпин – тритикале озимая). Альтернативные варианты удобрения (солома + NPK, солома + сидерат + NPK) по своей производительности, сбору с 1 га севооборотной площади кормовых, зерновых единиц и переваримого протеина не уступают рекомендованной системе удобрения (навоз + NPK).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, П. І. Проблеми екологічно врівноважених сівозміні / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 8. – С. 9–13.

2. Пономарчук, М. В. Продуктивність коротко-ротачійних сівозмін при застосуванні нетрадиційних добрив / М. В. Пономарчук, Г. Б. Кушицька // Зб. наук. пр. ІЗ УААН (специвипуск). – Київ: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 109–112.

3. Савчук, О. І. Вплив біологічних чинників на продуктивність ґрунту: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 / О. І. Савчук; ІЗ УААН. – Київ, 2006. – 18 с.

4. Хохлов, В. В. Продуктивність короткоротачійних сівозмін різного ступеня біологізації на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся / В. В. Хохлов // Агропромислове виробництво Полісся. – 2011. – Вип. 4. – С. 114–117.

5. Шувар, І. В. Наукові основи підвищення продуктивності сівозмін та родючості ґрунту в традиційному і біологічному землеробстві західного Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.01 / І. В. Шувар; ІЗ УААН. – Київ, 2005. – 45 с.

УДК 633.11:631.5

РЕГУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. С. УСОВ, мл. науч. сотрудник
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
г. Харьков, Украина

В Украине еще в начале прошлого века посевы пшеницы яровой занимали площади почти в три раза больше, чем посевы пшеницы озимой. Однако со временем озимая пшеница, как более урожайная, вытеснила пшеницу яровую и в настоящее время площади посева пшеницы яровой в среднем за 1991–2014 гг. составляют 262,4 тыс. га из которых всего 10 % приходится на пшеницу твердую. Уменьшение производства зерна пшеницы твердой привело к снижению питательных качеств макаронных изделий и круп и объясняется это использованием на эти цели зерна пшеницы мягкой. Пшеница твердая яровая имеет слаборазвитую корневую систему и требует наличия питательных веществ в почве в легкоусвояемой форме, поэтому она достаточно легко отзывается на подкормки [1, 2, 3]. В настоящее время отечественными селекционерами созданы сорта пшеницы твердой яровой, которые способны давать высокие и стабильные урожаи зерна и обеспечивать отечественные предприятия высококачественным сырьем [4].

В современных технологиях возделывания пшеницы твердой яровой для повышения урожайности и качества зерна большое значение имеют приемы обработки посевов новыми экологически безопасными препаратами, которые улучшают посевные качества семян, стимулируют рост и развитие, повышают урожайность. В последние годы появились новые высокоэффективные стимуляторы роста нового поколения, изучения которых в условиях восточной части Лесостепи Украины практически не проводилось. Выявление влияния их на формирование урожая пшеницы твердой яровой является важной и актуальной задачей, решение которой будет способствовать повышению урожая

зерна при возделывании пшеницы твердой яровой с использованием экологически безопасных агроприемов.

Биоглобин был создан в конце XX ст. доктором фармацевтических наук, профессором Г. Г. Шитовым как лекарственный препарат для использования в медицине и ветеринарии. Впоследствии было установлено его эффективное применение в растениеводстве в качестве стимулятора роста и развития растений. Препарат имеет органическое происхождение, поскольку получается из животной плаценты по специальной технологии промышленным способом. Он имеет следующий состав: аминокислоты – 45,0–50,0 %; гексурановые кислоты – 8,0–9,0 %; гликозаминогликаны – 4,0–6,0 %; пептиды – 3,5–5,0 %; неорганические компоненты (соли натрия, калия, железа, меди, кобальта, молибдена, стронция, золота и др.) – 2,5–3,0 % [5].

Опыты проводили в 2013–2014 гг. в стационарном парозерно-пропашном севообороте лаборатории растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины. Почва опытной делянки – чернозем типичный слабо выщелоченный с зернистой структурой, характеризующийся следующими агрохимическими показателями: рН солевой – 5,8; гидролитическая кислотность – 3,29 экв/100 г почвы; содержание гумуса в пахотном слое почвы 5,8–5,9 %. Полевые опыты закладывали по многофакторной схеме методом расщепленных делянок с учетом всех требований методики полевого опыта [6, 7]. Делянками первого порядка были фоны минерального питания – без удобрений (контроль), последствие 30 т/га навоза (фон) + $N_{30}P_{30}K_{30}$, фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$; делянки второго порядка – сорта Спадщина и Жизель; третьего порядка – применение регулятора роста Биоглобин – опрыскивание посевов водой (контроль) и раствором Биоглобина в дозе 1 л/га в фазе колошения. Посев пшеницы твердой яровой проводили сеялкой «Клен-1,5». После посева прикатывали почву катками ЗКШ-6А. Размещение делянок – систематическое, учетная площадь делянки последнего порядка составляла 25,0 м². Повторность опыта – трехкратная. Урожайность зерна определяли методом сплошного обмолота делянок комбайном Samro-130 с последующим перерасчетом бункерного веса на стандартную влажность (14 %) и 100%-ную чистоту. Технология выращивания – общепринятая для зоны, кроме изучаемых факторов. Статистический анализ данных урожайности проводили по методике Б. А. Доспехова [7].

Согласно результатам наших исследований лучшим фоном минерального питания для формирования урожайности пшеницей твердой яровой был фон последствия 30 т/га навоза с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$, урожайность на данном фоне составляла 4,02 т/га (таблица).

В среднем за годы исследований установлено, что лучшим по урожайности был сорт Жизель, в зависимости от фона минерального пи-

тания урожайность была на уровне 3,62–4,17 т/га. Лучшая реализация потенциала урожайности сортами Жизель и Спадщина была на фоне последствия 30 т/га навоза при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и опрыскивании посевов регулятором роста Биоглобин – 4,40 и 3,97 т/га соответственно.

Анализ результатов исследований показал, что сорта Спадщина и Жизель положительно реагировали на опрыскивание посевов регулятором роста растений Биоглобин, прибавки урожая составляли 0,06–0,33 т/га для Спадщины и 0,22–0,23 т/га для сорта Жизель. В то же время установлена сортовая специфика реакции на использование регулятора роста Биоглобин. При опрыскивании растений пшеницы твердой яровой сорта Спадщина наибольшая прибавка урожайности была на контрольном фоне без удобрений – 0,33 т/га, при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ прибавка урожайности в сравнении с контролем снижалась и была на уровне 0,06–0,09 т/га. При опрыскивании посевов сорта Жизель установлено, что прибавка урожайности в сравнении с контролем вне зависимости от фона минерального питания была на одном уровне – 0,22–0,23 т/га.

Урожайность пшеницы твердой яровой в зависимости от фона минерального питания, сорта и применение регулятора роста Биоглобин, 2013–2014 гг., т/га

Сорт (В)	Вариант обработки (С)	Фон минерального питания (А)			Среднее по сорту
		Без удобрений (контроль)	Фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$	Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	
Спадщина	Контроль	3,25	3,88	3,86	3,66
	Биоглобин	3,58	3,97	3,92	3,82
	± к контролю	0,33	0,09	0,06	0,16
Жизель	Контроль	3,62	4,17	3,91	3,90
	Биоглобин	3,85	4,40	4,13	4,13
	± к контролю	0,23	0,23	0,22	0,22
Среднее по фону	Контроль	3,43	4,02	3,89	3,78
	Биоглобин	3,71	4,19	4,03	3,97
	± к контролю	0,28	0,16	0,14	0,19
НСР ₀₅ по факторам: А – 0,21; В – 0,17; С – 0,17; АВ – 0,30; АС – 0,30; ВС – 0,24; АВС – 0,42					

Таким образом, в результате исследований установлена положительная реакция сортов пшеницы твердой яровой на проведение обработки регулятором роста Биоглобин в фазе колошения с нормой расхода 1 л/га. Урожайность повышалась в зависимости от сорта и фона минерального питания на 0,06–0,33 т/га.

Взаимодействие таких факторов, как фон минерального питания с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ и применение регулятора роста Биоглобин (опрыскивание в фазе колошения в дозе 1 л/га) в условиях восточной

части Лесостепи Украины обеспечивает урожайность зерна пшеницы твердой яровой сорта Жизель на уровне 4,40 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковский, П. М. Пшеница в СССР / П. М. Жуковский. – Л.: Сельхозгиз, 1957. – 610 с.
2. Рослинництво України / за ред. Ю. М. Остапчука / Статистичний збірник. – Київ: Державна служба статистики України, 2010. – 99 с.
3. Сільське господарство України / за ред. Н. С. Власенко. – Київ: Державна служба статистики України, 2014. – 390 с.
4. Голик, В. С. Селекция *Triticum durum* Desf / В. С. Голик, О. В. Голик; Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева. – Харьков: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
5. <http://bioglobin.com.ua/bioglobin/about>.
6. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / подгот. П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. – М.: ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.21:631.526.325

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ КЛУБНЕЙ СРЕДНЕПОЗДНИХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

С. Ю. ЧЕРНЯВЧИК, магистрант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Картофелеводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства, играющей важную роль в обеспечении населения Республики Беларусь продуктами питания. Современное картофелеводство все в большей степени нацелено на получение не только высоких и стабильных урожаев, но и картофеля как сырья для промышленной переработки на различные картофелепродукты, что в свою очередь предъявляет особые требования к исходному качеству клубней и пригодности их к длительному хранению. Поэтому правильное хранение картофеля имеет большое значение.

В основе хранения картофеля лежит период физиологического (глубокого) и вынужденного покоя. Способность к покою у картофеля обусловлена генетически, однако на нее оказывают влияние и внешние факторы, в первую очередь физиологический возраст клубней, измеря-

емый суммой эффективных температур (выше +5 °С) от момента клубнеобразования до уборки [1].

Под периодом физиологического покоя понимают отсутствие прорастания физиологически зрелых клубней в благоприятных условиях. У большинства сортов период покоя продолжается свыше двух месяцев. Как правило, у позднеспелых сортов картофеля он продолжительнее, чем у ранних, однако во всех группах спелости есть «быстрые» и «замедленные» сорта. Продолжительность периода покоя в значительной мере зависит от сорта, метеоусловий выращивания, общей суммы температур, полученной клубнями от начала клубнеобразования и в процессе хранения, от сроков уборки и условий хранения. Клубни, убранные в незрелом состоянии, характеризуются более длительным периодом покоя, чем те, которые созрели в почве.

После выхода из состояния покоя клубни начинают прорастать, что весьма нежелательно, поскольку на образование ростков расходуется значительная часть питательных веществ и воды. Кроме того, при прорастании усиливается дыхание, увеличивается содержание соли на клубнях и происходит ряд других изменений. В результате клубни становятся дряблыми, уменьшается их вес, увеличиваются потери, ухудшаются продовольственные, потребительские и посевные показатели посадочного материала и, как следствие, снижается качество посадки и урожайность [2].

Целью данной работы явилось определение физиологического периода покоя клубней среднепоздних сортов и гибридов картофеля белорусской селекции.

Исследования проводились с клубнями урожая 2014 г. согласно методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля [3]. Для определения продолжительности покоя физиологически зрелые клубни после уборки (в начале сентября) помещали в темное помещение при температуре +18...+20 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %. Объем выборки для оценки данного показателя – 40 клубней. Период покоя отдельного клубня считается законченным, если на нем появился хотя бы один росток длиной 1,5 мм. Для оценки образца используют среднее значение признака по всей выборке. Единица измерения – сутки. Из среднеранних образцов оценивались сорт-стандарт Рагнеда и 7 новых гибридов белорусской селекции.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что наиболее продолжительным периодом покоя обладал гибрид 8605-18 – 100 суток, а самый короткий период – у гибрида 55-06-21 – 63 дня и сорта Рагнеда – 72 дня.

Период физиологического покоя клубней среднепоздних сортов картофеля

Сорт, гибрид	Физиологический период покоя клубней, сут	Интервал периода покоя, сут
Рагнеда	72	61–90
8605-18	100	76–111
8597-13	87	61–141
4-06-2	84	61–126
5507-48	76	61–97
2978-10 N	87	69–111
2872-18 N	85	65–119
55-06-21	63	56–65

При выборе сортов и гибридов картофеля для длительного хранения необходимо иметь данные о продолжительности периода физиологического покоя клубней и их лежкоспособности. При соблюдении режима хранения это позволит минимизировать потери.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель / под ред. Н. А. Дорожкина. – Минск: Ураджай, 1972. – 448 с.
2. Жоровин, Н. А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля / Н. А. Жоровин – Минск: Ураджай, 1977.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

УДК 635.21:631.526:581.134.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИГАПЛОИДОВ И ДИКИХ ВИДОВ
КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КРАХМАЛА**

В. А. КОЗЛОВ, канд. с-х наук, доцент, Н. В. НЕМЧЕНОК, мл. науч. сотрудник
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству
аг. Самохваловичи, Минская обл., Республика Беларусь

Картофель – одна из ведущих продовольственных культур в мире. По распространенности картофель находится на пятом месте среди культур, выращиваемых для обеспечения человечества питанием, и на четвертом – по валовому сбору урожая. При ежедневном употреблении 300 г картофеля можно удовлетворить 2/3 суточной потребности в витамине С, на 17,5 % – в витамине В₁ и на 5 % – в витамине В₂. Наиболее ценным биохимическим компонентом картофеля является крахмал. В Восточной Европе около 18 % крахмала получают из картофеля. Усвояемость картофельного крахмала после варки клубней достаточно высокая и составляет примерно 90 %. Его используют для производства более 500 видов продукции бумажной, текстильной, де-

ревообрабатывающей, строительной, керамической, химической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Успех селекционной работы во многом зависит от наличия достаточного количества исходного материала картофеля, обладающего устойчивостью к наиболее вредоносным болезням и вредителям, высокими биохимическими показателями и способного передавать эти признаки потомству. Но на основе только внутривидовой гибридизации нельзя решить проблему устойчивости сортов к болезням и вредителям. Только широкое вовлечение в селекционный процесс культурных и диких видов, которые имеют разнообразные группы генов и обладают значительной изменчивостью по многим признакам, позволит создавать конкурентоспособные сорта картофеля.

Создание исходного материала с высоким содержанием крахмала было начато с формирования признаковой коллекции диких видов по данному признаку. Среди изученных диких видов высокую крахмалистость показали *S. jamesii*, *S. pinnatisectum*, *S. verrucosum*, у которых выделено максимальное количество образцов с содержанием крахмала свыше 20 %. Дикие виды *S. chacoense*, *S. kurtzianum*, *S. Tarijense*, *S. microdontum* и *S. brevicaule* характеризовались средней крахмалистостью. Низкое содержание крахмала отмечено для видов *S. zyhybridum*, *S. gourlayi*, *S. berthaultii*, *S. simplicifolium*, *S. papita*, *S. Gourlayi*, *S. alandiae*, *S. sparsipilum*, *S. vernei*, *S. commersonii* и *S. arnezii*.

Отобранные по содержанию крахмала дикие виды скрещивали с дигамплоидами, примитивными культурными видами и тетраплоидными сортами и гибридами.

В результате гибридизации с дигамплоидами сформирована коллекция диплоидных гибридов, объединяющих в себе повышенную крахмалистость в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками. Наиболее перспективными являются гибриды 9466-27, 9466-17, 9466-19, полученные на основе видов *S. vernei*, *S. microdontum*, *S. rybinii*, 20237-4 (*S. rybinii*, *S. brevicaule*, *S. berthaultii*), 20279-32 (*S. chacoense*) 5/11-2, 5/11-4, 15-11-23 (*S. brevicaule*, *S. berthaultii*, *S. chacoense*, *S. vernei*), 56/11-2, 56/11-4 (*S. chacoense*, *S. vernei*), 202704-3 (*S. chacoense*, *S. Demissum*, *S. microdontum*), 202. 58-3 (*S. brevicaule*, *S. chacoense*, *S. vernei*), у которых содержание крахмала варьирует от 20,4 до 24,6 %.

Отобранные по содержанию крахмала диплоидные гибриды переводили на тетраплоидный уровень методом мейотической полиплоидии за счет действия нередуцируемых 2n-гамет. Полученные тетраплоидные гибриды беккроссировали с отселектированными тетраплоидными сортами и гибридами для устранения нежелательных признаков от диких видов, таких, как горький вкус, раскидистая форма клубневого гнезда, удлиненные столоны, глубокие глазки, плохая форма клубня. За последние три года в качестве исходных форм в селекции

на высокое содержание крахмала рекомендованы 5 гибридов картофеля (таблица).

**Гибриды картофеля, рекомендованные в качестве исходных форм
в селекции на высокое содержание крахмала**

Гибрид	Дикий вид, на основе которого получен гибрид	Содержание крахмала, %	Устойчивость к фитофторозу, балл		Продолжи- тельность, г/куст
			листья	клубни	
209.8-15 с.п.	<i>adg, mcd, dms, phu, chc</i>	23,7	7,0	6,4	1157
209.79-4 с.п.	<i>adg, vrn, phu</i>	22,5	7,6	7,0	982
208.39-4 с.п.	<i>vrn, phu, adg,</i>	23,7	7,2	4,0	1157
207.24-17 с.п.	<i>ryb, mcd, vrn, adg, phu</i>	22,5	7,6	4,7	982
206.161-11 с.п.	<i>ber, vrn, phu</i>	20,2	7,2	8,2	1883

Примечание: с.п. – среднепоздний; *dms* – *S. demissum*; *phu* – *S. Phureja*; *adg* – *S. andigenum*; *vrn* – *S. vernei*; *chc* – *S. chacoense*; *mcd* – *S. microdontum*; *ryb* – *S. rybinii*.

УДК 635.21: 631.527.5: 632.35

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ,
УСТОЙЧИВОГО К ЧЕРНОЙ НОЖКЕ**

И. А. ШУТИНСКАЯ, канд. с.-х. наук
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Минская обл., Республика Беларусь

Эффективность создания исходного материала по различным направлениям селекции, в том числе и на устойчивость к возбудителям черной ножки, во многом определяется наличием первоисточников, оцененных по основным хозяйственно ценным признакам.

Создание нового исходного материала картофеля осуществлялось на основе сортов и межвидовых гибридов, полученных в лаборатории исходного материала и в отделе селекции Центра, ВИРе, Украинском НИИ картофельного хозяйства, а также диких, примитивных культурных видов и культурного вида *S. andigenum* с высокой устойчивостью к черной ножке.

Основными методами создания исходного материала являлись внутривидовая и межвидовая гибридизация, многократный отбор гибридов в пределах семей на жестком естественном и искусственном инфекционных фонах.

Целью проведения гибридизации явилось получение нового исходного материала, обладающего комплексной устойчивостью к черной ножке в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками. По результатам полевой и лабораторной оценки изучаемых образцов кар-

тофеля на устойчивость к возбудителям черной ножки по клубням и по стеблям, визуальной оценки растений на зараженность вирусными и грибными болезнями, по продуктивности, а также на основе литературных данных были составлены схемы скрещиваний для получения межвидовых гибридов, устойчивых к черной ножке.

Всего за период 2007–2013 гг. выполнено 1022 комбинации скрещиваний, из них 406 – со сложными межвидовыми гибридами и примитивными культурными видами.

Ягоды завязались в 28,8 % комбинациях скрещиваний. Семена, полученные в результате гибридизации, высевали в условиях защищенного грунта для получения сеянцев первого года. После браковки больных и слаборазвитых растений сеянцы высаживали в цветочные горшки и выращивали в полевых условиях.

В питомнике первого клубневого поколения изучено 1582 гибрида от 267 комбинаций скрещиваний. В период вегетации выбраковывали образцы с признаками вирусных и бактериальных заболеваний, а также слаборазвитые растения. Во время уборки проводили браковку гибридов по форме клубней, глубине глазков, длине столонов. Также отбраковывали ультрапоздние формы. Для дальнейшего изучения был отобран 3241 гибрид.

В питомнике гибридов второго года изучено 2707 образцов в сравнении с сортами-стандартами. В течение вегетационного периода проводили визуальные учеты и браковку гибридов, пораженных вирусными и грибными болезнями. Во время уборки гибриды выбраковывали по форме клубня, компактности гнезда, длине столонов. Для дальнейшего изучения отобрано 866 образцов.

В питомнике гибридов третьего года испытания в сравнении с сортами-стандартами изучали 512 образцов, отобранных по результатам искусственного заражения клубней возбудителями черной ножки в зимний период в лабораторных условиях. Для оценки гибридов на устойчивость к патогену в полевых условиях образцы высаживали на искусственно созданном инфекционном фоне согласно методике Н. А. Дорожкина и др. [1, 2]. В течение вегетационного периода трехкратно проводили визуальные учеты растений, пораженных черной ножкой. В период бутонизации – цветения методом букетов проверяли устойчивость образцов к черной ножке по стеблям в лабораторных условиях [3]. По результатам полевых наблюдений, учета урожайности и других хозяйственно ценных признаков отобрано 189 гибридов.

В питомнике предварительного испытания первого года на искусственном инфекционном фоне испытывали 123 гибрида. Во время вегетации трехкратно проводили браковку растений, пораженных черной ножкой. По результатам полевых испытаний выделено 70 гибридов, которые показали относительно высокую и высокую устойчивость к патогену в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками.

В питомнике предварительного испытания второго года изучали проявление последствий инфицирования возбудителями черной ножки у 43 образцов. Гибриды высаживали по 20 клубней в трехкратной повторности. В период вегетации и во время уборки визуально не было обнаружено растений, пораженных черной ножкой.

Характеристика гибридов (2007–2013 гг.)

Гибрид, сорт-стандарт	Устойчивость к возбудителям черной ножки, балл			Устойчи- вость к фитофто- розу листьев, балл	Содержание крахмала, %	Про- дуктив- ность, г/куст
	клубни	стебли	визуальная оценка			
281-10 (п.)	5,8	6,6	7,0	7	16,3	625
283-18 (с. п.)	6,0	5,8	7,0	7	14,3	786
33-00-10 (с. с.)	7,0	6,0	8,0	6,0	16,1	643
03/100-16 (п)	7,8	6,8	8,0	7,0	22,0	596
47-01-29 (п)	8,0	5,4	8,0	8,0	16,2	1173
04/29-14 (с. р.)	7,0	7,8	9,0	7,0	11,5	814
04/24-12 (с. п.)	7,0	7,8	9,0	5,0	13,3	605
05/57-47 (с. р.)	7,2	8,2	9,0	7,5	13,0	1160
05/45-43 (с. с.)	6,2	4,2	9,0	3,8	17,6	1240
05/59-49 (с. р.)	5,2	5,0	9,0	8,0	19,6	1180
06/311-26 (с. с.)	7,0	6,4	9,0	8,0	14,8	860
06/77-1 (с. с.)	7,4	6,0	9,0	7,8	14,3	945
07/21-1 (с. п.)	8,4	7,0	9,0	8,0	20,9	700
07/56-83 (с. п.)	8,0	6,2	9,0	6,4	19,7	850
07/56-83 (р.)	7,6	6,6	9,0	6,3	9,9	625
Лиляя (р.)	6,2	5,4	9,0	6,5	11,4	1340
Явар (с. р.)	4,8	7,0	9,0	3,0	11,8	800
Скарб (с. с.)	4,4	6,0	7,0	5,0	17,3	670
Ласунок (с. п.)	4,9	6,2	9,0	3,0	15,4	925
Атлант (п.)	6,2	2,2	7,0	7,0	19,3	760

Примечание: п. – поздняя группа спелости; с. п. – среднепоздняя; с. с. – средне-спелая; с. р. – среднеранняя; р – ранняя группа спелости.

За годы исследований в питомнике последствий инфицирования с относительно высокой и высокой устойчивостью к возбудителям черной ножки в полевых и лабораторных условиях в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками выделились следующие гибриды: 281-10 (*S. acaule*, *S. demissum*, *S. andigenum*), 283-18 (*S. acaule*, *S. demissum*, *S. andigenum*), 33-00-10 (*S. acaule*, *S. demissum*, *S. andigenum*, *S. phureja*, *S. bulbocastanum*), 03/100-16 (*S. stoloniferum*, *S. vernei*, *S. andigenum*), 47-01-29 (*S. demissum*, *S. bulbocastanum*, *S. andigenum*), 04/29-14 (*S. tuberosum*), 04/24-120 (*S. tuberosu*), 5/57-47 (*S. andigenum*, *S. rybini*), 05/45-43 (*S. tuberosum*), 05/59-49

(*S. tuberosum*), 06/311-26 (*S. demissum*, *S. bulbocastanum*, *S. phureja* *S. acaule*), 06/77-1 (*S. andigenum*), 07/21-1 (*S. andigenum*), 07/56-83 (*S. demissum*, *S. bulbocastanum*, *S. andigenum*), 07/92-7 (*S. demissum*, *S. bulbocastanum*, *S. andigenum*). Данные гибриды рекомендованы в качестве исходных форм в селекции на устойчивость к черной ножке в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками (таблица).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 695 с.
2. Методы оценки сортов картофеля на устойчивость к клубневым гнилям / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства и плодовоовощеводства; сост. Н. А. Дорожкин [и др.]. – Минск, 1985. – 46 с.
3. Шнейдер, Ю. И. Методика оценки устойчивости сортов картофеля к черной ножке / Ю. И. Шнейдер // Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений / Кишинев. науч.-исслед. ин-т им. М. В. Фрунзе, Молд. науч.-техн. о-во с. х-ва. – Кишинев, 1965. – Вып. 3. – С. 78–79.

УДК 633.11:633.324:631.811.98

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА НАБУХАЕМОСТЬ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В. В. МАМЕЕВ, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация

Все больше внимания в отрасли растениеводства уделяется веществам, которые в малом количестве улучшают метаболизм растений, принимают участие в физиологических процессах, протекающих в клетках, и управляют процессами их жизнедеятельности.

Обработка семян регуляторами роста с целью улучшения их посевных качеств является перспективным технологическим и энергосберегающим приемом, обеспечивающим дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственной продукции [1, 2, 3].

Выпускаемый ассортимент регуляторов роста растений отличается разнообразием как по химическому строению, так и по иницилируемым эффектам. Это необходимо учитывать при установке времени экспозиции обработки семян перед посевом.

Эффективность предпосевной обработки семян регуляторами роста можно определить по интенсивности физиолого-биохимических процессов, протекающих в семенах в период их прорастания.

Целью наших исследований является изучение влияния регуляторов роста на набухаемость семян озимой пшеницы.

Объект исследования – озимая пшеница сорта Московская 39. Предмет исследования – регуляторы роста: 1) Гумистим; 2) К-Гумат

На с микроэлементами; 3) Микро АС универсальный; 4) «Ковелос» Фиторост. Лабораторный эксперимент был заложен в четырехкратной повторности. Водопоглощение семенами при проращивании в воде и в растворах регуляторов роста, степень набухания семян определяли по методике У. Руге в изложении О. А. Вальтера и др. [4, 5].

Поступление воды и набухание семян являются первичными звеньями для перехода из состояния покоя к активной жизнедеятельности. При прорастании семени возобновляется рост и развитие зародыша, происходит деление и увеличение размеров клеток, сопровождающиеся повышением интенсивности обмена.

В период набухания семена чрезвычайно чувствительны к условиям внешней среды. При воздействии различных факторов на семя в этот период можно усиливать процессы прорастания.

В результате лабораторных исследований было установлено, что процесс водопоступления в семена пшеницы имел растущий волнообразный характер.

Масса семян в первые 2 ч наблюдений в вариантах с применением регуляторов роста отличалась от контроля незначительно. Однако по истечении 4 ч отмечено, что семена пшеницы, замоченные в Гумистиме и «Ковелос» Фиторост достигли уровня влажности более 21 % против 10,7 % на контроле, а через 5 ч наибольшая влажность составила 40,3 % в варианте «Ковелос» Фиторост (таблица).

Степень набухаемости семян озимой пшеницы под влиянием регуляторов роста, % от сырого вещества

Вариант	Время, ч										
	1	2	4	6	8	10	14	16	24	48	Среднее
Контроль	3,42	4,63	10,67	22,64	36,95	43,39	55,22	61,07	66,98	71,84	37,68
Гумистим	5,04	8,54	21,87	41,19	43,99	48,76	58,62	67,47	74,31	84,38	45,42
К-Гумат Na с микроэлементами	5,21	7,02	15,86	35,92	48,02	56,80	59,90	64,84	72,40	80,13	44,61
Микро АС универсальный	3,81	8,00	13,15	31,67	37,58	44,01	53,41	56,13	64,52	74,68	38,70
«Ковелос» Фиторост	6,65	8,31	21,80	45,58	54,98	59,46	64,11	65,95	72,31	79,62	47,88

В зависимости от вариантов опыта наиболее интенсивное набухание семян происходит в течение 3–7 ч с момента намачивания, активизируется метаболизм, что соответствует первому этапу прорастания.

Подготовка к растяжению клеток или лаг-период является вторым этапом прорастания. В зависимости от применяемых регуляторов роста этот этап приходился на интервал 5–14 ч после замачивания, когда наблюдалось снижение темпа водопоступления. Так, в варианте с применением дистиллированной воды лаг-период наступал в интервале с 7 до 12 ч, а в варианте Микро АС универсальный – с 5 до 12 ч от момента замачивания.

Под действием К-Гумат Na с микроэлементами и «Ковелос» Фиторост наблюдалось от двух до трех слабо выраженных и сокращенных лаг-периодов в сравнении с другими вариантами опыта, что указывает на высокую интенсивность метаболических процессов.

Прорастание семян озимой пшеницы происходит при оводненности в 45 %. Необходимый порог водопоглощения в 45,6 % был достигнут через 6 и 7 ч с начала намачивания семян в варианте «Ковелос» Фиторост и К-Гумат Na с микроэлементами соответственно.

Следующая за лаг-периодом фаза характеризовалась повторным увеличением водопоступления, однако степень набухания возрастала не так значительно, как на первых этапах поглощения воды семенем.

Первыми проросли семена в вариантах с Гумистимом и «Ковелос» Фиторост, а момент прорастания приходился на интервал 22–24 часа от начала намачивания.

Через 48 ч было установлено, что водопоглощение в вариантах с применением регуляторов роста было выше по отношению к контролю на 4,0–17,5 %. Наиболее интенсивным процесс набухания семян в интервале 6–14 ч с момента намачивания был при обработке семян регулятором роста «Ковелос» Фиторост. Необходимо отметить, что степень набухания семян в растворе Гумистима имела плавный поступательный характер с наибольшим водопоглощением 84,4 % на конец проведения опыта.

Таким образом, увеличение степени набухания происходит под действием регуляторов роста Гумистим, К-Гумат Na с микроэлементами и «Ковелос» Фиторост, активация соответствующих метаболических процессов ускоряется. Разная скорость набухания семян в лаг-периоде обусловлена влиянием гуминовых веществ и микроэлементов на активность ферментов, гидролизующих запасные вещества в семени пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышев, Ф. И. Эффективные способы предпосевной обработки семян / Ф. И. Бобрышев, Г. П. Стародубцева, В. Ф. Попов // Земледелие. – 2000. – № 3. – С. 45.
2. Вакуленко, В. В. Регуляторы роста / В. В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
3. Зубкова, Ю. Н. Влияние гуминовых препаратов на растения и возможные пути их практического применения / Ю. Н. Зубкова, И. А. Рыктор, А. Л. Антонова // Вісник Донецького університету. – Серія А. Природничі науки. – 2009. – Вып. 2. – С. 225–231.
4. Практикум по физиологии растений с основами биохимии / О. А. Вальтер [и др.]. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1957. – 341 с.
5. Практикум по физиологии и биохимии растений. – Ставрополь: АГРУС, 2003. – 160 с.

УДК 635.132:661.162.6

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РОСТМОМЕНТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

Н. Л. ПОЧТОВАЯ, канд. с.-х. наук, доцент,
В. В. СКОРИНА, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Резервом повышения урожайности и улучшения качества продукции является использование регуляторов роста и развития растений, природных или синтетических низкомолекулярных веществ, инициирующих при малых концентрациях в растениях существенные изменения жизнедеятельности [1].

Расширение научных исследований по внедрению их в овощеводство является одним из главных условий создания современных интенсивных технологий [2]. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния регуляторов роста на урожайность и качество корнеплодов моркови.

Методика и условия проведения исследований. Объектом исследований являлся сорт моркови Лявониха. Исследования выполнялись в 2013 г. на кафедре плодовоовощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком. Содержание подвижных форм P_2O_5 – 170 мг/кг почвы (по Кирсанову), K_2O – 281 мг/кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 1,8 % (по Тюрину), pH_{KCl} – 6,0.

Метеорологические условия вегетационного периода отличались от средних многолетних, но в целом были характерными для условий северной агроклиматической зоны.

Применяемый регулятор роста Ростмомент, ВГ (дрожжи р. *Saccharomyces* и продукты их метаболизма) совместим со всеми известными гербицидами и фунгицидами, не опасен для животных, пчел и других полезных насекомых.

Действие регулятора роста Ростмомент основано на нормализации биохимических процессов в живой клетке, улучшении обмена веществ. В нем содержится широкий спектр аминокислот, являющихся кирпичиком роста растений. Эти аминокислоты обладают повышенным биостимулирующим действием на рост и развитие растений и высокой миграционной подвижностью в почве.

Эффективность регулятора роста Ростмомент, ВГ сравнивали с действием регуляторов роста Эпин плюс, р. (60 мл/га). Внекорневые обработки проводили растворами согласно схеме опыта: в фазе розет-

ки (5–6 настоящих листьев); в фазе начала корнеплодообразования; через 12–15 дней. Расход рабочей жидкости при опрыскивании – 300 л/га.

Посев моркови проводили во второй декаде мая. Норма высева – 1,2 млн. семян на гектар. Агротехника возделывания – общепринятая. В течение вегетационного периода проводились наблюдения за ростом и особенностями развития растений по методикам, используемым при испытании фиторегуляторов и проведении фитопатологических исследований [3].

Анализы растений были выполнены в соответствии со следующими методиками: содержание сухого вещества – методом высушивания в термостате; сахара – по микро-Бертрану; каротина – колориметрическим методом. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась по методике Б. А. Доспехова (1985) [4].

Результаты исследований и их обсуждение. При применении регулятора роста Ростмомент, ВГ с нормой расхода 3,0–5,0 кг/га на моркови (табл. 1) отмечалось статистически достоверное увеличение диаметра корнеплода (4,3–4,2 см), толщины коры (2,2–2,0 см) и веса корнеплода (198,3–193,3 г), способствующих увеличению урожайности культуры и выходу продукции с единицы площади при ее выращивании. Урожайность моркови в этих вариантах опыта составила 754,2 и 732,8 ц/га, что на 60 и 55 % больше контрольного варианта.

Таблица 1. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании моркови

Варианты опыта	Длина корнеплода, см	Диаметр корнеплода, см	Толщина коры, см	Средний вес корнеплода, г	Урожайность, ц/га
Контроль	15,1	3,6	1,6	110	470,7
Ростмомент, 3,0 кг/га	16,6	4,3	2,2	198,3	754,2
Ростмомент, 5,0 кг/га	16,7	4,2	2,0	193,3	732,8
Эпин плюс, р. (эталон)	16,3	3,9	1,6	156,6	594
НСР ₀₅	1,42	0,54	0,37	37,28	84,12

Внекорневая обработка моркови регулятором роста Эпин плюс, р. увеличила урожайность до 594 ц/га, что составило 26,2 % по сравнению с контрольным вариантом.

Применение регуляторов роста изменяет величину урожая корнеплодов моркови и их качество. Анализ данных табл. 2 показывает, что наименьшее количество корнеплодов высшего и первого сорта отмечается в контрольном варианте (45 и 20 %). При применении регулятора роста Эпин плюс выход корнеплодов высшего и первого сортов

составил 52 и 26 %, Ростомент в дозе 3,0–5,0 кг/га – 64–59 и 22–24 % соответственно.

Обработка регуляторами роста посевов моркови положительно отразилась не только на выходе стандартной продукции, но и на качественном составе корнеплодов. Наибольшее содержание сухого вещества (13,4 %), каротина (13,1 мг %), сахаров (7,68 %) и наименьшее содержание нитратов отмечено при внекорневой подкормке Ростоментом в дозе 3,0 кг/га (табл. 3).

Таблица 2. Товароведная оценка качества корнеплодов

Варианты опыта	Распределение по сортам, %			Отходы, %
	Высший	1-й	2-й	
Контроль	45	20	20	15
Ростомент, 3,0 кг/га	64	22	12	2
Ростомент, 5,0 кг/га	59	24	13	4
Эпин плюс, р. (эталон)	52	26	14	8

Таблица 3. Биохимическая характеристика корнеплодов моркови при применении регуляторов роста

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Сахара, %		Каротин, мг%	Нитраты, мг/кг
		моно	сумма		
Контроль	11,9	3,48	6,44	13,0	1232
Ростомент, 3,0 кг/га	13,4	5,27	7,68	13,1	853
Ростомент, 5,0 кг/га	12,4	4,47	6,58	11,4	1098
Эпин плюс, р. (эталон)	10,8	3,74	5,40	9,4	1321

Таким образом, при возделывании моркови столовой рекомендуется опрыскивание растений регулятором роста Ростомент: первое – в фазе 5–6 настоящих листьев; второе – в фазе начала корнеплодообразования; третье – через 12–15 дней. Норма расхода: для сельскохозяйственных организаций – 3,0 кг/га, расход рабочей жидкости – 300 л/га; для личных подсобных хозяйств – 100 г/10 л воды, расход рабочей жидкости – 30 мл/м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]; под общ. ред. А. А. Аутко. – Минск: Бел. наука, 2012. – 490 с.
2. Филатова, В. И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В. И. Филатова. – М.: Колос С, 2004.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. Б. Ф. Белика. – М.: ВО Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.367:632.952

ВРЕДНОСНОСТЬ СТЕБЛЕВЫХ СКРЫТНОХОБОТНИКОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

А. А. ЗАПРУДСКИЙ, канд. с.-х. наук, С. А. ГАЙДАРОВА, мл. науч. сотрудник
РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В последние годы в Республике Беларусь в агроценозе озимого рапса наметилась тенденция повышения распространенности большого рапсового (*Ceutorhynchus napi* G.) и стеблевого капустного (*Ceutorhynchus quadridens* P.) скрытнохоботников, что обусловлено, в первую очередь, расширением посевных площадей данной культуры. Результаты маршрутного обследования показывают, что если в 2011 г. фитофагами было заселено 31,0 % от обследованной площади, то в 2014 г. – 51,6 %.

Признаком повреждения большим рапсовым скрытнохоботником является отверстие в стебле озимого рапса диаметром около 1 мм (место кладки яиц), вначале слизистое, позже обрамленное белой каймой. Отродившаяся личинка прогрызает ходы в стебле, который впоследствии искривляется, растрескивается и выворачивается наружу. Первым симптомом повреждения стеблевым капустным скрытнохоботником является вздутое и зарубцованное место яйцекладки с нижней стороны черешка и на средней жилке листа. Вышедшие из яиц личинки вгрызаются в стебель, оставляя коричневые ходы с пометом, и опускаются вниз до корневой шейки [4, 5].

В условиях нашей республики данные вредители способны практически одновременно проходить стадии своего развития, а также наносить вред посевам озимого рапса. При этом установлено, что в одном стебле могут присутствовать личинки как большого рапсового, так и капустного стеблевого скрытнохоботников.

Сложившиеся погодные условия в южной агроклиматической зоне способствуют более интенсивному развитию вредителей по сравнению с другими регионами Беларуси, в результате чего увеличивается и ущерб, наносимый растениям.

Цель исследований – изучить вредоносность стеблевых скрытнохоботников в посевах озимого рапса для разработки регламентов применения химических средств защиты.

Исследования проводились в 2013 и 2014 г. в производственных посевах КСУП «Молодая гвардия» Брестского района, Брестской области. Агротехника в условиях проведения опытов – общепринятая для данной зоны возделывания. Повторность опыта – четырехкратная.

Оценка вредоносности стеблевых скрытнохоботников в посевах озимого рапса проводилась методом химического контроля в соответствии с разработанными методиками Л. И. Трепашко и В. И. Танско-го [1, 3].

Учет вредителей проводили согласно Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве [2].

Начиная со второй декады апреля в 2013 г. и с третьей декады марта в 2014 г. проводили ежедневный мониторинг фитофагов в посевах озимого рапса. При первом появлении имаго вредителей, в фазе начала стеблевания озимого рапса, произведена инсектицидная обработка посевов.

При оценке вредоносности использовали растения, поврежденные личинками фитофагов, и растения без малейших признаков повреждения. Отмечали характер повреждения, степень угнетения и влияние на элементы структуры урожая.

В ходе проведенного анализа растений озимого рапса в варианте без применения инсектицида поврежденность стеблей личинками стеблевых скрытнохоботников составила 90–95 %.

Анализ элементов структуры урожайности семян озимого рапса позволил выявить, что в среднем за два года исследований количество ветвей первого порядка на неповрежденных растениях составило 8,5 шт., количество стручков на растении – 84,6 шт., масса 1000 семян – 4,3 г, масса семян с одного растения – 6,10 г. На поврежденных растениях данные показатели составляли 7,4 шт.; 82,1 шт.; 4,0 г и 5,18 г соответственно (таблица).

Вредоносность стеблевых скрытнохоботников в посевах озимого рапса (в среднем за 2013–2014 гг.)

Вариант опыта	Число ветвей 1-го порядка на растении, шт.	Число стручков на растении, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с растения, г	Урожайность, ц/га
Контроль – неповрежденные растения	8,5	84,6	4,3	6,10	36,8
Поврежденные растения	7,4	82,1	4,0	5,18	32,0
Снижение показателей структуры урожая относительно контроля, %	12,9	3,0	7,0	15,1	13,0

Согласно результатам исследований, количество ветвей первого порядка на поврежденных растениях снизилось на 12,9 % по сравнению с неповрежденными, число стручков – на 3,0 %, масса 1000 семян – на 7,0 %, а масса семян с одного растения – на 15,1 %.

Таким образом, в условиях юго-западной части Беларуси средняя урожайность неповрежденных растений озимого рапса составила 36,8 ц/га, поврежденных растений – 32,0 ц/га, что на 13,0 % ниже по отношению к контролю (неповрежденные растения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по расчету эколого-экономических порогов и комплексных эколого-экономических порогов целесообразности применения средств защиты растений против вредных организмов на зерновых культурах / БелНИИ защиты растений; сост.: Л. И. Трепашко. – Минск, 1997. – 22 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / НИЦ НАН Беларуси по земледелию, Институт защиты растений; под. ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
3. Танский, В. И. Экономические пороги вредоносности насекомых / В. И. Танский // Защита растений. – 1988. – № 6. – С. 32–34.
4. Шпаар, Д. Рапс и сурепица (выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар. – М.: ИД ООО «DVL АГРОДЕЛО», 2007. – 320 с.
5. Mrowczynski, M. Uszkodzenie odmian rzepaku ozimego przez szkodniki / M. Mrowczynski [etс.] // Instytut ochrony roslin. – Poznan, 2005. – 64 s.

УДК 632. 51(476)

ТОНКОЛУЧНИК ОДНОЛЕТНИЙ – НОВЫЙ ЯРОВОЙ СОРНЯК НА ПОЛЯХ БЕЛАРУСИ

А. С. НЕСТЕРЕНКО, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Сорными называют растения, являющиеся нежелательными на территориях, используемых человеком в его хозяйственной деятельности. В основном это дикорастущие виды местной флоры, которые поселяются на полях, в плодово-ягодных насаждениях, на огородах и заглушают посевы культурных растений.

Вред, причиняемый сорняками, велик и разнообразен. Сорные растения составляют успешную конкуренцию культурным растениям благодаря ряду биологических особенностей. Главная из них – способность к интенсивному размножению, что достигается либо огромной семенной продуктивностью, либо хорошей способностью к вегетативному размножению.

В силу своей высокой приспособляемости, устойчивости и неприхотливости сорные растения являются злейшими врагами и конкурентами культурных растений в борьбе за влагу и питательные вещества почвы, за свет и пространство. Сорняки постоянно извлекают из почвы в больших количествах влагу и питательные вещества, тем самым иссушая и истощая ее.

На полях Республики Беларусь встречается более 300 видов сорных растений; 30–40 из них широко распространены и являются наиболее злостными. Средняя засоренность основных сельскохозяйственных культур составляет 80–181 шт/м². Количество их постоянно растет, появляются новые виды, которые хорошо приспосабливаются к климату Республики Беларусь. Адвентивные виды, то есть пришельцы из других флор, занесенные при сознательном и бессознательном участии человека, составляют более 7 % белорусской флоры. Например, из Северной Америки к нам попал тонколучник однолетний (мелколепестник однолетний) – *Erigeron annuus*.

Данный сорняк относится к отделу *Magnoliophyta*, классу *Magnoliopsida*, порядку *Asterales*, семейству *Asteraceae*, роду *Phalacrologoma*, виду *annuum* (L.) *Dumort.*

Тонколучник однолетний был завезен из Америки в Европу как декоративное растение в 1635 г. в ботанический сад в Париже. Активное расселение данного растения в Европе началось в XX в. Известен почти во всех странах Европы, в 27 регионах натурализовался. В Чехии упоминается с 1884 г., в Австрии первые указания относятся к 1950–1960 гг. В Польше тонколучник указывается лишь с конца XX в. Вне Европы встречается в Японии, Корее, Новой Зеландии, где известен с 1929 г. К настоящему времени отмечен практически во всех областях Республики Беларусь и средней части России. Растет в садах, на огородах, пустырях, в населенных пунктах, на обочинах дорог.

Стебель прямостоячий, высотой 50–100 см, в верхней части ветвящийся, внизу рассеянно опушенный длинными жесткими оттопыренными волосками, вверху – более короткими. Прикорневые листья длиной до 17 см, эллиптические или яйцевидные, заостренные, по краю крупно пильчато-зубчатые, на длинных, тонких черешках. Нижние стеблевые листья похожи на прикорневые, на коротких черешках. Остальные листья более мелкие, продолговато-ланцетные, острые, сидячие. Все листья опушены короткими волосками, цельнокрайние. Корзинки длиной до 0,8 см и диаметром до 2 см, многочисленные или собранные по несколько штук в рыхлые, нерегулярные щитки или метелки. Краевые цветки белые, иногда голубоватые. Язычки двухрядные, длиной до 0,6 см, шириной 0,06 см. Трубочатые срединные цветки длиной до 0,2 см, многочисленные, желтые, образуют центральный диск до 0,8 см диаметром. Цветет в июне – сентябре. Морозостоек, выдерживает морозы до минус 35 °С.

Светолюбив, но может расти в неглубокой тени. По отношению к влаге и питанию является мезофитом.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://megabook.ru>.

2. <http://xn--80ahlydgb.xn--p1ai/grasses/melkolepestnik.php>.
3. <http://refern.org.ua/article/sornye-rasteniya-i/erigeron-annuus.htm>.
4. <http://belagrobiznes.ru/agronomiya/zemelddie-i-rasteniievodstvo/374-sornye-rasteniya>.
5. <http://www.bookblack.ru/plant/12.htm>.
6. <http://www.plantarium.ru/page/view/item/27545.html>.

УДК 635.649:631.527.5:631.544.4

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОЖАЙНОСТИ И ГЕТЕРОЗИСА ЛУЧШИХ ГИБРИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

М. О. МОИСЕЕВА, ассистент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Испытания гибридов перца сладкого проводили в 2012–2014 гг. на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии. В схеме топкросса в качестве материнских форм использовали следующие сорта: Памяти Жегалова, Красный кубик, Золотистый, Подарок Молдовы, Ожаровский, а в качестве отцовских: Ласточка, Гурман, Топбой, Тройка, Линия 260-09, Здоровье.

Изучаемые образцы были высажены в пленочные теплицы в трехкратной повторности. Схема посадки – 70×30 см. Доза удобрений – N₆₀ (P₂O₅)₁₂₀ (K₂O)₁₂₀. Агротехника – общепринятая для перца сладкого в пленочных теплицах. Стандартом служил сорт Тройка белорусской селекции. Сборы урожая осуществляли при достижении плодами технической спелости.

Истинный гетерозис оценивали как процент превышения гибрида F₁ над лучшей родительской линией: [(F₁ – P_{лучш}) : P_{лучш}] · 100 %.

Характер наследования признаков оценивался по показателю «степень доминирования», рассчитанному согласно Дж. Л. Брюбейкеру [61] по формуле

$$H_p = \frac{F_1 - MP}{P_{\max} - MP},$$

где F₁ – среднее арифметическое значение признака у гибрида;

MP – среднее значение признака обоих родителей;

P_{max} – значение признака родителя с максимальным его выражением.

Отрицательное доминирование характеризуется H_p > –1; промежуточное наследование – H_p от –1 до 1; положительное сверхдоминирование (гетерозис) – H_p > 1.

По результатам исследований в 2012–2013 гг. выявлены лучшие образцы, испытание которых было продолжено в 2014 г. Решающее

значение при выборе гибрида для выращивания имеют показатели продуктивности.

Наиболее раннеспелыми по трем годам исследований стали 11 гибридных комбинаций, сформировавших по 0,16–1,24 кг/м² плодов за первые сборы. Лучшими из них были гибриды Красный кубик × Ласточка и Красный кубик × Здоровье. По товарной урожайности в среднем за три года существенно превышали стандарт Тройка три гибридных комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Их урожайность составила 8,1–8,9 кг/м², что является достаточно высоким показателем для необогреваемых пленочных теплиц. По трем годам исследований большинство изучаемых гибридов превысило стандарт по общей урожайности, лучшими среди них были гибриды Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Восемь изучаемых гибридных комбинаций превзошли стандарт по массе плода более чем на 20 г. Лучшими из них были Красный кубик × Гурман и Красный кубик × Линия 260-09.

К высокогетерозисным гибридам по ранней урожайности в 2014 г. можно отнести комбинации: Памяти Жегалова × Гурман, Подарок Молдовы × Топбой и Ожаровский × Здоровье, – с эффектом гетерозиса от 59,3 до 170 %. По товарной и общей урожайности выделались комбинации: Красный кубик × Здоровье, Красный кубик × Гурман, Подарок Молдовы × Топбой и Памяти Жегалова × Топбой – с эффектом гетерозиса от 80 до 95 % по товарной урожайности и от 78,3 до 100 % по общей урожайности. Эффект гетерозиса по средней массе плода был невысоким. Лучшими по этому показателю оказались гибриды Красный кубик × Здоровье и Золотистый × Топбой (табл. 1).

Таблица 1. Истинный гетерозис у лучших гибридов перца сладкого в 2014 г. по основным показателям урожайности, %

Гибридные комбинации	Признаки			
	Ранняя урожайность, кг/м ²	Товарная урожайность, кг/м ²	Общая урожайность, кг/м ²	Масса плода, г
Памяти Жегалова × Гурман	87,0	42,5	50,0	-33,3
Памяти Жегалова × Топбой	17,4	95,0	100,0	-11,8
Красный кубик × Ласточка	-14,4	31,1	32,6	15,8
Красный кубик × Гурман	-58,9	80,0	78,3	-10,9
Красный кубик × Тройка	-47,8	20,0	17,0	12,9
Красный кубик × Линия 260-09	-70,0	42,2	43,5	10,5
Красный кубик × Здоровье	14,4	80,0	78,3	20,8
Золотистый × Ласточка	-75,2	21,7	26,1	2,0
Золотистый × Гурман	-94,7	30,4	32,6	-33,3
Золотистый × Топбой	-100,0	41,3	47,8	20,9
Подарок Молдовы × Топбой	59,3	82,9	88,6	-24,5
Ожаровский × Здоровье	170,0	62,5	61,0	-30,3

Степень доминирования признака «ранняя урожайность» у лучших гибридов, по результатам двухлетних испытаний, в большинстве случаев (58,3 %) носила промежуточный характер (от частичного до полного доминирования). По типу положительного сверхдоминирования ранняя урожайность наследовалась у следующих комбинаций: Памяти Жегалова × Гурман, Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Здоровье, Подарок Молдовы × Топбой и Ожаровский × Здоровье. Наследование товарной и общей урожайности у гибридов в 2014 г. проявлялось по типу положительного сверхдоминирования у 100 % гибридов. Наследование массы плода у лучших гибридов протекало по типу сверхдоминирования у 50 % гибридов, а у 41,7 % – по промежуточному типу наследования (табл. 2).

Таблица 2. Степень доминирования (Нр) лучших гибридов перца сладкого в 2014 г. по основным показателям урожайности

Гибридные комбинации	Признаки			
	Ранняя урожайность, кг/м ²	Товарная урожайность, кг/м ²	Общая урожайность, кг/м ²	Масса плода, г
Памяти Жегалова × Гурман	2,7	5,3	6,7	-0,9
Памяти Жегалова × Топбой	1,3	16,2	17,0	-2,3
Красный кубик × Ласточка	0,7	2,1	2,2	5,0
Красный кубик × Гурман	-0,2	6,5	6,5	0,4
Красный кубик × Тройка	0,0	10,0	17,0	2,6
Красный кубик × Линия 260-09	-0,4	2,9	3,1	1,9
Красный кубик × Здоровье	1,3	8,2	7,5	9,4
Золотистый × Ласточка	-0,5	1,8	2,0	1,5
Золотистый × Гурман	-0,9	3,0	3,3	-0,9
Золотистый × Топбой	-1,0	4,5	5,0	6,1
Подарок Молдовы × Топбой	2,2	4,9	5,8	-0,5
Ожаровский × Здоровье	4,4	11,0	9,3	-0,8

Анализ лучших гибридов в 2014 г. показал, что большинство из них характеризовалось высоким эффектом гетерозиса по всем признакам урожайности, как и в предыдущие годы исследований. В большинстве случаев наследование проходило по типу сверхдоминирования по товарной, общей урожайности и массе плода, промежуточным наследованием характеризовалась ранняя урожайность и средняя масса плода в 41,7 % случаев.

Лучшими по комплексу хозяйственно ценных признаков стали следующие гибридные комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Золотистый × Топбой, Золотистый × Гурман, Подарок Молдовы × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Красный кубик × Линия 260-09.

Наиболее продуктивными на протяжении трех лет исследований были гибридные комбинации Красный кубик × Гурман и Красный ку-

бик × Здоровье, что позволяет судить о высокой ценности сорта Красный кубик в качестве исходной материнской формы.

УДК 633.521:631.527

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (*LINUM USITATISSIMUM* L.) ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

К. П. КОРОЛЕВ, науч. сотрудник
РНДУП «Институт льна»
аг. Устье, Республика Беларусь

Увеличение потенциала урожайности всегда было и остается фундаментально важным в селекционных программах. Но современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам внешней среды, т. е. высокоадаптированными и высокогомеостатичными [5]. Только высокая адаптивность сортов (обусловленная гомеостатичностью генотипа) может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях [4].

Цель исследования заключалась в проведении экологической оценки коллекционных образцов в условиях северо-востока Беларуси и выделении наиболее адаптированных из них для решения задач практической селекции.

Полевые исследования проводились в 2011–2013 гг. на опытном поле РНДУП «Институт льна». Почва опытных участков дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком, с оптимальными агрохимическими показателями. Методика закладки и проведения опытов – общепринятая для селекционных учреждений по льну-долгунцу.

Метеорологические условия в годы исследования различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, что позволило провести наиболее полную оценку коллекционных образцов льна-долгунца. В качестве объекта изучения использованы различные образцы льна-долгунца из коллекции института.

Статистическая обработка результатов опыта проводилась по Б. А. Доспехову (1985), индекс стабильности (ИС), показатель уровня и стабильности урожайности сорта (ПУСС) – по Э. Д. Неттевичу (1985), размах урожайности (d) – по В. А. Зыкину (1984).

Характеристика коллекционных образцов по урожайности льносомы и адаптивности отражена в таблице.

Наибольшая урожайность соломы за годы исследования отмечена у образца восточно-европейского происхождения Львовский 7–80 ц/га, что превысило показатель стандарта (Могилевский) на 13,7 ц. Урожайность соломы по другим образцам колебалась от 59,3 (Ярок) до 73,1 ц/га (Suzanne).

Анализ лимитов урожайности показал, что все из изученных образцов превосходили стандарты по верхнему (57,2–65,2) и нижнему лимитам (73,1–81,4), что говорит о возможности получения высокопродуктивных сортов льна при использовании данных образцов в гибридизации. Размах урожайности среди изученной группы образцов составил от 10,2 (Ярок) до 27,4 (Alizee).

Экологическая характеристика выделившихся коллекционных образцов по урожайности льносоломой (2011–2013 гг.)

Образец	Признаки					
	Среднее за 3 года (x), ц/га	Лимиты урожайности, ц/га	Размах урожайности (d), ц/га	Коэффициент вариации (V), %	Индекс стабильности (ИС), ед.	ПУСС, %
Ярок-ст.	59,3	53,1–63,2	10,2	9,3	6,4	100,0
Алей-ст.	62,5	54,2–67,5	13,3	11,7	5,4	100,0
Мог-й-ст.	66,3	56,6–71,5	14,9	12,7	5,2	100,0
Drakkar	67,3	57,2–73,2	16,0	13,1	5,2	19,7
Alizee	66,2	57,5–71,5	27,4	11,4	5,8	17,2
Marylin	67,0	58,0–73,1	15,1	11,9	5,6	18,0
Львовский 7	80,0	65,1–81,4	15,4	12,1	6,2	19,3
Suzanne	73,1	65,2–77,5	12,3	9,4	7,8	20,6
Upite-2	70,5	60,1–79,1	19,0	13,7	5,2	14,1
Wiko	67,1	58,0–72,0	14,0	11,8	5,7	17,8
Izolda	71,8	61,4–79,0	17,6	12,8	5,6	19,4

Показатель уровня и стабильности урожайности сорта (ПУСС) у исследуемых образцов различался. Высокие значения данного признака выявлены у сортов: Suzanne – 20,6, Drakkar – 19,7, Львовский 7 – 19,3 и Izolda – 19,4.

Одним из критериев, характеризующих стабильность сорта, является коэффициент вариации. Представленные образцы несущественно различались по данному критерию. Наименьшей вариабельностью выделялись Ярок (9,3 %) и Suzanne (9,4 %), у остальных образцов коэффициент вариации находился на уровне 11,7–13,7 %.

Согласно расчетам индекса стабильности (ИС), в данной группе образцов лишь образцы Suzanne и Ярок имели наивысшие индексы стабильности – 7,8 и 6,4 ед. соответственно, по остальным образцам существенных различий не наблюдалось.

Проведенный корреляционный анализ урожайности и критериев стабильности позволил выявить следующие достоверные положитель-

ные связи (при $P < 0,01$): ПУСС и коэффициент вариации ($r = 0,94$), ПУСС и стандартное отклонение ($r = 0,80$), ПУСС и отношение лимитов урожайности ($r = 0,93$), коэффициент вариации и стандартное отклонение ($r = 0,89$), ИС и разность лимитов урожайности ($r = 0,69$); отрицательные связи: ПУСС и разность лимитов ($r = -0,81$), коэффициент вариации и разность лимитов урожайности ($r = -0,89$).

Таким образом, на основании проведенных исследований были выделены источники урожайности льносолемы льна-долгунца, имеющие достоверное превышение над стандартными сортами. Впервые в условиях северо-восточной части Беларуси проведена экологическая оценка коллекционного материала и выделены наиболее адаптированные из них. Высокой экологической стабильностью по признаку урожайности соломы обладал образец западноевропейского происхождения Suzanne (ИС = 7,8, ПУСС = 20,6), рекомендуемый в селекционной работе для создания экологически адаптированных сортов льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 347 с.
2. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации / В. А. Зыкин, В. В. Мешков, В. А. Сапега; под ред. В. А. Зыкина. – Новосибирск, 1984. – 22 с.
3. Неттевич, Э. Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качество зерна / Э. Д. Неттевич, А. И. Моргунов, М. И. Максименко // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66–73.
4. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сортов пшеницы / В. В. Хангильдин [и др.] // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа: БФ АН СССР, 1979. – С. 5–39.
5. Щербаков, В. К. Эволюционно-генетическая теория биологических систем: гомеостаз, значение для развития теории селекции / В. К. Щербаков // Вестн. с.-х. науки. – 1981. – № 3. – С. 56–67.

УДК 633.11«324»:631.81.095.337

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

С. Р. ЧУЙКО, науч. сотрудник
РНДУП «Институт льна»
аг. Устье, Республика Беларусь

Важное значение в настоящее время отводится сбалансированному минеральному питанию растений макро- и микроэлементами при использовании новых высокоэффективных форм комплексных удобрений и их применению в посевах озимой пшеницы. На почвах с низким содержанием микроэлементов внесение микроудобрений может повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 10–15 % и более [1].

Повысить эффективность применения микроудобрений можно за счет перевода их в комплексные соединения (хелаты), которые эффективны в любых почвенно-агрохимических условиях и хорошо совместимы с регуляторами роста растений. При этом первостепенное значение имеют регуляторы роста природного происхождения (Экосил, гуматы и др.), которые имеют преимущества, поскольку они свободно включаются в естественные природные цепи превращений, легко расщепляются до простых химических соединений. В последнее время широкое распространение получили комплексные препараты на основе микроудобрений и регуляторов роста растений [2].

Методы исследования. Опыт с озимой пшеницей был проведен в 2011–2014 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лесовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком, со среднепоздним сортом озимой пшеницы Сюита. Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – четырехкратная. Норма высева семян – 5 миллионов всхожих семян на гектар.

Почва опытных участков с озимой пшеницей имела близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (рН_{KCl} 6,1–6,2), среднее содержание гумуса (1,68–1,70 %), повышенное содержание подвижных форм фосфора (225–227 мг/кг), среднее содержание подвижных форм калия (185–186 мг/кг), а также среднюю обеспеченность подвижной медью и низкую подвижностью цинком.

Результаты исследований. Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало существенному возрастанию урожайности зерна озимой пшеницы. Внесение N₂₀P₆₄K₁₄₀ до посева + N₇₀ + N₄₀ + N₄₀ в подкормки увеличило урожайность зерна по сравнению с контролем в среднем за три года на 31,9 ц/га.

Некорневая подкормка жидким комплексным удобрением Эколист Зерновые в фазе 1-го узла озимой пшеницы по сравнению с фоновым вариантом увеличила урожайность зерна в среднем за три года исследований на 7,4 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 18,4 кг зерна. Применение нового комплексного удобрения для озимых зерновых марки 5:16:35 с 0,3 % Cu, 0,25 % Mn, по сравнению с внесением аммофоса и хлористого калия в эквивалентной по NPK дозе, увеличило урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за три года на 4,5 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 17,7 кг зерна.

Некорневая подкормка микроудобрением Адоб Медь на фоне N₂₀P₆₄K₁₄₀ + N₇₀ + N₄₀ + N₄₀ увеличила урожайность зерна в среднем за три года на 5,3 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 17,9 кг зерна (табл. 1).

Применение на посевах озимой пшеницы новых комплексных препаратов МикроСил Медь и МикроСтим Медь, по сравнению с фоновым вариантом, увеличило урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за три года на 9,0 и 9,5 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK килограмм

мом зерна в вариантах с применением комплексного препарата МикроСил Медь была наибольшая и составляла 19,0 кг, а с применением препарата МикроСтим Медь – 18,9 кг.

Таблица 1. Влияние новых форм макро- и микроудобрений на урожайность зерна озимой пшеницы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK килограммом зерна
	2012 г.	2013 г.	2014 г.			
1. Без удобрений (контроль)	23,2	28,0	37,8	29,7	–	–
2. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀ – фон	52,2	58,5	74,2	61,6	–	16,5
3. Фон + Адоб Медь	57,8	65,0	77,8	66,9	5,3	17,9
4. Фон + Эколист Зерновые	59,6	67,0	80,5	69,0	7,4	18,4
5. Фон + МикроСил Медь	61,2	69,0	81,5	70,6	9,0	18,9
6. Фон + МикроСтим Медь	59,0	71,5	82,7	71,1	9,5	19,0
7. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ (АФК с Cu и Mn) + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀	57,8	63,0	77,5	66,1	4,5	17,7
НСР ₀₅	3,2	4,1	4,1	2,2		

Одним из важнейших показателей качества зерна озимой пшеницы является содержание сырой клейковины и сырого белка. В варианте N₂₀P₆₄K₁₄₀ + N₇₀ + N₄₀ + N₄₀ содержание сырой клейковины возросло на 7,9 % (табл. 2) по сравнению с контролем.

Таблица 2. Влияние макро- и микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы

Вариант опыта	Содержание сырой клейковины, %				Сырой белок %			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
1. Без удобрений (контроль)	17,8	20,8	20,0	19,5	12,6	11,0	7,5	10,4
2. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀ – фон	28,3	26,8	27,2	27,4	13,7	12,4	10,1	12,1
3. Фон + Адоб Медь	28,3	28,7	26,0	27,7	13,6	13,1	10,1	12,1
4. Фон + Эколист Зерновые	28,1	27,2	31,0	28,8	13,8	14,0	11,5	13,1
5. Фон + МикроСил Медь	27,3	27,1	31,9	28,8	13,7	12,4	12,0	12,7
6. Фон + МикроСтим Медь	30,3	26,8	30,1	29,1	13,6	12,4	13,3	13,1
7. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ (АФК с Cu и Mn) + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀	28,0	26,8	29,5	28,1	13,4	12,5	12,6	12,8
НСР ₀₅	1,2	1,1	1,0	0,6	0,5	0,4	1,0	0,4

Наибольшее содержание сырой клейковины в среднем за три года отмечалось в вариантах с применением комплексного препарата МикроСил Медь (30,1 %). Повышение содержания сырой клейковины в среднем за три года на 1,4 % по сравнению с фоновым вариантом отмечалось в вариантах с применением Эколиста Зерновые, МикроСил Медь, а также в варианте $N_{20}P_{64}K_{140}$ (АФК с Cu и Mn) + N_{70} + N_{40} + N_{40} .

Обработка посевов препаратом МикроСил Медь на фоне $N_{20}P_{64}K_{140}$ + N_{70} + N_{40} + N_{40} увеличила содержание сырого белка в зерне в среднем за три года на 0,6 %. В варианте $N_{20}P_{64}K_{140}$ (АФК с Cu и Mn) + N_{70} + N_{40} + N_{40} по сравнению с фоновым вариантом увеличилось содержание сырого белка в зерне в среднем за три года на 0,7 %.

Наибольшее содержание сырого белка (13,1 %) в среднем за три года было отмечено в вариантах с применением Эколист Зерновые и МикроСтим Медь на фоне $N_{20}P_{64}K_{140}$ + N_{70} + N_{40} + N_{40} . Применение Адоб Медь по сравнению с фоном существенного влияния на содержание сырого белка и клейковины в зерне не оказывало.

Заключение.

1. Обработка посевов озимой пшеницы комплексными препаратами на основе регуляторов роста и микроэлементов МикроСил Медь, МикроСтим Медь на фоне $N_{20}P_{64}K_{140}$ + N_{70} + N_{40} + N_{40} в среднем за 2012–2014 гг. увеличила урожайность зерна на 9,0 и 9,5 ц/га.

2. Наибольшая прибавка сырой клейковины (1,7 %) в среднем за три года отмечалась в варианте с применением МикроСтим Медь по сравнению с фоновым вариантом. Наиболее высокое содержание сырого белка было отмечено в вариантах с применением Эколист Зерновые и МикроСтим Медь, где оно возросло на 1 % по сравнению с фоновым вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2011. – 293 с.

2. Рак, М. В. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, М. Ф. Дембицкий, Г. М. Сафроновская // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 25–27.

УДК 632.51(476)

ЗОЛОТАРНИК КАНАДСКИЙ – ОПАСНЫЙ СОРНЯК

М. П. МИРОНОВА, студент, С. Н. КОЗЛОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Сорные растения постоянно конкурируют с сельскохозяйственными культурами за воду, свет, элементы питания и площадь в насажде-

ниях. Хорошо приспособленные к условиям окружающей среды и менее требовательные к ним сорняки быстро размножаются и распространяются по сельскохозяйственным угодьям, угнетая культурные растения. Поэтому в условиях современного интенсивного земледелия борьба с сорняками – один из важнейших элементов системы земледелия, от которого зависит увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. В последнее время наряду с аборигенными видами все чаще встречаются инвазивные сорные растения. Опасность заключается в том, что чужеродные сорняки способны вытеснять другие коренные растения из биоценоза вследствие их слабой конкурентоспособности. Кроме того, они не встречают так называемых «врагов» из числа насекомых. Все это может привести к необратимому угасанию местной флоры и, как следствие, фауны. Одним из таких «иммигрантов» является золотарник канадский.

Золотарник канадский – многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных. Стебли прямостоячие, высотой 80–140 см, разветвленные в верхней части, по всей длине густо облиственные, деревянистые у основания. Окраска стеблей варьирует от темно-зеленой до светло-зеленой. Листья очередные, линейно-ланцетовидные, на верхушке длинно-заостренные, с тремя жилками. Нижние листья по краям остропильчато-зубчатые, короткочерешковые, длиной 5–12 см. Верхние – цельнокрайние, сидячие, в длину достигают 2–8 см. Цветочные корзинки диаметром 3–5 мм, состоят из язычковых (4–6 шт.) и трубчатых цветков (5–8 шт.). Язычковые цветки расположены в один ряд, желтого цвета; трубчатые – срединные, имеют 5 тычинок и плоское двураздельное рыльце. Плод – узкоцилиндрическая ребристая семянка длиной 1–1,5 мм с хохолком из белых волосков. Соцветие – пирамидальная или коническая метелка длиной 4–20 см. В первый год золотарник канадский образует разветвленное корневище с мочковатыми боковыми корешками. На базальной части корневища закладываются почки возобновления, дающие корневые отпрыски. Цветет в конце июля – начале августа. Плодоносит в августе – сентябре. Родина золотарника канадского – Северная Америка. Широко распространен в США. В нашей стране достаточно известен в культуре как декоративное растение. Иногда встречаются заросли одичавшего золотарника канадского.

Золотарник канадский уже сегодня наносит большой урон не только природе Беларуси, но и лесному и сельскому хозяйству.

Каждый куст золотарника производит до 100000 семян, которые отличаются очень высокой всхожестью – до 95 %. Корни золотарника вырабатывают ингибиторы – вещества, которые подавляют рост других растений. Вслед за этим исчезает большинство луговых насекомых, птиц, мелких млекопитающих. Таким образом, занимая любой

участок, золотарник полностью изменяет его животный и растительный мир.

В сумме это дает картину стремительного захвата золотарником все новых земель. Положение усложняется тем, что животные не едят золотарник, т. е. занятые им территории нецелесообразно использовать как сенокосные и пастбищные земли.

Золотарник канадский быстро закрепляется на лугах, пастбищах, выгонах, мелиорированных болотах, пустырях, лесных опушках, вырубках. Если какой-то участок земли используется неустойчиво или не покрыт дерном, он сразу становится «мишенью» для золотарника. Без принятия срочных мер через 5–7 лет пощади, занимаемые им в Беларуси, могут составить десятки тысяч гектаров.

Еще одну угрозу представляет заселение золотарником лесов, где он распространяется по опушкам и рубкам. Если допустить проникновение золотарника в глубь леса, то в дальнейшем при лесовосстановлении придется проводить комплекс дополнительных мероприятий – перепашку, задернение и др., что повлечет существенные затраты. Кроме того, потеря естественной растительности лесов негативно скажется на питании животных.

Источником семян золотарника являются приусадебные участки и кладбища, где его выращивают как декоративную культуру. Оттуда золотарник распространяется на прилегающие леса и луга. Поэтому при создании клумб необходимо заменять его другими декоративными видами.

Бороться с золотарником можно химическими и механическими методами. Скашивать опасный сорняк рекомендуется по мере отрастания до 15–20 см, т. е. 3–4 раза за сезон. Многократное скашивание не позволит ему развиваться в полной мере и в то же время даст возможность сформироваться естественной дернине, что не допустит дальнейшего развития золотарника. Альтернативой может быть однократное скашивание во второй половине августа до вызревания семян. В этом случае скошенные растения нужно обязательно утилизировать – сжечь или закомпостировать. Там, где золотарник занимает значительные площади, эффективным решением будет перепашка с подсевом многолетних злаков для формирования дернины. На опушках и придорожных полосах, около заборов будут удобны химические методы, т. е. применение гербицидов. При этом оптимальны препараты для многолетних двудольных растений. Важно помнить, что применение химических средств эффективно только при высоте растений 10–15 см, позднее чувствительность к ним снижается и применение любых препаратов становится бесполезным.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.wildlife.by/node/18838>.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотарник_канадский.
3. http://www.greeninfo.ru/grassy/solidago_canadensis.html/Article/_/aID/5959.
4. <http://krolikovod.com/phpforum/viewtopic.php?f=2&t=11338>.

УДК 633.521+632.954

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА
КАЛЛИСТО В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПО ВЕГЕТАЦИИ**

¹О. И. БОРИСЕНОК, аспирант, ²Д. А. БЕЛОВ, канд. с.-х. наук
¹РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебская обл., Республика Беларусь
²УО «Барановичский государственный университет»,
г. Барановичи, Брестская обл., Республика Беларусь

Сорные растения наносят значительный вред льну-долгунцу, снижая урожайность вследствие конкурентного использования ими влаги, света, питания. Для борьбы с сорняками Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, за последние годы пополнился целым рядом новых препаратов, которые в разной степени влияют на сорняки: одни подавляют растения однодольных, другие – двудольных семейств. Это обстоятельство усложняет борьбу с сорняками в посевах льна и ставит задачу изыскать способы эффективной борьбы с сорняками и одновременно снизить гербицидную нагрузку на лен и окружающую среду с наименьшими затратами средств и энергии.

Для защиты посевов льна-долгунца от однолетних и многолетних двудольных, а также некоторых однолетних злаковых сорных растений в Госреестр включен послевсходовый системный гербицид Каллисто, СК (д. в. мезотрион, 480 г/л) в норме расхода 0,2–0,4 л/га с внесением до всходов культуры. В основе действующего вещества Каллисто мезотриона лежит вещество, выделяемое кустарником *Callistemon citrinus* и оказывающее сильное токсическое действие на другие растения. Мезотрион обладает выраженным системным действием. Перемещаясь в растении по ксилеме и флоэме, действующее вещество быстро проникает в растение через листья, корни и побеги и вызывает остановку роста чувствительных сорняков в течение 1–2 дней после применения. Симптомы воздействия – обесцвечивание, сопровождаемое некрозом и гибелью растений.

В посевах кукурузы гербицид применяется как до всходов культуры, так и по вегетации в смеси с ПАВ.

С целью оценки эффективности применения нового гербицида Каллисто, СК при внесении его по вегетации льна-долгунца в 2011–2013 гг. на опытном поле РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси были проведены исследования». Закладку опыта, учеты, наблюдения и анализы проводили по общепринятым методикам. Математическая обработка данных опыта выполнена с помощью дисперсионного анализа по методике Доспехова.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, по гранулометрическому составу – средний суглинок, подстилаемый мореной с глубины 0,7–1,0 м. В пахотном слое содержание гумуса (по Тюрину) составляло 2,8–3,2 %, подвижных фосфатов – 237–248 мг/кг почвы, обменного калия 210–280 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 5,6–5,9.

Удобрения в дозе $N_{18}P_{63}K_{96}B_{0,5}Zn_{0,8}$ внесены под предпосевную культивацию в виде АФК комплексного удобрения марки 6:21:32. Калийные удобрения в дозе K_{60} в виде хлористого калия внесены с осени. Предшественник – зерновые культуры. Посев проводился сеялкой Lemken с нормой высева 22 млн. всхожих семян на гектар, в опыте использовался среднеспелый сорт льна-долгунца Блакит.

Учет сорняков через 30 дней после обработки гербицидами показал, что общая засоренность посевов льна-долгунца в 2011 г. находилась на уровне 195,8 шт/м², из них 146,5 шт/м² составляли двудольные сорняки, в том числе: бодяк полевой – 15,3, вьюнок полевой – 12,3, осот полевой – 11,0, марь белая – 11,8, виды горца – 12,3 и злаковые сорняки (просо куриное, плевел льняной, пырей ползучий) – 49,3 шт/м². В 2012 г. общая засоренность посевов находилась на уровне 320,3 шт/м², из них 276,5 шт/м² составляли двудольные сорняки, в том числе: вьюнок полевой – 25,8, виды осота – 48,6, марь белая – 27,8, виды горца – 33,9 и злаковые сорняки (просо куриное, плевел льняной, пырей ползучий) – 43,8 шт/м². В 2013 г. общая засоренность посевов находилась на уровне 276,3 шт/м², из них 233,6 шт/м² составляли двудольные сорняки, в том числе: вьюнок полевой – 45,3, осот полевой – 50,5, марь белая – 15,6, виды горца – 23,9 и злаковые сорняки (просо куриное, плевел льняной, пырей ползучий) 42,7 шт/м².

Гербицид почвенного действия Каллисто в нормах расхода 0,3 и 0,4 л/га, внесенный через день после посева льна, обеспечил гибель двудольных сорняков на 90,6 и 91,8 % соответственно, злаковых – на 53,9 и 54,8 % в среднем за 2011–2013 гг. Наибольшая биологическая эффективность гербицида Каллисто получена при применении его по вегетации в нормах расхода 0,3 и 0,4 л/га. Против двудольных сорняков она составила 95,2 и 95,9 %, против злаковых – 86,1 и 87,2 % соответственно.

Угнетение льна гербицидами проявлялось в течение всей вегетации растений льна-долгунца. В фазе ранней желтой спелости в вариантах с применением баковых смесей Секатор Турбо + 2М4Х и Магнум + Гер-

битокс Л техническая длина стебля в среднем за три года составила 45,2 и 47,6 см соответственно (таблица). Наименьшее угнетение льна отмечено в вариантах с препаратом Каллисто в нормах расхода 0,3 и 0,4 л/га, при довсходовом его применении техническая длина стебля составила 55,7 и 57,1 см соответственно.

Несмотря на некоторое снижение технической длины стебля льна в вариантах с применением гербицида каллисто (0,3–0,4 л/га) по вегетации, получена самая высокая урожайность тресты 51,0–51,1 ц/га и выход длинного волокна 11,8–11,9 ц/га. Применение гербицида Каллисто в фазе елочка при высоте льна 4–7 см обеспечивает подавление таких сорняков, как осот полевой, ромашка непахучая, горец вьюнковый, просо куриное, пырей ползучий.

Биологическая эффективность гербицидов и их влияние на урожайность льнопродукции (среднее за 2011–2013 гг.)

Варианты	Техническая длина стебля, см	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га		
			тресты	волокна	
				общего	длинного
1. Контроль	33,1	–	22,0	7,0	4,0
2. Секатор Турбо (0,05л/га) + 2М4Х (0,5 л/га)	45,2	78,4	43,3	13,4	9,5
3. Магнум (0,007 г/га) + Гербитокс Л (0,7 л/га)	47,6	79,6	43,8	13,7	9,8
4. Каллисто (0,3 л/га) – до всходов	55,7	83,8	49,8	14,9	11,4
5. Каллисто (0,4 л/га) – до всходов	57,1	85,3	50,5	15,4	11,9
6. Каллисто (0,3 л/га) – выс. льна 4–7 см	55,7	93,7	51,0	15,1	11,9
7. Каллисто (0,4 л/га) – выс. льна 4–7 см	55,0	94,4	51,1	15,6	11,8
8. Фенизан (0,2 л/га) – выс. льна 7–10 см	50,9	71,2	43,4	12,4	9,2
9. Базагран М (3,5 л/га) – выс. льна 7–10 см	52,8	76,3	46,3	13,4	10,2
НСР ₀₅	1,0–1,3		0,3–0,5	0,4	0,3–0,4

Урожайность тресты при применении препаратов Фенизан и Базагран М составила 43,4 и 46,3 ц/га соответственно и находилась на уровне урожайности, полученной в вариантах с применением баковых смесей, – 43,3–43,8 ц/га. Однако применения препаратов в чистом виде недостаточно, чтобы довести посевы льна до нужной чистоты, убранный урожай льнотресты был сильно засорен двудольными сорняками, такими как горец вьюнковый, подмаренник цепкий, вьюнок полевой, что впоследствии усилило полегание посевов льна-долгунца, удлинило сроки уборки, тем самым ухудшило качество тресты. При уборке таких посевов льна требуется дополнительная очистка соломы, чтобы довести их до кондиционных норм.

Таким образом, гербицид Каллисто в норме расхода 0,3–0,4 л/га может применяться по вегетирующим растениям льна-долгунца в фазе елочки при высоте растений 4–7 см. Биологическая эффективность составила 93,7–94,4 %. По сравнению с вариантами, в которых с применялся препарат Каллисто (0,3–0,4 л/га) до всходов культуры, биологическая эффективность снизилась на 9,1–10,6 %, так как в посеве присутствовали виды сорных растений (горец вьюнковый, виды осота, пырей ползучий, просо куриное), для которых данный гербицид недостаточно эффективен при довсходовом применении.

УДК 633.367.1:632.482.128:631.559

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ АНТРАКНОЗОМ

Ю. С. МАЛЫШКИНА, аспирант, А. В. ЗАХАРЕНКОВА, студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Люпин – высокобелковая культура, в сухой кормовой массе которой содержится 18–23 % белка, а в семенах – 30–50 %, что делает люпиновый корм исключительно ценным в качестве высокобелковых добавок в рацион животных [1].

В отличие от других видов люпина и сои, желтый люпин более неприхотлив и его можно выращивать практически везде. Кроме этого белок люпина лучше сбалансирован по аминокислотному составу, практически не содержит ингибиторов трипсина и поэтому хорошо усваивается животными.

Однако широкому использованию люпина препятствует глобальная мировая проблема – проблема устойчивости к антракнозу [2].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА ведется целенаправленная работа по созданию толерантных форм к болезни. После продолжительного отбора на жестком инфекционном фоне выделен ряд перспективных образцов, обладающих меньшей степенью поражения антракнозом.

Целью исследований являлась оценка влияния антракноза на структуру урожайности сортообразцов в конкурсном сортоиспытании за 2013 и 2014 гг.

Конкурсное сортоиспытание закладывалось по общепринятой методике [3]. Учетная площадь делянки составляла 7 м², повторность четырехкратная, со сплошным расположением повторений. Для анализа структуры отбирались без выбора здоровые и пораженные антракнозом растения, с каждого повторения по 10 шт.

Среди многочисленных патогенов, паразитирующих на люпине, антракноз является наиболее вредоносным заболеванием, распространенным во всех районах возделывания культуры [4].

Антракноз влияет на число сохранившихся растений к уборке. Если он поражает растения в фазе стеблевания – бутонизации, то образовавшаяся язва антракноза чаще всего приводит к обламыванию стебля и его засыханию [5].

В результате число продуктивных растений к моменту уборки, в зависимости от степени устойчивости сортообразца в этой фазе, может значительно варьировать.

Как видно из табл. 1, высота здоровых растений у сортообразцов колебалась от 64 до 72 см.

Таблица 1. Структура урожайности здоровых растений желтого люпина в КСИ (2013 г.)

Сортообразец	Высота, см	Число мутовок, шт.	Число кистей, шт.	Число бобов, шт.	Число семян, шт.
БГСХА-13	64	4	3	13	64
БГСХА-19	68	4	3	11	51
БГСХА-31	70	5	5	15	58
БГСХА-32	69	4	3	12	48
БГСХА-37	69	4	3	10	38
БГСХА-130	69	4	3	11	52
БГСХА-323	70	2	2	8	32
БГСХА-658	72	3	2	9	38

Самым высоким оказался сортообразец БГСХА-658 с высотой растений 72 см, а самым низким БГСХА-13 с высотой 64 см.

Число мутовок и боковых кистей колебалось от 2 до 5, а число бобов варьировало от 8 до 15 шт.

Самое большое количество семян завязывалось у здоровых растений на сортообразце БГСХА-13 – 64 шт., а самое меньшее число семян было у БГСХА-130 – 32 шт.

Анализ высоты пораженных растений показывает, что она была практически аналогична здоровым растениям, как и число мутовок в кисти, а число кистей с бобами было ниже, так как наблюдалось полное поражение антракнозом боковых кистей и преждевременное их усыхание (табл. 2).

У сортообразцов БГСХА-32 и БГСХА-323 поражались антракнозом наиболее продуктивные растения, здоровыми оказались растения с меньшим количеством бобов.

Число здоровых бобов у оцениваемых образцов колебалось от 33,3 до 72,7 %. Пораженных бобов с баллом 1 было от 5,3 до 22,2 %, с баллом 2 – от 5,3 до 28,6 %, с баллом 3 – от 7,1 до 22,2 %, с баллом 4 – от

4,2 до 22,2 %. Наибольший процент пораженных бобов с баллами 3 и 4 имели образцы БГСХА-37, БГСХА-130, БГСХА-323 и БГСХА-658, что в конечном итоге сказалось на величине их урожайности.

Таблица 2. Структура урожайности больных растений желтого люпина (2013 г.)

Сортообразец	Число мутовок	Число кистей	Всего бобов	Число бобов, пораженных антракнозом, %				
				0	1	2	3	4
БГСХА-13	3	2	14	42,9	14,2	28,6	7,1	7,1
БГСХА-19	4	2	11	72,7	9,1	–	9,1	9,1
БГСХА-31	5	4	19	84,2	5,3	5,3	–	5,3
БГСХА-32	4	3	24	70,8	8,3	8,3	8,3	4,2
БГСХА-37	2	2	9	33,3	22,2	22,2	11,1	11,1
БГСХА-130	2	2	9	44,4	11,1	22,2	11,1	11,1
БГСХА-323	3	2	16	50	12,5	6,25	12,5	18,7
БГСХА-658	2	2	9	33,3	11,1	11,1	22,2	22,2

Структура урожайности сортообразцов в КСИ в 2014 г. представлена в табл. 3. Как видно из данных таблицы, количество семян на одном растении колебалось от 33,1 до 55,1 шт. Более высокое количество семян формировалось на растении у сортообразцов БГСХА-19, БГСХА-31 и БГСХА-37 – соответственно 49,5; 50,6 и 55,1 шт. Наименьшее количество семян на растении отмечено у сортообразца БГСХА-658.

Вес семян с одного растения колебался от 3,8 до 7,2 г. Самый высокий показатель оказался у сортообразца БГСХА-37 (7,2 г), а более низкий – у БГСХА-322 и БГСХА-658.

Таблица 3. Структура урожайности, распространенность и ориентировочные потери урожая от антракноза сортообразцов желтого люпина в КСИ (2014 г.)

Сортообразец	Количество семян на 1 растении, шт.	Вес семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Распространенность антракноза (Р), %	Ориентировочные потери урожая от антракноза, %
БГСХА-13	39,5	4,2	106,8	21,4	86,4
БГСХА-19	50,6	5,3	104,3	20,0	87,5
БГСХА-31	49,5	5,5	111,8	15,4	90,9
БГСХА-32	43,1	5,7	133,0	0,0	0,0
БГСХА-37	55,1	7,2	130,7	21,4	86,4
БГСХА-130	46,6	4,9	105,8	15,8	90,6
БГСХА-323	37,4	3,8	102,8	36,4	71,4
БГСХА-658	33,1	3,8	116,1	21,4	86,4

Масса 1000 семян у сортообразцов была разной и колебалась от 102,8 до 133,0 г. Более высокую массу 1000 семян имели сортообразцы БГСХА-32 и БГСХА-37, у остальных она находилась на уровне

105,8–116,1 г. Мелкосемянными оказались сортообразцы БГСХА-322 (102,8 г) и БГСХА-130 (105,8 г).

Несмотря на длительные отборы и оценки в условиях жесткого инфекционного фона к антракнозу, выделенные сортообразцы как наиболее перспективные при поражении патогеном имеют высокую степень ориентировочных потерь урожая – от 71,4 до 96,1 %, а распространенность антракноза на них составляла от 15,4 до 36,4 %, за исключением сортообразца БГСХА-32, на котором в 2014 г. нами не отмечено поражение антракнозом бобов.

Таким образом, по результатам двух лет оценки в конкурсном сортоиспытании выделяются сортообразцы БГСХА-19 и БГСХА-130, которые по урожайности превосходят средний контроль соответственно на 16,3 и 6,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Купцов, Н. С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск: Изд-во ГУП «Клиновская городская типография», 2006. – 576 с.
2. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России / И. П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996 – 392 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М. А. Фесина. – Вып. 1. – М.: Колос, 1985. – 281 с.
4. Создание инфекционных фонов возбудителя антракноза узколистного люпина: методические рекомендации / Ю. К. Шашко [и др.]. – Жодино, 2014. – 22 с.
5. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск, 2001. – 17 с.

УДК 635.21.631.526.32:632.934.632.4

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ПРЕПАРАТАМИ ЭКОСИЛ ФОРТЕ И ГИДРОГУМАТ НА КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

А. И. ПОПКОВИЧ, мл. науч. сотрудник, Н. А. АНЦИПОВИЧ, науч. сотрудник
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В настоящее время все больше внимания ученых и практиков акцентируется на физиологически активных веществах растительного происхождения и препаратах, разработанных на их основе, обладающих в отношении почвы и растений полифункциональными свойствами. Таким препаратами являются Гидрогумат и Экосил Форте.

Гидрогумат представляет собой смесь биологически активных соединений: гуминовые вещества, меланоидины, низкомолекулярные карбоновые кислоты, пектины и аминокислоты. Препарат предназначен для повышения всхожести и энергии прорастания семян, он уско-

ряет прохождение растениями основных фаз развития, усиливает развитие корневой системы и надземной части, повышает урожай и улучшает качественные показатели готовой продукции (содержание белка, крахмала, витаминов, снижение уровня нитратов) [1].

Экосил Форте – полифункциональный регулятор роста и фитоактиватор физиологических и биохимических процессов в растении, иммуномодулятор, антидепрессант с четко выраженными фунгицидными свойствами. Действующим веществом препарата являются сумма природных тритерпеновых кислот, выделенных из пихты сибирской [2].

Основной целью наших исследований было изучение влияния обработки клубней и растений в период вегетации препаратами Экосил Форте и Гидрогумат на урожайность, выход семенной фракции и качество семенного картофеля.

Методика и материалы. Исследования проводились на опытном поле отдела семеноводства РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2011–2013 гг.

Объектом исследований служили сорта картофеля Бриз, Скарб, Рагнеда; регуляторы роста – Экосил Форте, Гидрогумат.

В схему опыта были включены следующие варианты:

- 1) без обработки – контроль;
- 2) обработка семенных клубней регулятором роста Экосил Форте;
- 3) обработка вегетирующих растений регулятором роста Экосил Форте;
- 4) обработка семенных клубней и вегетирующих растений регулятором роста Экосил Форте;
- 5) обработка семенных клубней стимулятором роста Гидрогумат;
- 6) обработка вегетирующих растений стимулятором роста Гидрогумат;
- 7) обработка семенных клубней и вегетирующих растений стимулятором роста Гидрогумат.

Результаты исследований. В результате трехлетних исследований установлено, что предпосадочная обработка клубней регуляторами роста Экосил Форте и Гидрогумат способствовала повышению урожайности сортов Бриз, Скарб и Рагнеда на 6,6–8,1 %, обработка растений картофеля в период вегетации вышеуказанными росторегуляторами – на 11,4–24,6 %, обработка семенных клубней перед посадкой и растений в период вегетации – на 17,1–27,1 %.

Эффективность применения росторегулирующих веществ зависела не только от способов обработки, но и от сортовых особенностей растений картофеля и условий выращивания. Существенное повышение урожайности по отношению к контролю отмечалось у сортов Бриз и Скарб при обработке вегетирующих растений Гидрогуматом (1,5 + 1,5 л/га) и обработке семенных клубней и вегетирующих растений Экосилом Форте (0,3%-ный р-р +600+600 мл/га). Прибавка урожая

составила 5,5–6,7 т/га. Сорт Рагнеда положительно реагировал как на обработки Экосилом Форте, так и Гидрогуматом, при этом более высокий результат (4,1–6,2 т/га) был получен при сочетании обработок семенных клубней и вегетирующих растений.

Оценка структуры урожая показала, что прямой зависимости выхода семенной фракции от обработок регуляторами роста не наблюдалось. В зависимости от сорта количество клубней размером 30–60 мм не превышало 63,3–69,4 %. Прибавка урожайности формировалась в основном за счет повышения количества клубней на одно растение и увеличения удельного веса в структуре урожая крупных клубней размером более 60 мм. Повышение количества клубней на одно растение в результате обработок регуляторами роста способствовало и повышению коэффициента размножения. В зависимости от способов обработки и применяемых росторегуляторов он составил 7,7–8,6 шт. семенных клубней на растение у сорта Бриз, 8,1 – 9,8 шт. у сорта Скарб и 11,8–13,3 шт. у сорта Рагнеда в сравнении с 7,1; 8,0 и 11,4 шт. в контроле соответственно.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы. В зависимости от способов обработки и применяемых росторегуляторов прибавка урожая сортов Бриз, Скарб, Рагнеда составила 3,6–10,7 т/га.

Количество растений, пораженных фитофторозом, снизилось на 10–15 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томсон, А. Э. Торф и продукты его переработки / А. Э. Томсон, Г. В. Наумова; Нац. акад. наук Беларуси, И-т природопользования. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 328 с.
2. Дударевич, В. И. Влияние регулятора роста Экосил на формирование фотосинтетического аппарата и продуктивность среднеспелых сортов картофеля / В. И. Дударевич, С. С. Позняк, Ч. А. Романовский // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 1. – С. 19–24.

УДК 635.21.631.526.32:632.934.632.4

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ПОСАДОЧНОГО КЛУБНЯ НА КАЧЕСТВО ОРИГИНАЛЬНОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

В. В. АНЦИПОВИЧ, зав. лабораторией,
Н. А. АНЦИПОВИЧ, соискатель, научный сотрудник
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В процессе размножения оздоровленных сортов в полевых условиях наблюдается быстрое накопление вирусной и бактериальной ин-

фекции с каждой последующей репродукцией, что приводит к снижению продуктивности и ухудшению семенных качеств картофеля [1].

Вклад сорта в увеличение урожайности оценивается в 30–70 %. Существующие закономерности указывают на то, что чем хуже условия произрастания, а именно влияние неблагоприятных погодных и почвенно-климатических факторов, негативная фитопатологическая ситуация, тем выше роль сорта в формировании величины и качества производимых семян картофеля [2, 3].

Мелкие клубни размером 0,5–1,0 см первого клубневого поколения имеют более поздний физиологический срок созревания и на первых этапах жизни дают ослабленные растения, которые при неблагоприятных условиях (засуха, затяжные дожди) могут погибнуть.

Методика и материалы. Исследования проводились на опытном поле отдела семеноводства РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2013–2014 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая.

Объектом исследований служили клубни сортов картофеля Зорачка, Лилея, Уладар, Бриз, Скарб, Журавинка, Вектар диаметром 5–10 мм, 10–20 мм, 20–30 мм, 30 мм и более.

В схему опыта были включены следующие варианты:

- 1) 5–10 мм;
- 2) 10–20 мм;
- 3) 20–30 мм;
- 4) 30 мм и более.

Результаты исследований. Влияния размера посадочных клубней на пораженность растений в период вегетации грибными и бактериальными болезнями не отмечалось.

В условиях 2013–2014 гг. у изучаемых сортов отмечена прямая зависимость продуктивности растений от размера посадочных клубней. Самый высокий показатель продуктивности отмечен у сорта Скарб – 1252 г в вариантах с фракцией 30 мм и более и 1225 г – 20–30 мм. Достоверная прибавка продуктивности растений в зависимости от диаметра семенных клубней отмечена у сортов Зорачка, Лилея, Уладар и Скарб при посадке клубнями размером 20–30 мм и 30 мм и более. Она составила в зависимости от сорта 136–449 г/растение.

Размер посадочных клубней изучаемых сортов является фактором, определяющим величину урожая и продуктивность растений картофеля, т. е. с увеличением фракционного размера клубней с 5–10 мм до 20–30 мм, а также 30 мм и более отмечен рост урожайности между вариантами в 1,49–2,86 раза.

Самая высокая урожайность отмечена у сортов Скарб и Уладар, высаженных фракцией 20–30 и 30 мм и более. Она составила 52,1–53,8; 45,6–46,2 т/га соответственно.

Установлено, что с увеличением фракции семян с 5 до 30 мм количество клубней на одно растение повышается в зависимости от сорта в 1,23–2,49 раза (рис. 1).

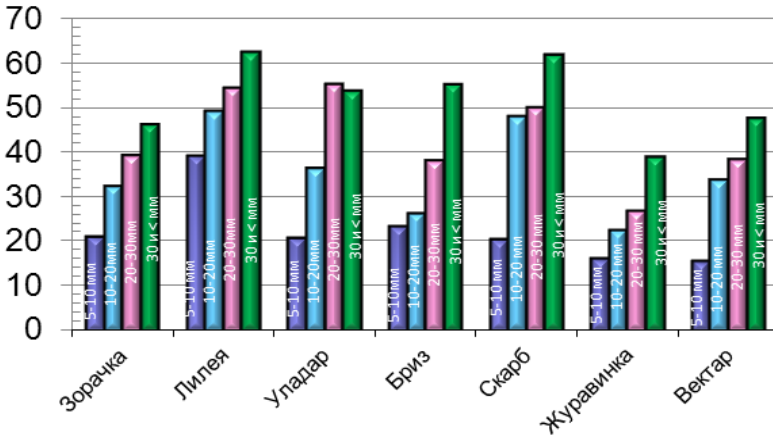


Рис. 1. Урожайность сортов в зависимости от размера посадочных клубней первого клубневого поколения

Анализ на скрытую зараженность вирусной инфекцией методом ИФА показал, что с увеличением размера посадочных клубней зараженность вирусной инфекцией в скрытой форме снижалась от 4,0 до 0 % в зависимости от сорта, кроме сорта Уладар, у которого количество зараженных растений увеличивалось пропорционально увеличению размера посадочных клубней. Общая зараженность растений составила 0,5–8,5 %. Самая низкая степень вирусной нагрузки отмечена у сорта Вектар.

Заключение. При выращивании семенного картофеля в первичных питомниках размножения наиболее целесообразным является использование фракций 1-го клубневого поколения от 10 мм и выше. Каждые 10 мм диаметра семенных клубней категории исходного материала обеспечивали рост урожайности в полевых условиях на 13,0–117,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность сочетания полевого отбора с культурой *in vitro* при производстве качественного семенного материала картофеля / А. И. Адамова [и др.]. // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодощеводству»; редкол.: В. Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – Т. 14. – С. 14–19.
2. Литун, Б. П. Картофелеводство зарубежных стран / Б. П. Литун, А. И. Замотаев, Н. А. Андриюшина. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 167.

3. Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к клубневым гнилям / Д. А. Ильяшенко [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – 52 с.

УДК 633.112.9«324»:631.559

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРИСОРТОВОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ

И. Н. ТАРАНОВА, ассистент, А. Н. ИВАНИСТОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Г. И. ТАРАНУХО, профессор, д-р с.-х. наук, чл.-кор. НАН Беларуси
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Тритикале совмещает в себе геномы пшеницы и ржи, вследствие чего генетическая структура хозяйственно ценных признаков особенно сложна из-за ее полигеномной аллополиплоидности. Несмотря на это селекционная работа с данной культурой успешно ведется во многих селекционных учреждениях. Основной задачей селекции тритикале является создание высокоурожайных сортов с устойчивостью к наиболее важным абиотическим и биотическим факторам среды, а также создание сортов, пригодных для фуражного и продовольственного использования.

Ранее районированные сорта, такие как Михась, Дубрава, Рунь, обеспечивают получение зерна на уровне 50 ц/га, в то время как более новые сорта – Витон, Вольгарио, Модерато, Кастусь, Жытень – имеют потенциал порядка 82,6–88,5 ц/га. Однако срок «жизни» любого сорта, в течение которого он может показывать свои преимущества и обеспечивать наибольшую прибавку, имеет определенный период после районирования [2].

Кроме отдаленной и внутривидовой гибридизации в селекции тритикале весьма распространенным способом получения новых сортов является внутрисортový отбор. Эффективность внутрисортového отбора определяется наличием полиморфизма, который имеется в популяции сорта гибридного происхождения, а также расщепления спонтанных гибридов и мутантов [1].

Опыты проведены на селекционно-генетическом поле УО БГСХА в 2011–2014 гг. Почвы опытного участка дерновоподзолистые, среднеобеспеченные основными элементами питания. Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой: в 2011 г. они были более благоприятными для роста и развития тритикале, так как весна была достаточно влажной, а период с мая по август был жарким и сухим; 2012 г. характеризовался как более влажный и

прохладный, что положительно сказалось на формировании урожая; в 2013 г. весна оказалась затяжной, холодной и влажной, а лето – достаточно сухое и жаркое, это отразилось на продолжительности фенофаз и продуктивности растений; 2014 г. характеризовался неравномерным количеством выпадающих осадков и поступлением тепла.

Исследуемым материалом являлись образцы, выделенные в результате внутрисортного отбора из сорта Вольтарио (таблица).

Урожайность и элементы ее структуры образцов озимой тритикале

№ образца	Высота растений, см	Характеристика колоса		Масса семян с растения, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га				
		Число зерен, шт.	Масса зерна, г			Годы				Средняя
						2011	2012	2013	2014	
Михась-st.	95	35,6	1,25	5,3	40,1	69,1	71,1	68,2	61,8	67,6
ОВ-87	76	33,3	1,47	5,9	41,5	53,8	67,7	82,9	61,0	66,4
ОВ-110	102	31,4	1,49	4,2	37,0	94,2	57,4	91,3	58,6	75,4
ОВ-115	98	31,5	1,55	4,6	34,7	125	51,2	79,4	59,7	78,9
ОВ-118	100	24,8	1,30	6,0	41,5	117	68,6	78,9	52,6	79,4
ОВ-117 (1)	115	24,6	1,21	3,5	37,8	150	59,6	78,4	63,8	88,1
ОВ-117 (2)	92	27,7	1,30	5,1	48,6	118	71,5	65,5	55,4	77,7
ОВ-128 (1)	81	35,3	1,61	5,2	40,8	69,8	55,9	78,0	57,6	65,3
ОВ-128 (2)	113	35,9	1,90	3,4	40,6	84,6	59,2	62,5	53,6	65,0
ОВ-128 (3)	81	38,7	1,76	6,7	45,4	116	63,4	80,5	69,6	82,4
НСР ₀₅	8,4	4,8	0,9	1,5	7,91	40,5	20,6	15,6	12,5	

Высота растений у представленных номеров варьировала в пределах от 76 до 115 см. В большинстве образцов высота растения не достигала 100 см (ОВ-87, ОВ-115, ОВ-118, ОВ-117 (2), ОВ-128 (1), ОВ-128 (3)). Наименьшая высота наблюдалась у образца ОВ-87 (76 см) при средней урожайности за 2011–2014 гг. 66,4 ц/га. Максимальная высота была у образца ОВ-117 (1) при средней урожайности за 2011–2014 гг. 88,1 ц/га. Наши исследования показали, что оптимальная высота растений находится в пределах 80–115 см. Следует отметить, что образец ОВ-128(3) с высотой растения 81 см обеспечил получение урожайности 82,4 ц/га. Исследования показывают, что существует возможность отбора короткостебельных генотипов озимой тритикале для нашего региона.

Если сравнивать характеристику колоса отобранных образцов со стандартом, то можно отметить то, что они отличаются в значительной степени: по числу зерен – от 24,6 до 38,7 шт., по массе зерна с колоса – от 1,25 г у стандарта до 1,76–1,9 г у образцов ОВ-128. По массе 1000 семян наибольшую ценность представляют образцы ОВ-117, ОВ-128 (3) с показателями 45,4–48,6 г по сравнению с сортом Михась (40,1 г) и другими образцами (от 34,7 до 48,6 г). Масса семян с растения является интегральным показателем, зависящим от множества факторов. Высокий показатель отмечен в образцах ОВ-87 – 5,9 г, ОВ-118 – 6,0 г, ОВ-128(3) – 6,7 г.

Наиболее важным признаком, который определяет производственное значение любого перспективного образца, является урожайность. В урожайности отражены все элементы продуктивности, устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам среды. В наших исследованиях приведены данные урожайности за четыре года исследований. Урожайность 2011 г. значительно отличается от данных всех последующих лет. Можно сказать, что 2011 г. по метеорологическим условиям был более благоприятным, что и повлияло на показатели продуктивности. Максимальная средняя урожайность оказалась у образца ОВ-117 (1) – 88,1 ц/га, несколько меньшая – у ОВ-128 (3) – 82,4 ц/га; минимальная – ОВ-128 (2) – 65,0 ц/га. В среднем стабильная урожайность наблюдалась у образцов ОВ-128 (2), ОВ-128 (3), а также сорта-стандарта Михась. Для дальнейшей работы можно использовать образцы ОВ-128 (3) и ОВ-117 (1), которые дали наибольшую урожайность и имеют оптимальную высоту.

Таким образом, отобранные нами образцы озимой тритикале характеризуются высокими показателями урожайности, что указывает на перспективность и необходимость дальнейшей работы по улучшению отдельных показателей адаптивности их к условиям среды. В целом же создание сортов с высоким уровнем продуктивности и комплексом хозяйственно ценных признаков является одной из самых сложных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов, М. С. Изучение внутрисортного полиморфизма озимой тритикале по устойчивости к прорастанию зерна в колосе / М. С. Баженов // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ростов на Дону, 2012 г. / РАСХН. – Ростов н/Д., 2012. – С. 16–20.

2. Караульный, Д. В. Формирование сортового состава озимых зерновых культур в северо-восточной зоне Беларуси / Д. В. Караульный, Л. В. Кукреш // Вестник БГСХА. – 2009. – № 1. – С. 81–85.

УДК 635.64:581.1.086.5

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ
МИКРОГАМЕТОФИТНОГО ОТБОРА
ПО ХОЛОДОСТОЙКОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ДНК-АНАЛИЗА
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ
К МИКОЗАМ ТОМАТА**

И. Е. ЗАЙЦЕВА, заведующая генетической лабораторией
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

На основании литературных данных [1, 2] была выдвинута гипотеза о сопряженности отбора по холодостойкости на уровне гаметофита и устойчивости к болезням: проведение отбора по холодостойкости на уровне микрогаметофита у томата позволит одновременно отобрать устойчивые к болезням генотипы как результат повышения общей стрессоустойчивости. Идея интересна тем, что абиотический (низкотемпературный) стресс создать проще, чем биотический.

Цель работы заключалась в усовершенствовании методики микрогаметофитного отбора по холодостойкости при помощи ДНК-анализа с целью повышения устойчивости к болезням томата. При этом решались следующие задачи:

- создать две популяции поколения F_2 путем опыления растений F_1 пыльцой, подвергшейся холодовой обработке, и пыльцой без холодовой обработки;

- в расщепляющихся популяциях F_2 методами MAS оценить соотношение частот аллелей генов устойчивости к кладоспориозу и фузариозу.

Исследования проводились в 2012–2013 гг. в пленочных теплицах на опытном поле и в лаборатории кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии УО БГСХА. Молекулярно-генетический анализ осуществляли в ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» в лаборатории экологической генетики и биотехнологии.

Исходным материалом для проведения микрогаметофитного отбора служили гибриды первого поколения томата: Л.Б-318 × Л.19/0 и Л.С-9464 × Л.19/0. Родительские образцы этих гибридов на основании предварительно проведенного ДНК-анализа характеризуются наличием генов устойчивости к фузариозу – I-2 (Л.19/0) и кладоспориозу – Cf-5 (Л.С-9464), Л.Б-318 и Л.С-9464 – стерильные формы.

Режим отбора холодостойкой пыльцы заключался в следующем: пыльцевые зерна вначале помещали на 30 минут при температуре 26 °С, затем пыльцу опытного варианта выдерживали 3 часа в холодильнике при +1 °С, после чего 3 часа – в оптимальных условиях. Пыльцу контрольного варианта проращивали только в оптимальных условиях в течение 3 часов. Оценивали процент прорастания пыльцы и длину пыльцевой трубки.

Анализ результатов экспериментов показал, что жизнеспособность пыльцы в контрольном варианте варьировала от 15,3 до 48,9 %, а в опытном – от 3,95 до 16,4 %. В среднем по образцам процент от контроля составил 30,3, что согласуется с результатами, полученными И. Г. Пугачевой и А. В. Кильчевским. Длина пыльцевой трубки в контрольном варианте была достоверно выше, чем в опытном. Таким образом, данный режим обработки целесообразно использовать для отбора стрессоустойчивой пыльцы. На основании этого режима было создано две популяции поколения F_2 путем опыления гибридов F_1 пыльцой, подвергшейся холодовой обработке – опыт (${}_oF_2$), и пыльцой без холодовой обработки – контроль (${}_kF_2$).

Исходным материалом для ДНК-анализа служили семена гибридов F_2 Л.С-9464 × Л.19/0 и Л.Б-318 × Л.19/0 (по 200 штук (100 контрольных и 100 опытных) от каждой гибридной комбинации), полученные после применения пыльцевого отбора и без него. Сеянцы в фазе двух настоящих листьев использовали для отбора образцов (первый настоящий лист) с целью выделения ДНК. ДНК выделяли из листьев растений томата при помощи набора реагентов «Нуклеосорб». Концентрацию ДНК определяли на спектрофотометре (типа NanoDrop). Для идентификации гена I-2, гена устойчивости к фузариозному увяданию, использовались праймеры I-2/5F и I-2/5R, а для выявления устойчивости к кладоспориозу – 2-5CF и 2-5CR, дающие при амплификации продукты определенного молекулярного веса. ДНК-типирование образцов на наличие аллелей I-2 и Cf -5 осуществляли согласно методике, разработанной в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси [3].

Определение наличия гена I-2 в комбинациях С-9464×Л.19/0 и Б-318×Л.19/0 проводили из 400 биологических образцов растений томата F_2 , а Cf-5 – из 200 образцов гибрида С-9464×Л.19/0 методами молекулярного маркирования. Идентификация генов устойчивости к кладоспориозу в комбинации Б-318×Л.19/0 не проводилась в связи с отсутствием их в родительских образцах. Электрофоретическое разделение

продуктов полимеразной цепной реакции разгоняли в агарозном геле (1,5–2,0 %).

Общий анализ распределения частот аллелей устойчивости к кладоспориозу и фузариозному увяданию в контрольных и опытных вариантах F₂ гибридных комбинаций Л.С-9464×Л.19/0 и Л.Б-318×Л.19/0 представлен в таблице.

Распределение аллелей генов устойчивости к фузариозному увяданию и кладоспориозу в популяциях томата F₂ комбинации Л.С-9464×Л.19/0 и Л.Б-318×Л.19/0

Варианты эксперимента	Микозы томата				
	Фузариозное увядание			Кладоспориоз	
	I-2/I-2	i-2/i-2	I-2/i-2	Наличие аллеля Cf-5	Отсутствие аллеля Cf-5
Л.С-9464×Л.19/0 _к F ₂	28	24	48	68	32
Л.С-9464×Л.19/0 _о F ₂	31	21	48	70	30
Л.Б-318×Л.19/0 _к F ₂	24	15	61	–	–
Л.Б-318×Л.19/0 _о F ₂	32	14	54	–	–

Примечание: I-2/I-2-устойчивая гомозигота; i-2/i-2-восприимчивая гомозигота; I-2/i-2-гетерозигота.

Таким образом, апробирована методика микрогаметофитного отбора, позволяющая выявить незначительное увеличение доли образцов с аллелями устойчивости к изучаемым болезням (3 % по фузариозу и 2 % по кладоспориозу) при однократном отборе по холодостойкости на уровне гаметофита. У гибридов F₂ комбинации Б-318×Л.19/0 после применения однократного пыльцевого отбора доля образцов с аллелями устойчивости к фузариозу на 8 % была больше по отношению к гибридам без отбора.

При проведении анализа наличия генов устойчивости к исследуемым болезням у гибридов F₂ комбинации скрещивания Л.С-9464×Л.19/0 было выявлено 22 образца в опытном варианте и 20 образцов в контрольном варианте, обладающих комплексной устойчивостью к кладоспориозу и фузариозному увяданию.

Отобран уникальный селекционный материал (141 образец), сочетающий в одном генотипе устойчивость к кладоспориозу и фузариозному увяданию, который в дальнейшем при ведении селекционного процесса может быть использован как источник генов устойчивости к данным заболеваниям, а также для обогащения генотипа другими ценными признаками и генами.

При создании гибридных популяций F_2 применение такого микрогаметофитного отбора позволит повысить частоту встречаемости устойчивых гомозигот на 2–8 %. Это сократит расходы на дорогостоящий ДНК-анализ и повысит выход ценных генотипов, сочетающих устойчивость к низким температурам и фитопатогенам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ведадеваге, С. П. К. Технология получения стрессоустойчивого исходного материала томата на основе методов гаметной селекции и молекулярного анализа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / С. П. К. Ведадеваге; ВНИИ сел. и сем-ва овощных культур. – М., 2007. – 25 с.
2. Морозова, Н. Е. Использование пыльцевой селекции в повышении устойчивости томатов к экстремальным температурам и патогенам: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.15 / Н. Е. Морозова; Ин-т ген. и цит. – Минск, 1991. – 18 с.
3. Создание комплекса ДНК-маркеров к генам томата, определяющим содержание каротиноидов и устойчивость к болезням и вредителям / В. Ф. Аджиева [и др.] // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы: II Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 2–4 авг. 2010 г. / ГНУ «ВНИИССОК» РАСХН. – М., 2010. – Т. 2. – С. 47–59.

УДК 573.6:634.8

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ МИКРОРАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO* ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ АГАРА

Т. В. НИКОНОВИЧ, канд. биол. наук, доцент, А. В. ФРАНЦУЗЕНОК, студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Для приготовления твердых питательных сред используют агар-агар. Благодаря его особенностям питательная среда приобретает желеобразную консистенцию. Агаризованная питательная среда позволяет нужным образом ориентировать экспланты, а микрорастения в достаточном количестве обеспечиваются кислородом. Однако твердый состав питательной среды затрудняет диффузию элементов питания к эксплантам. Немаловажным аспектом является высокая стоимость агара. Некоторые типы агара могут отрицательно влиять на рост эксплантов, и не всегда удается достичь высоких коэффициентов размножения. В связи с этим целью наших исследований являлся подбор возможных заменителей агара, которые обеспечивали бы хорошее развитие микрорастений и были бы более дешевыми и доступными.

Эксперимент проводился со стерильными микрорастениями винограда сорта Блэк Гранд. Экспланты культивировались на безгормональной питательной среде Мурасиге-Скуга с половинным содержанием основных компонентов (1/2 МС). Изучали следующие варианты заменителей агара: 1) вата; 2) сетка в вертикальном положении; 3) сетка, расположенная в пробирке дугообразно; 4) офисная бумага; 5) фильтровальная бумага. В качестве контроля использовалась агаризованная питательная среда.

Первым и одним из важнейших аспектов при микроразмножении растений, кроме стерильности, является способность эксплантов нормально развиваться на конкретной питательной среде. В эксперименте оценивались следующие признаки: выживаемость (количество жизнеспособных эксплантов); длина побега (см); коэффициент размножения (количество образовавшихся листьев).

На рис. 1 представлены результаты по выживаемости эксплантов на питательной среде с различными заменителями агара. Как показал эксперимент, максимальное количество жизнеспособных эксплантов (81 %) было в контрольном варианте. Схожий результат получен в варианте с фильтровальной бумагой (79 % жизнеспособных эксплантов). Несколько хуже развивались экспланты при использовании сетки, расположенной дугообразно – 76 % жизнеспособных эксплантов. Заметно хуже развивались микрорастения в варианте с сеткой в вертикальном положении и на офисной бумаге – 54 и 50 % жизнеспособных эксплантов соответственно. Худшим был результат применения ваты. Только 40 % эксплантов от общего количества посаженных оказались жизнеспособными. Эти результаты можно объяснить тем, что в варианте с ватой экспланты получали недостаточный доступ к элементам питания среды, как и в варианте с офисной бумагой. Правомерным будет предположение, что в рассматриваемых вариантах негативное воздействие на экспланты мог оказать и химический состав изучаемых заменителей агара. Фильтровальная бумага благодаря своим физическим свойствам обеспечивала хороший приток элементов питания к эксплантам. Поэтому количество жизнеспособных эксплантов было наиболее близким к контрольному варианту. Варианты с сеткой занимают промежуточное положение между фильтровальной бумагой и офисной бумагой. Лучший результат с сеткой, расположенной дугообразно, объясняется тем, что экспланты можно было ориентировать должным образом. В варианте с сеткой в вертикальном положении экспланты нередко тоннули в жидкой питательной среде и погибали из-за недостатка кислорода.

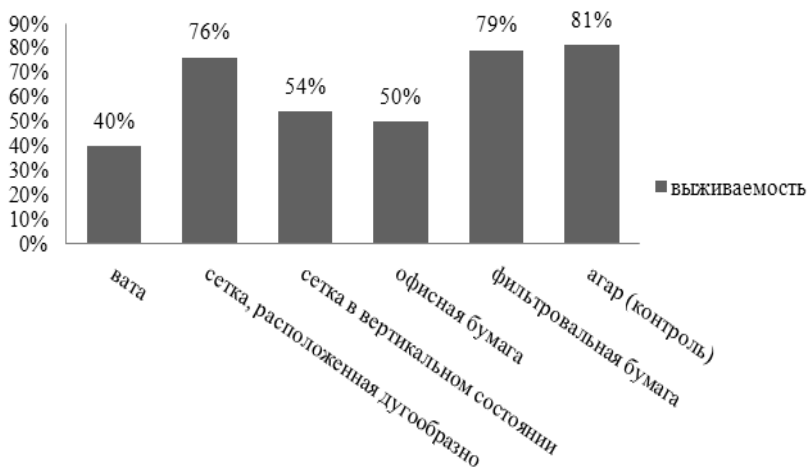


Рис. 1. Выживаемость эксплантов на питательных средах с различными заменителями агара, %

После обеспечения стерильности и создания благоприятных условий для регенерации эксплантов следующим важным критерием является коэффициент размножения. Результаты исследований представлены на рис. 2. Максимальным коэффициентом размножения был в контрольном варианте. Средняя длина побега равна 10,9 см, а среднее количество листьев на одном побеге – 8,5 шт. Ближе всего к контрольному варианту, хотя и заметно хуже, были показатели в варианте с ватой. Средняя длина побегов составила 10,1 см, а количество листьев – 6,5 шт. При использовании фильтровальной бумаги длина побегов и количество листьев были 7,4 см и 5,5 шт. Во всех остальных изучаемых вариантах показатели заметно хуже. Самыми низкими (5,6 см) были побеги в варианте с сеткой, расположенной дугообразно. Среднее количество листьев на один побег составило 3,2 шт.

Такие результаты, на наш взгляд, можно объяснить доступностью элементов питания среды для развития эксплантов. Вата и фильтровальная бумага обеспечивали приток питательной среды к эксплантам, поэтому они развивались лучше, чем в остальных изучаемых вариантах. По этой же причине хуже всего развивались экспланты в вариантах с сеткой. Нередко экспланты просто не контактировали с питательной средой.

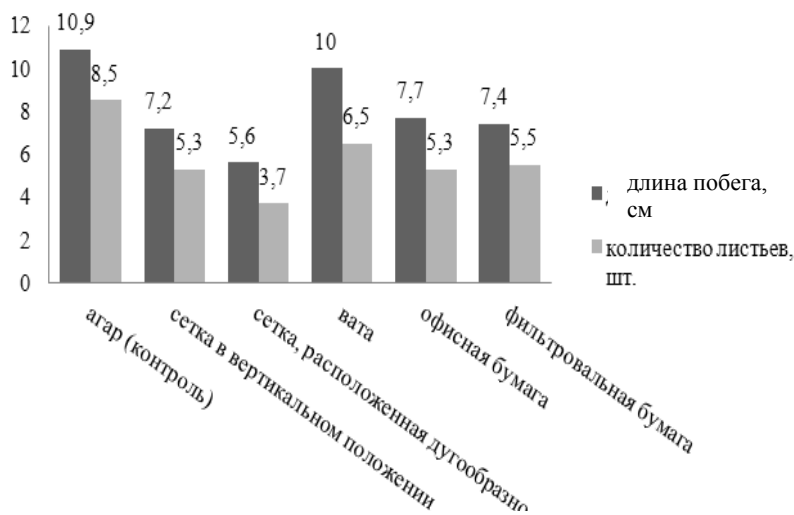


Рис. 2. Средняя длина побегов (см) и количество листьев на один побег (шт.)

Таким образом, результаты эксперимента показали, что изученные заменители агара не обеспечивают достаточно высоких показателей жизнеспособности эксплантов и их регенерационной способности. Ближе всего к контрольному варианту по обоим показателям приближается фильтровальная бумага. Вата как заменитель агара нуждается в дополнительном изучении. Представляется перспективным изучение вариантов соотношения по объему вата – питательная среда. Использование сетки, вероятно, может обеспечить хорошие показатели в сочетании с использованием шейкеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биотехнология растений: культура клеток / Г. П. Болвелл [и др.]; пер. с англ. В. И. Негрука. – М.: Агропромиздат, 1989. – 280 с.
2. Картель, Н. А. Биотехнология в растениеводстве / Н. А. Картель, А. В. Кильчевский. – Минск: Тэхналогія, 2005. – 309 с.

УДК 634.75:631.559(476.4)

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

М. В. САНДАЛОВА, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Земляника садовая (*Fragaria × ananassa* Duch.) – одна из самых популярных ягодных культур, имеет большую перспективу развития в нашей стране [5]. Площадь насаждения и общий объем продукции земляники с каждым годом увеличиваются согласно рекомендациям Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг. [3].

Все больше возрастает интерес к возможности продлить сезон сбора урожая. Одним из таких способов является выращивание ремонтантных сортов земляники [2, 4]. До сих пор выращивание ремонтантной земляники в Республике Беларусь не было распространено, так как использованные сорта характеризовались невысокими урожайностью и качеством ягод. На сегодняшний день выведено много новых ремонтантных сортов земляники, которые по многим признакам превосходят ранее выращиваемые [2].

Нами в 2012 г. на кафедре плодовоовощеводства УО БГСХА начаты исследования по коллекционному изучению ремонтантных сортов земляники садовой зарубежной селекции.

Целью исследований является оценка сортов по хозяйственно ценным признакам для последующего включения данного материала в селекционный процесс.

Одним из основных показателей ценности сорта является урожайность и качество продукции.

Учет урожая проводили в 2013–2014 гг. весовым способом в целом по сортовой делянке.

Объектами исследования служили сорта *Evie D'light*, *San Andreas*, *Flamenco*, *Brighton*, *Гора Эверест*, *Елизавета II* и *Любава*. Оценка сортов проводилась в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [1].

Для большинства изучаемых сортов более продуктивной является вторая волна плодоношения (табл. 1).

В 2013 г. высокие показатели урожайности были отмечены у сорта *San Andreas*, этот сорт также характеризовался стабильным получением ягод в оба периода плодоношения. У сортов *Любава* и *Гора Эверест* более 80 % урожая получено в июле – августе.

Таблица 1. Урожайность сортов земляники садовой по годам наблюдений, т/га

Сорт	2013 г.			2014 г.			Среднее за 2 года
	1 в.п.	2 в.п.	всего	1 в.п.	2 в.п.	всего	
Evie D'light	2,61	3,43	6,04	1,09	1,78	2,87	4,45
San Andreas	9,85	9,67	19,52	2,89	4,64	7,53	13,52
Flamenco	6,55	5,31	11,86	2,53	2,60	5,13	8,49
Елизавета II	4,52	7,84	12,36	8,77	2,81	11,58	11,97
Brighton	4,42	8,84	13,26	2,27	2,24	4,51	8,88
Гора Эверест	0,88	4,96	5,84	1,32	4,64	5,96	5,90
Любава	1,41	6,70	8,11	0,99	4,96	5,95	7,03

Примечание. Здесь и далее 1 в. п. – первая волна плодоношения, 2 в. п. – вторая волна плодоношения.

Среди ремонтантных сортов на второй год плодоношения наблюдается резкое снижение урожая ягод, особенно это заметно у сортов Evie D'light, San Andreas, Flamenco и Brighton. Однако у сорта Гора Эверест наблюдается увеличение урожайности. Следует отметить, что второй период цветения в 2014 г. совпал с жарким и засушливым периодом, что негативно сказалось на последующем плодоношении. Увядание цветоносов и отсутствие завязи наблюдалось у сортов Brighton, Flamenco и Елизавета II.

Важными характеристиками качества ягод являются их средняя и максимальная масса (табл. 2).

Таблица 2. Масса ягод сортов земляники садовой по годам наблюдений, г

Сорт	2013 г.				2014 г.			
	Средняя		Максимальная		Средняя		Максимальная	
	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.
Evie D'light	6,2	6,7	13,2	16,4	5,8	6,1	14,1	13,4
San Andreas	6,3	5,9	20,5	17,1	5,8	5,6	13,7	16,1
Flamenco	6,4	8,7	20,4	21,5	5,3	6,0	19,1	13,6
Елизавета II	4,6	3,8	16,9	14,9	4,3	3,7	13,9	12,0
Brighton	6,9	7,9	16,4	24,8	5,4	5,7	16,2	14,3
Гора Эверест	4,0	4,4	9,4	16,2	4,2	3,5	10,0	10,4
Любава	3,6	2,9	6,4	9,6	5,2	2,5	17,0	16,4

Товарные качества ягод играют важную роль в оценке сортов. В изучаемой коллекции высокий сбор ягод первого товарного сорта в первый год плодоношения был отмечен у сортов Flamenco и Brighton во втором плодоношении – 58,6 и 60,9 % соответственно (табл. 3).

Сбор ягод первого товарного сорта на второй год плодоношения снижается в 2–3 раза у сортов Evie D'light, San Andreas, Flamenco и Brighton, что обусловлено снижением урожая в целом. Однако у сорта

Brighton во втором плодоношении сохраняется преимущество получения ягод первого товарного сорта.

Таблица 3. Товарность ягод сортов земляники садовой по годам наблюдения, % от общего сбора

Сорт	2013 г.				2014 г.			
	Первый товарный сорт		Второй товарный сорт		Первый товарный сорт		Второй товарный сорт	
	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.	1 в. п.	2 в. п.
Evie D'light	34,4	44,1	65,6	55,9	48,5	25,5	51,5	74,5
San Andreas	29,9	30,3	70,1	69,7	21,9	37,9	78,1	62,1
Flamenco	32,9	58,6	67,1	41,4	37,7	40,9	62,3	59,1
Елизавета II	21,2	12,5	78,8	87,5	18,2	19,6	81,8	80,4
Brighton	35,7	60,9	64,3	39,1	30,4	51,6	69,6	48,4
Гора Эверест	17,2	9,0	82,8	91,0	15,5	19,8	84,5	80,2
Любава	0	0,7	100	99,3	17,1	7,8	82,9	92,2

Низким выходом ягод продукции первого товарного сорта характеризовались сорта Любава, Гора Эверест и Елизавета II.

На основании представленных данных можно сделать вывод о том, что в селекционной работе с ремонтантными и нейтральнодневными сортами в качестве источников высокой урожайности могут быть использованы сорта San Andreas и Елизавета II, а сорта Flamenco и Brighton – как источники высокого качества товарной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова и д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всерос. науч.-исслед. ин-та селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
2. Хапова, С. А. Особенности нейтрально-дневных и обычных сортов земляники садовой / С. А. Хапова, Н. М. Майдебура // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; ред. И. М. Куликов [и др.]. – М., 2009. – Т. 22, ч. 2. – С. 346–352.
3. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 годах: утв. Советом Министров Республики Беларусь 31.12.2010 г. Пост. № 1926 / Минсельхозпрод РБ, НАН Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2010. – Раздел IV. – 56 с.
4. Катинская, Ю. К. Земляника / Ю. К. Катинская. – Л.–М.: Сельхозиздат, 1961. – 165 с.
5. Самусь, В. А. Ягодоводство Беларуси: состояние и перспективы развития / В. А. Самусь, К. Л. Коровин, А. М. Дмитриева // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы Междунар. науч. конф., Самохваловичи, 16–18 июля 2014 г. / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2014. – 268 с.

УДК 636.086.15:632.51:632.954

ВЛИЯНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

А. В. ПАПСУЕВ, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Современная технология выращивания кукурузы предусматривает широкое применение удобрений и средств защиты растений, без которых невозможно получить высокую урожайность. В условиях Республики Беларусь самым вредоносным фактором, резко снижающим урожайность кукурузы, являются сорные растения.

Конкурентная способность кукурузы в начальный период роста и развития растений в несколько раз меньше, чем других культур. В начальный период вегетации кукуруза растет медленно, и большая часть междурядий длительное время остается открытой, что создает благоприятные условия для произрастания сорной растительности. При этом очень важно сохранить посевы чистыми от сорняков в первые 40–50 дней вегетации. В течение 10 дней после всходов кукуруза нечувствительна к сорнякам. При уничтожении сорняков через 20 дней после всходов культуры урожайность снижается на 11 %, 30 дней – 20 %, 40 дней – 41 %. Внесение гербицидов после фазы шести листьев кукурузы вообще не гарантирует достоверной прибавки урожая [2].

Исследования проводились на поле учебно-опытного хозяйства «Учхоз БГСХА» Горьковского района Могилевской области в 2013–2014 гг.

Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса – 2,2 %; P_2O_5 – 203 мг/кг, K_2O – 211 мг/кг почвы, $pH_{ксл}$ 5,8. В исследованиях использовался гибрид Квитневый 187 МВ (ФАО 180). Каждый вариант опыта закладывался в четырехкратной повторности. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь учетной делянки – 28 м². Агротехника общепринятая для данной природно-климатической зоны. Гербициды вносились путем сплошного опрыскивания делянок ранцевым опрыскивателем в фазу 2–5 листьев культуры. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Учет сорной растительности производился двукратно по общепринятой методике через месяц после посева (количественный и видовой) и за месяц до уборки (количественный и весовой) [1, 3].

Следует отметить, что наиболее распространенными в посевах кукурузы в годы исследований были горец почечуйный – 9,8 шт/м², пырей ползучий – 3,6, фиалка полевая – 3,6, марь белая – 3,4, пастушья сумка – 3,4, просо куриное – 3,2, молочай прутьевидный – 3,0 шт/м².

Результаты применения баковых смесей в посевах кукурузы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние баковых смесей гербицидов на снижение численности сорняков в посевах кукурузы, % (средние данные за 2013–2014 гг., 1-й учет)

Сорные растения	Контроль	Препараты						
		Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	FRNH 0031, КС, 2,5 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 2,0 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га	Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га	Сулкотрек, КС, 1,8 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 1,8 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га
Марь белая	3,4	53	100	100	100	100	100	100
Падалица рапса	2,4	100	100	100	100	100	100	100
Пастушья сумка	3,4	100	100	100	100	100	100	100
Фиалка полевая	3,6	100	100	100	100	100	100	100
Горец вьюнковый	2,4	100	100	100	100	100	100	100
Чистец полевой	2,0	100	100	100	100	100	100	100
Горец птичий	0,8	100	100	100	100	100	100	100
Горец почечуйный	9,8	61	100	100	100	100	100	98
Пырей ползучий	3,6	23	100	89	100	94	78	72
Осот полевой	2,0	80	100	100	100	100	80	100
Молочай прутьевидный	3,0	100	100	80	100	100	100	100
Вьюнок полевой	1,2	17	100	100	100	50	100	83
Просо куриное	3,2	21	100	88	81	100	100	81
Сумма (ср. значение)	40,8	73,5	100,0	96,7	98,5	95,7	96,8	94,9

Примечание. В контрольном варианте количество сорняков указано в штуках на квадратный метр.

При оценке действия баковых смесей гербицидов на сорную растительность необходимо отметить полное уничтожение всего видового состава сорняков на опытной деланке баковой смесью FRNH 0031, КС, 2,5 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га.

В незначительной степени данному варианту уступила смесь гербицидов Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га. В данном варианте численность сорняков снижалась на 98,5 % по сравнению с контрольным вариантом, где их количество составляло 40,8 шт/м².

В варианте Сулкотрек, КС, 1,8 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га гибель сорняков составила 94,9 %. Численность пырея ползучего снизилась на 72 %, проса куриного и вьюнка полевого – на 81 и 83 % соответственно.

Необходимо также отметить, что практически все варианты за исключением FRNH 0031, КС, 2,5 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га не давали стопроцентного уничтожения пырея ползучего и проса куриного.

Во втором учете в контрольном варианте наблюдается невысокий уровень засоренности – 25 шт/м² при довольно большой массе сорняков – 427 г/м² (табл. 2).

Таблица 2. Влияние баковых смесей гербицидов на снижение численности сорняков в посевах кукурузы, % (средние данные за 2013–2014 гг., 2-й учет)

Сорные растения	Контроль	Препараты							
		Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	FRNH 0031, КС, 2,5 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 2,0 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га	Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га	Сулкотрек, КС, 1,8 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га	Сулкотрек, КС, 1,8 л/га + Диален Супер, ВР, 0,8 л/га	
Марь белая	2,6	67	100	100	100	100	100	100	
Падалица рапса	3,8	100	100	100	100	100	100	100	
Пастушья сумка	1,0	100	100	100	100	100	100	100	
Фиалка полевая	1,0	100	100	100	100	100	100	100	
Горец вьюнковый	1,0	100	100	100	100	100	100	100	
Чистец полевой	1,0	100	100	100	100	100	100	100	
Горец птичий	1,0	100	100	100	100	100	100	100	
Горец почечуйный	2,6	64	100	100	100	100	100	100	
Пырей ползучий	2,6	13	100	92	100	92	92	85	
Осот полевой	2,0	80	100	100	100	100	80	100	
Молочай прутьевидный	3,4	100	100	100	100	100	100	100	
Вьюнок полевой	1,0	17	100	100	100	100	100	83	
Просо куриное	2,0	27	100	100	100	100	100	100	
Масса сорняков	427	58	0	1,5	0	2,3	4,2	4,9	

Примечание. В контрольном варианте количество сорняков указано в штуках на квадратный метр.

Наилучшие результаты по снижению численности сорных растений, а также их массы были зафиксированы в вариантах FRNH 0031, КС, 2,5 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га и Сулкотрек, КС, 1,9 л/га + Диален Супер, ВР, 1,2 л/га, применение которых дало полное уничтожение сорной растительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саскевич, П. А. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь / П. А. Саскевич, Ю. А. Миренков, С. В. Сорока. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2008. – 238 с.

2. Применение гербицидов-производных сульфонилмочевины в борьбе с сорной растительностью в посевах кукурузы: рекомендации / Белорус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2008. – 24 с.

3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / РУП «Ин-т защиты растений»; сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного», 2007. – 60 с.

УДК 634.75:631.526.3(476-18)

ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

М. В. САНДАЛЮВА, аспирант

Р. М. ПУГАЧЕВ, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Интерес к ремонтантным сортам земляники садовой увеличивается с каждым годом. Они отличаются более ранним созреванием ягод, вступают в плодоношение в год посадки (при весенней посадке), вторично плодоносят до наступления заморозков.

При всех своих положительных качествах земляника садовая имеет один существенный недостаток – она недостаточно зимостойка. Как многолетнее растение, имеющее поверхностную корневую систему, она хорошо зимует только под покровом снега. Обычно в позднеосенний период длительное понижение температуры до $-10 \dots -15$ °С при отсутствии снега вызывает значительное подмерзание растений, а при понижении температуры до $-18 \dots -20$ °С – их гибель. Однако при наличии снежного покрова высотой 5–10 см растения выдерживают понижение температуры до -30 °С, при 40–50 см до $-40 \dots -45$ °С [1, 2, 3].

Для земляники помимо низких отрицательных температур при отсутствии снежного покрова угрозу представляют также ледяная корка, физиологическое истощение растений, наступающее под глубоким снеговым покровом при затяжной весне [4, 5, 6].

В 2012 г. нами начато изучение ремонтантных сортов земляники садовой на кафедре плодовоовощеводства УО БГСХА. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Опыты заложены на общем агротехническом фоне с соблюдением требований по уходу за растениями в течение всего периода наблюдений.

Объектом исследований служили шесть сортов зарубежной селекции Evie D'light, San Andreas, Flamenco, Brighton, Елизавета II, Гора Эверест и Любава.

Метеорологические условия зимнего периода 2012–2013 гг. отличались низкими отрицательными температурами и большим количеством снега. В первой половине декабря наблюдалась средняя температура воздуха на уровне $-5,8^{\circ}\text{C}$ и незначительное количество осадков, в третьей декаде отмечено значительное снижение температуры до -18°C и формирование снежного покрова в 20 см. Январь характеризовался влажной и теплой погодой с незначительной высотой снежного покрова 3–5 см и температурой не ниже -9°C . В феврале отмечалось максимальное снижение температуры до $-30,7^{\circ}\text{C}$, однако высота снежного покрова в этот критический период достигала 30–40 см. Ледяная корка на поверхности почвы не отмечалась. Вегетационный период начался в первой декаде мая.

Погодные условия зимы 2013–2014 гг. были более благоприятны для земляники садовой.

Среднесуточная температура января составила -9°C , при этом высота снежного покрова достигала 10 см. В феврале наблюдалось значительное потепление, средняя температура за месяц составила $-1,7^{\circ}\text{C}$, а снежный покров сошел к началу третьей декады. Вегетационный период начался со второй декады апреля.

Наблюдения за зимостойкостью сортов земляники садовой проводились весной в период усиленного роста перед цветением, когда наиболее ярко проявлялись признаки зимних повреждений. Степень подмерзания определяли в целом по делянке и оценивали по шестибальной шкале, где 0 – подмерзание отсутствует и 5 – полное вымерзание растений.

Общее состояние растений оценивалось в конце мая по пятибалльной шкале, где 5 – отличное состояние и 1 – очень слабое состояние [3].

Для большинства сортов общее состояние растений после зимнего периода напрямую зависит от степени зимостойкости. Однако в ходе наблюдений было отмечено, что слабая степень подмерзания у некоторых сортов не оказывает лимитирующего влияния на последующие рост и развитие (таблица).

Зимостойкость и общее состояние растений в 2013–2014 гг., баллы

Сорт	2013 г.		2014 г.	
	Зимостой- кость	Общее состояние	Зимостой- кость	Общее состояние
Evie D'light	1	4	3	3
San Andreas	1	4	3	4
Flamenco	2	3	3	3
Елизавета II	1	4	0	5
Brighton	2	4	2	4
Гора Эверест	2	3	2	4
Любава	1	3	2	4

Для нейтральнодневных сортов характерно плодоношение вплоть до наступления заморозков, что в значительной степени оказывает влияние на их зимостойкость. В изучаемой коллекции таковыми являются сорта Evie D'light, San Andreas, Flamenco и Любава.

Согласно наблюдениям сорта нейтрального дня на второй год снижают уровень зимостойкости в 2–3 раза, несмотря на более благоприятные погодные условия, в то время как у простых ремонтантных сортов этот показатель остается стабильным.

Общее состояние растений после зимы позволяет оценить способность растений к восстановлению. Так, в первый год наблюдений хорошее состояние растений было отмечено у сортов Evie D'light, San Andreas, Елизавета II и Brighton. В 2014 г. состояние большинства сортов было хорошим или отличным, этот показатель снизился только у сорта Evie D'light.

Основное отрицательное воздействие зимние погодные условия оказывают на листовую аппарат – прошлогодние листья отмирают, а молодые деформируются, подмерзание рожков отмечалось у сортов Evie D'light, San Andreas и Flamenco.

Среди изучаемых сортов самой высокой зимостойкостью отличился сорт Елизавета II, что позволяет рекомендовать его в качестве источника этого признака для селекционного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесникова, А. В. Зимостойкость ремонтантных сортов земляники в условиях лесостепи Алтая / А. В. Колесникова // Развитие научного наследия Н. И. Вавилова в современных селекционных исследованиях: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н. И. Вавилова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 107–111.
2. Антипенко, М. И. Зимостойкость современных сортов земляники в условиях Самарской области / М. И. Антипенко // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: сб. тр. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня образования Самарского НИИ «Жигулевские сады». – Самара: ООО «Изд-во АсГард», 2011. – С. 28–32.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
4. Марченко, Л. А. Селекция земляники садовой на устойчивость к повреждающим факторам зимнего периода / Л. А. Марченко // Селекция и сортоиспытание. – Садоводство и виноградарство. – № 3. – 2014. – 12–16 с.
5. Кичина, В. В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости / В. В. Кичина. – М., 1999. – 125 с.
6. Тюрина, М. М. Научные основы селекции на зимостойкость / М. М. Тюрина // Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. – М., 1993. – С. 17–29.

УДК 631.58:631.62:631.615

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ И ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ОСУШАЕМЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

А. Н. ГЕРА, канд. с.-х. наук
ННЦ «Институт земледелия НААН»,
Киев, Украина

Сельскохозяйственное производство на переувлажненных землях Полесья и Лесостепи Украины традиционно на протяжении почти всего предыдущего столетия осуществлялось за счет расширения посевных площадей путем проведения осушительных мелиораций. Интенсивное земледелие в гумидной зоне на осушаемых землях высокопроизводительное, но создает в ней экологическую напряженность [1, 2, 3].

Современное состояние осушаемых почв свидетельствует о недостаточном использовании их потенциала, что обусловлено несовершенством эксплуатации осушительных систем, севооборотов, системы удобрения и обработки почвы, технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Это приводит к снижению плодородия почвы, продуктивности сельскохозяйственных культур, засоренности полей, нерационального использования и даже потери питательных веществ в почве [4, 5].

В связи с этим в мелиоративном земледелии возникает необходимость создания эффективной системы по оптимизации структуры посевных площадей на осушаемых почвах Полесья.

Исследования проводились в стационарном опыте, заложенном в 1987 г. в зоне Полесья на слабокислых торфяниках поймы р. Ирпень (Гостомельский опорный пункт ННЦ «Институт земледелия НААН», Украина).

В опытах изучали структуры угодий и посевных площадей на осушаемых почвах, разрабатывали энергосберегающие приемы повышения производительности кормозерновых севооборотов при различных дозах внесения минеральных удобрений и препаратов (Реаком и Гумисол), исследовали питательный режим почвы, определяли влияние промежуточных культур на производительность выращиваемых после них зерновых, рапса и пропашных культур.

Наблюдение за уровнем грунтовых вод показало, что в среднем за период исследования они находились в пределах 60–90 см от поверхности почвы. Такой уровень способствовал нормальному росту и развитию исследуемых культур. Самый высокий уровень грунтовых вод (10 см) наблюдался в апреле 2013, когда в марте выпало достаточно большое количество осадков и вода еще не ушла в дренаж.

Наблюдения за влажностью почвы под многолетними травами показали, что со старением травостоя влажность почвы на 2–3 % уменьшается по сравнению с полями первого и второго года пользования. Такое явление связано с ухудшением водно-физических свойств почвы и старением травостоя, а следовательно, поверхностный слой меньше накапливает влаги. На участках, где минеральные удобрения не вносили, влажность снижалась по сравнению с участками, где их вносили. Под однолетними культурами влажность зависела от погодных условий вегетационного периода. В определенной степени влияние оказывала также и плотность растительного покрова почвы. Во время всходов влажность была незначительной, а в период вегетации в период интенсивного роста растений она увеличивалась, что связано с интенсивным ростом вегетативной массы, которая затеняет поверхность, уменьшая физическое испарение влаги из почвы, что в значительной степени положительно влияет и на развитие самого растения.

Так, под посевами ржи озимой в июне влажность на участке без внесения минеральных удобрений составляла 38,6 мм от ПВ, в июле она повысилась до 70,3 мм от ПВ.

Влажность почвы под посевами свеклы столовой снижалась от начала вегетации до середины, особенно в июле, и составила 40–25 % от полной влагоемкости. Уменьшение влажности почвы от начала до середины вегетации в пропашных культурах связано с интенсивным ростом этой культуры в этот период и большим потреблением воды.

Нами установлено, что питательный режим торфяного грунта на Гостомельском опорном пункте зависел как от биологических особенностей возделываемых культур, так и от погодных условий в течение вегетационного периода.

Регулирование накопления подвижного азота в торфяных почвах происходило за счет чередования многолетних трав и однолетних культур (под многолетними травами нитратов накапливалось меньше, чем под пропашными культурами), изменения уровней грунтовых вод, количества обработок почвы. Поэтому рациональное использование азота в торфе является важной задачей земледелия на осушаемых органогенных почвах.

Аммиачная форма азота как первая стадия минерализации торфа характеризовалась сравнительно невысоким содержанием (от 37,0 до 80,0 мг на 100 г сухой почвы). В динамике она проявляла тенденцию к снижению с начала до середины вегетационного периода с ростом под конец вегетации. Содержание этой формы азота в зависимости от удобрений и различных сельскохозяйственных культур изменялось слабо и не было возможности установить определенную зависимость.

Нитратная форма азота как следующий этап в процессе минерализации торфа характеризовалась высоким содержанием и была лабильной в зависимости от погодных условий, различных культур и системы

удобрения. В вариантах с внесением $N_{90}P_{45}K_{150}$ содержание нитратов по сравнению с участками без удобрения под многолетними травами увеличилось с 25–45 мг до 110–130 мг на 100 г почвы, достигая максимума в середине лета.

В общем, уровень обеспеченности торфяного грунта минеральным азотом ($NH_4 + NO_3$) в течение 2011–2013 гг. был средним и повышенным, т. е. достаточным для получения высокой урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Для получения высоких урожаев на торфяных почвах необходимо вносить фосфорные удобрения: в одних случаях – для увеличения содержания доступных фосфатов в почвах, в других – для поддержания общего уровня питания растений на высоком азотном фоне. Содержание подвижного фосфора в торфяных почвах (пойма р. Ирпень) было низким, особенно без внесения удобрений (30–90 мг на 100 г сухой почвы) и проявляло в большинстве вариантов устойчивую тенденцию к снижению в конце вегетации.

Длительное сельскохозяйственное использование и систематическое внесение калийных удобрений способствовали увеличению содержания калия с параллельным ростом зольности торфяного грунта. Содержание обменного калия в почве под многолетними травами было преимущественно низким (13–22 мг на 100 г почвы).

В течение вегетации сельскохозяйственных культур содержание обменного калия проявляет тенденцию к снижению, особенно с середины до конца вегетации. Внесение препаратов как отдельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями существенно не повлияло на питательный режим почвы.

Анализ урожайности зерновых культур в севообороте (2011–2013 гг.) показал, что высокую урожайность на удобренных участках имели озимые зерновые – 5,4–5,9 т/га, значительно ниже показатели урожайности были у яровых зерновых – 1,9–4,5 т/га.

Самые низкие показатели урожайности имел овес голозерный, выращенный на участках, где удобрения не вносились – 1,37 т/га, внесение минеральных удобрений ($P_{45}K_{60}$) повысило урожайность до 3,15 т/га, а дополнительное внесение препарата Реаком – почти на 0,84 т/га. Урожайность овса с внесением удобрений составляла 3,5–4,0 т/га.

Урожайность корнеплодов пропашных культур зависела от удобрения. Самую высокую урожайность имела морковь столовая при внесении $P_{45}K_{150}$ + Реаком и $P_{45}K_{150}$ 50–55 т/га. Урожайность побочной продукции (ботвы) у моркови столовой была ниже в 1,5 раза – 28–31 т/га. Свекла столовая имела высокую производительность при внесении минеральных удобрений – 44–46 т/га. Внесение препаратов (Гумисол, Реаком) повышало урожайность на 15–20 % как отдельно, так в сочетании с минеральными удобрениями.

Найвища урожайність багаторічних травосмісей в 2011–2013 рр. складала 8,5–11,1 т/га сухої речовини на слабокислих органічних ґрунтах з внесенням $N_{90}P_{45}K_{120}$ + Реаком при 2–4-річному використанні. Внесення препаратів окремо підвищало урожайність на 0,5–1,5 т/га сухої речовини порівняно з ділянками без внесення добрив.

Таким чином, продуктивність севооборотів залежала від зовнішніх добрив і структури посівних площ. Найкращим виявився севооборот з однією та двома різнорічними культурами – 7–8 т к. єд/га і 10–12 т/га сухої речовини. Найвища економічна ефективність відзначалася в севообороті з двома різнорічними культурами (морква столова і тритикале озима). Севооборот з вирощуванням свекли столової і тритикале ярової поступав попередньому за показниками продуктивності. Введення семипольних севооборотів з 1–2 полями польових культур і проміжної культурою є важливим фактором підвищення продуктивності осушуваних ґрунтів і сприяє покращенню екологічного і санітарного стану навколишнього середовища, стабілізує баланс органічної речовини і зменшує деградацію торф'яного ґрунту. Найвищими урожайними зерновими культурами в травопольних севооборотах виявилися рожі озима при внесенні $P_{45}K_{60}$ + Реаком і $P_{45}K_{60}$ – відповідно 5,83 і 5,72 т/га, а урожайність тритикале ярової і овса значно поступала урожайності озимих культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієнко, Т. Л. Флористичне та ценотичне різноманіття торфоболотних екосистем та перспективи їх збереження в Україні / Т. Л. Андрієнко // Шляхи поліпшення, збереження торфовищ та інших видів боліт України. – Київ: Програма Дарвінської ініціативи, 1990. – С. 16–19.
2. Рижук, С. М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С. М. Рижук, І. Т. Слюсар. – Київ: Аграрна наука, 2006. – 423 с.
3. Коваленко, П. І. До концепції керування природоохороною діяльністю на осушуваних землях / П. І. Коваленко, В. Є. Алексєєвський, О. В. Цветова // Моніторинг осушуваних земель і питання охорони навколишнього природного середовища: зб. наук. праць. – Київ: ГІМ УААН, 1995. – С. 5–13.
4. Прістер, Б. С. Підвищення родючості і охорона осушених земель / Б. С. Прістер, Р. С. Трускавецький, М. М. Мостовий // Довідник. – Київ: Урожай, 1993. – 136 с.
5. Бачуріна, Г. Н. Торфові болота Українського Полісся та шляхи їх використання в сільському господарстві / Г. Н. Бачуріна, Е. С. Бродіс. – Київ: Наукова думка, 1964 – 51 с.

УДК 631.51:631.432

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Н. Е. БОРИС, аспирант
ННЦ «Институт земледелия НААН»,
г. Киев, Украина

Высокий уровень производительности сельскохозяйственных культур возможен при правильно подобранной технологии выращивания, ключевой составляющей которой является система обработки почвы. Накоплению необходимого количества доступной влаги и питательных веществ, улучшению воздушного режима почвы, формированию необходимых условий для активной жизнедеятельности микроорганизмов и развития корневой системы способствует система основной обработки почвы [1, 2].

Известно, что кукуруза относится как к мезофитам [3, 4], так и к гигрофитам [5, 6]. В начале вегетации среднесуточный расход воды растениями кукурузы достигает $40 \text{ м}^3/\text{га}$, а в период от выбрасывания метелок до молочной спелости – $80\text{--}100 \text{ м}^3/\text{га}$. Полностью развитое растение потребляет в сутки 2–4 л воды. Мощная корневая система позволяет поглощать воду из более глубоких слоев и экономно ее использовать на формирование единицы урожая сухой массы и зерна. Коэффициент транспирации колеблется в пределах 280–350 [3–5].

Исследования влияния способов основной обработки почвы на ее водные свойства проводили в стационарном опыте Национального научного центра «Институт земледелия НААН» (опытное хозяйство «Чабаны»). Опыт заложен в 1969 г. на серой лесной крупнопылевой легкой суглинистой почве с низким содержанием гумуса – 1,28–1,3 %. Особенностью данной почвы является высокое содержание в пахотном слое крупной пыли – 53–63 % и небольшое количество частиц ценного ила – 13–18 %. Почва характеризуется высокой поглощающей способностью, в условиях насыщения влагой ее содержание составляет 70 % годовых осадков от полной влагоемкости, а максимальные запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см колеблются от 180–200 мм [1].

Стационарный опыт представляет собой четырехпольный зерновой севооборот со следующим чередованием культур: соя – пшеница озимая – кукуруза на зерно – ячмень яровой. Площадь учетного участка – 120 м^2 , повторность – трехкратная. Исследования проводили на поле кукурузы, выращиваемой на зерно, в вариантах постоянной вспашки и плоскорезной обработки на 28–30 см, дифференцированной обработ-

ки – чизелеванием на 43–45 см и длительного дискования на 10–12 см. Влажность почвы определяли согласно ДСТУ ISO 11465–2001 [7].

Погодные условия в период проведения исследований были удовлетворительными для роста и развития кукурузы. Количество осадков в осенне-зимний период составляло в 2013–2014 гг. 274 мм, а в период вегетации – 368 мм.

Целью наших исследований было установление влияния различных способов основной обработки почвы в условиях формирования запасов продуктивной влаги, влагонакопления в течение периода «осень–весна» и влагообеспеченности во время вегетации культуры.

В период уборки предшественника запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при длительной вспашке составляли 130 мм, что меньше на 8, 14 и 15 % по сравнению с упомянутыми вариантами безотвального рыхления. По нашему мнению, это зависело от количества влаги, использованной на формирование сухого вещества предшественника (пшеница озимая) (таблица).

Влияние способов основной обработки на накопление влаги в метровом слое почвы за осенне-зимний период (2013–2014 гг.)

Способ основной обработки почвы	Запасы влаги в почве, мм			Сбор сухого вещества, т/га	Накопление влаги за осенне-зимний период, мм	Количество использованной влаги на единицу сухого вещества, мм/т
	Уборка предшественника	Входы кукурузы	Полная зрелость зерна			
Вспашка на 28–30, см (контроль)	130	173	103	22,8	43,3	20,2
Плоскорезное рыхление на 28–30, см	140	186	114	21,9	45,6	19,3
Чизельное рыхление на 43–45, см	150	189	134	22,7	39,0	18,6
Дискование на 10–12, см	148	180	125	22,1	31,9	18,8
НСР _{0,05}	1,34	1,51	0,58	–	–	–

В период полных всходов кукурузы запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы были выше после глубокого чизелевания по сравнению с контролем и дисковой обработкой на 16,0 и 9,0 мм соответственно. При этом накопление в осенне-зимний период на фоне длительной вспашки было выше, чем при дисковой обработке и чизельном рыхлении соответственно на 26 и 10 %.

На момент полной спелости зерна тенденция запасов влаги сохранилась. При длительной вспашке запасы влаги были наименьшими по сравнению с чизельной обработкой 30 мм.

Эффективность использования влаги определяется ее потерями на формирование единицы сбора сухого вещества основной и побочной продукции. Самый низкий показатель водопотребления был при чизельной обработке – 18,6 мм/т, что меньше на 1,6 мм/т, чем при вспашке. Расходы воды на единицу формирования урожайности основной и побочной продукции были на одном уровне при плоскорезной и дисковой обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордієнко, В. П. Грунтова волога / В. П. Гордієнко. – Саки: ПП «Підприємство Фенікс», 2008. – 362 с.
2. Малієнко, А. М. Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у посівах кукурудзи на зерно / А. М. Малієнко, В. П. Кирилук // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2012. – № 2(1). – С. 95–102.
3. Золотов, В. И. Устойчивость кукурузы к засухе – основы биологии, экологии и сортовой агротехники / В. И. Золотов. – Днепропетровск: Новая идеология, 2010. – 274 с.
4. Янош, Н. Кукурудза / Н. Янош. – Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2012. – 580 с.
5. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи: монографія / О. І. Зінченко [та інш.]; за ред. О. І. Зінченка. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2011. – 224 с.
6. Циков, В. С. Гидротермические условия и урожайность кукурузы / В. С. Циков, Н. И. Логачев // Вестн. с.-х. науки. – 1995. – № 1. – С. 103–108.
7. ДСТУ ISO 11465:2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT).

УДК 633.854.78:632.488.22

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ГНИЛЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

П. А. САСКЕВИЧ, д-р с.-х. наук, профессор, Н. В. УСТИНОВА, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Подсолнечник является ведущей масличной культурой мирового земледелия. В Республике Беларусь подсолнечное масло в объеме импорта растительных масел составляет 78,9 % и ежегодно находится на уровне 92,09 тыс. тонн [4], поэтому расширение посевных площадей и увеличение доли подсолнечника в структуре севооборотов является приоритетным направлением растениеводческой отрасли страны.

Практика возделывания подсолнечника показывает, что погодноклиматические условия республики благоприятны для успешного воз-

дельвания современных сортов и гибридов, вместе с тем в условиях северо-восточного региона страны представляет интерес изучение динамики развития фитопатогенов, оказывающих существенное влияние на продуктивность подсолнечника.

Цель исследования – изучить влияние густоты растений на распространенность и степень развития болезней подсолнечника.

Исследования проводились в 2013–2014 гг. на опытном поле УО БГСХА «Тушково». Площадь опытной делянки – 50 м², повторность опыта четырехкратная, размещение делянок – систематическое. Учет болезней проводили в фазе 6–8 листьев, цветения и созревания [2]. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидных суглинках, слабокислая (рН_{kcl} 5,8–5,9), обеспеченность подвижными формами P₂O₅ – 171–172 и K₂O – 276–278 мг/кг почвы.

В опыте использовали раннеспелый гибрид Поиск. Посев осуществлен в первую декаду мая с формированием густоты 30, 60, 90 шт/м². Предшественник – картофель. После сева до всходов культуры проводили гербицидную обработку с использованием препаратов Рейсер, КЭ, 1,5 л/га + стомп, 33 % к. э., 1,5 л/га. Во время цветения вносили Эколист моно бор – 3 л/га. Обработку протравителями и фунгицидами не проводили. Внесение удобрений осуществляли из расчета N₆₀P₆₀K₉₀.

Погодные условия в годы исследований складывались благоприятно для роста и развития подсолнечника, вместе с тем способствовали умеренному развитию болезней в период вегетации. Проведенные исследования позволили выявить в посевах подсолнечника маслянистого возбудителей болезней относящихся к следующим родам: *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Alternaria*, *Septoria*, *Phoma*, *Fusarium*, *Plasmopara*, *Puccinia*, из числа которых наиболее распространенными и вредоносными видами являются *Sclerotinia sclerotiorum* de Vary и *Botrytis cinerea* Fr., проявляющиеся в виде прикорневой, стеблевой и корзиночной форм гнилей [1, 3].

Прикорневая форма видов гнилей наиболее интенсивно проявляется с момента появления всходов до образования 6–8 пар листьев. Распространенность прикорневой формы белой гнили в зависимости от густоты растений составляет 4,2–5,0 %, прикорневой формы серой гнили – 3,0–3,8 %. Кроме того, проявление прикорневой формы гнилей зафиксировано и в фазе цветения, при этом ее распространенность была менее интенсивной и составила 1,3–2,9 и 0,4–1,3 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Влияние густоты растений на динамику накопления инфекции в посевах подсолнечника, 2013–2014 гг.

Густота растений, тыс. шт/м ²	6–8 листьев		Цветение		Созревание		
	П. Р, %	П. Р, %	С. Р, %	С. Р, %	К. Р, %	К. Р, %	
Склеротиниоз (белая гниль)							
90	5,0	2,9	8,8	4,6	62,1	21,2	
60	4,6	1,7	3,4	0,4	48,4	14,3	
30	4,2	1,3	2,5	0,4	33,0	8,4	
Серая гниль							
90	3,8	1,3	2,9	0	63,0	24,9	
60	3,4	0,8	1,3	0	54,6	18,3	
30	3,0	0,4	0,4	0	40,0	11,7	

Примечание: П, С, К – прикорневая, стеблевая, корзинчатая форма гнилей; Р, R – распространенность, развитие болезни.

Поражение стебля при соблюдении оптимальной густоты растений (60 тыс. шт/м²) встречается реже, однако в загущенных посевах частота встречаемости стеблевой формы белой гнили, как в фазе цветения, так и в период созревания, резко возрастает, вместе с тем стеблевая форма серой гнили имеет ограниченное распространение в фазе цветения и не зафиксирована в период созревания.

Доминирующей формой проявления видов гнилей является корзинчатая форма, распространенность которой даже в изреженных посевах (30 тыс. шт/м²) находится на достаточно высоком уровне и составляет 33,0 % (белая гниль) и 40,0 % (серая гниль). Развитие корзинчатой формы белой гнили при густоте растений 30, 60, 90 тыс. шт/м² составляет 8,4, 14,3, 21,2 %, для серой гнили этот показатель соответственно равен 11,7, 18,3, 24,9 %.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа позволяют судить об отсутствии существенной корреляционной связи частоты встречаемости прикорневой формы белой и серой гнилей, проявляющихся как в фазе 6–8 листьев, так и в фазе цветения, с густотой растений, интенсивность распространения которой в первую очередь определяется степенью инфицированности семян и запаса почвенной инфекции. Вместе с тем статистический анализ полученных данных позволяет судить о наличии существенной корреляционной зависимости густоты растений от распространенности стеблевой, а также распространенности и развития корзинчатой формы белой и серой гнилей (табл. 2).

Таблица 2. Зависимость развития и распространенности болезней от густоты растений подсолнечника

Год	Цветение		Созревание					
	С. Р, %		С. Р, %		К. Р, %		К. Р, %	
	$r \pm S_r$	d_{yx}	$r \pm S_r$	d_{yx}	$r \pm S_r$	d_{yx}	$r \pm S_r$	d_{yx}
Склеротиниоз (белая гниль)								
2013	0,726± 0,143	0,526	0,794± 0,111	0,631	0,872± 0,072	0,760	0,898± 0,059	0,806
2014	0,702± 0,153	0,493	0,685± 0,160	0,469	0,934± 0,039	0,872	0,904± 0,055	0,816
Серая гниль								
2013	0,649± 0,174	0,422			0,886± 0,065	0,784	0,949± 0,030	0,900
2014	0,621± 0,185	0,386			0,936± 0,037	0,876	0,937± 0,037	0,878

Примечание: r – коэффициент корреляции; S_r – ошибка коэффициента корреляции; d_{yx} – коэффициент детерминации.

Так, корреляционная зависимость густоты растений от распространенности стеблевой формы серой гнили в фазе цветения средняя ($r = 0,621$; $0,649$), стеблевой формы белой гнили – сильная, как в фазе цветения ($r = 0,702$; $0,726$), так и в период созревания ($r = 0,685$; $0,794$). Число растений на единицу площади детерминирует распространенность корзиночной формы склеротиниоза на $76,0$; $87,2$ %, серой гнили – на $78,4$; $87,6$ % и еще в большей степени определяет интенсивность поражения корзинок $d_{yx} = 0,806$; $0,816$ (белая гниль); $0,878$; $0,900$ (серая гниль).

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что в посевах подсолнечника в период всходов–цветения доминирующим патогеном является *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary, в период созревания – *Botrytis cinerea* Fr. Динамика их развития и распространенность во многом зависит от густоты растений. Анализ полученных данных служит основанием для построения тактики защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т. / под общ. ред. В. Ф. Пересыпкина. – Киев: Урожай, 1989–1991. – Т. 2: Болезни технических культур и картофеля / В. Ф. Пересыпкин [и др.]. – 1990. – С. 119 – 137.
2. Защита подсолнечника / В. М. Лукомец [и др.] // Прил. к журналу «Защита и карантин растений». – 2008. – № 2. – 32 с.

3. Саскевич, П. А. Распространенность болезней подсолнечника в условиях северо-востока Беларуси / П. А. Саскевич, Н. В. Устинова, А. В. Пронько // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию со дня организации РУП «Ин-т защиты растений», Минск, 5–8 июля 2011 г. / Науч. практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. редактор) [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2011. – С. 768–773.

4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. – Минск, 2013.

УДК 633.853.483:631.559:632.95

УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ

А. П. ПАНАСЮГА, аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Беларусь

Несмотря на достаточно длительное историческое возделывание, экологическую адаптированность культуры и традиционность ее возделывания на незначительных площадях следует сказать, что для промышленного растениеводства Беларуси горчица белая является малоизученным видом. Отсутствуют подробная биологическая характеристика вида и его биологические предпочтения в отношении возделывания, научно обоснованные рекомендации по адаптивной технологии выращивания горчицы белой, не разработаны технологические регламенты по выращиванию культуры. С позиции защиты растений и регулирования фитосанитарной ситуации в посевах для этой культуры практически нет ни одного современного пестицида, разрешенного для применения в условиях Беларуси.

В связи с этим целью наших исследований является разработка приемов повышения продуктивности горчицы белой посредством улучшения фитосанитарной ситуации в посевах и поиска оптимальных решений по защите культуры от комплекса вредных организмов. Непосредственно в работе освещен блок исследований, посвященный вопросам изучения хозяйственной эффективности протравителей семян инсектицидного и инсекто-фунгицидного действия.

Исследования проведены в 2013 и 2014 гг. методом полевого опыта в соответствии с общепринятыми методиками агрономических исследований по изучению протравителей семян на опытном поле УНЦ «Опытные поля БГСХА» [1, 2, 3]. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, среднекультуренная. Элементы тех-

нологии возделывания горчицы – общепринятые для культуры ярового рапса, за исключением нормы высева, которая составила 2,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Погодные условия в годы проведения характеризовались как умеренно теплые и слабозасушливые. В целом они были благоприятны для роста и развития растений горчицы белой.

Рост и развитие растений, формирование элементов продуктивности и резульативного показателя продуктивности посева – урожайности – зависят от применяемых протравителей и их баковых смесей. Как видно из представленной таблицы, на становление агрофитоценоза и формирование его продуктивности оказывают влияние как протравители фунгицидного, так и инсектицидного действия. Как первые, так и вторые оказывают положительное влияние на показатель всхожести семян, повышая его на 3,5–13,6 шт/м² в сопоставлении с контролем, а также и показатель выживаемости растений к уборке на 1,7–4,6 %. Прослеживается воздействие протравителей на число стручков на растении и массу 1000 семян. Однако воздействия изучаемого фактора на данные показатели менее значительны. Так, в зависимости от изучаемого варианта обработки семян на растении число стручков увеличилось на 1,0–6,5 штук, а масса 1000 семян повысилась на 0,1–0,16 г. Обсемененность плодов также повысилась.

Оценивая комплексное влияние на формирование посева и конечный показатель данного процесса – урожайность, следует подчеркнуть высокую значимость такого элемента технологии возделывания для относительно неприхотливой культуры горчицы белой, как протравливание семян. Минимальные прибавки урожайности (3,3–3,4 ц/га) обеспечили такие протравители фунгицидного действия, как Винцит Форте, 1,25 л/т и Витарос, 2,5 л/т (таблица). Из этой группы протравителей лучшим оказался Кинто Дуо, обеспечивший сохранение урожая на уровне 4,2 ц/га. Протравители инсекто-фунгицидного действия оказали более выраженное положительное влияние на показатель урожайности по сравнению с протравителями фунгицидного действия (+4,9...+6,5 ц/га к контролю).

В целом по опыту в среднем за два года исследований наиболее высокие прибавки урожайности обеспечили протравители Круйзер Рапс, 15 л/т и смесь Кинто Дуо, 2,5 л/т + Табу, 7 л/т, – 6,5 и 6,1 ц/га соответственно. Важно отметить, что данные прибавки получены в условиях умеренно депрессивного развития болезней всходов и численности вредителей всходов (крестоцветных блошек) выше пороговой в посевах в оба года исследований.

**Влияние протравителей семян на формирование продуктивности
горчицы белой, среднее за 2013–2014 гг.**

Вариант	Высеено всхожих семян, шт/м ²	Взошло семян, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Сохранилось растений к уборке, т/м ²	Сохраняемость растений, %	Выживаемость растений, %	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль	250	190,4	76,2	114,9	60,4	46,0	105,0	4,45	5,19	27,8	
Винцит Форте, 1,25 л/т	250	193,9	77,6	119,1	61,5	47,7	106,0	4,65	5,33	31,2	3,4
Винцит Форте, 1,25 л/т + Табу, 7 л/т	250	200,5	80,2	123,1	61,5	49,3	111,0	4,55	5,32	33,0	5,2
Кинто Дуо, 2,5 л/т	250	197,3	78,9	120,9	61,3	48,4	107,5	4,65	5,31	32,0	4,2
Кинто Дуо, 2,5 л/т + Табу, 7 л/т	250	202,4	81,0	125,8	62,1	50,3	112,0	4,55	5,29	33,9	6,1
Витарос, 2,5 л/т	250	194,5	77,8	117,9	60,7	47,2	106,5	4,65	5,33	31,1	3,3
Витарос, 2,5 л/т + Табу, 7 л/т	250	200,3	80,1	122,0	60,9	48,8	111,0	4,55	5,32	32,7	4,9
Круйзер Рапс, 13 л/т	250	200,3	80,1	123,8	61,8	49,5	109,5	4,65	5,35	33,7	5,9
Круйзер Рапс, 15 л/т	250	204,0	81,6	126,5	62,0	50,6	111,5	4,55	5,35	34,3	6,5

НСР 2013 г. = 1,23; НСР 2014 г. = 1,04.

Таким образом, результаты двухлетних учетов наблюдений показывают, что для повышения семенной продуктивности горчицы белой целесообразно протравливать семена фунгицидными или инсекто-фунгицидными протравителями. Из всех изучаемых протравителей фунгицидного действия хорошо зарекомендовал себя препарат Кинто Дуо, 2,5 л/т, а из препаратов инсекто-фунгицидного действия практически одинаково показали себя Круйзер Рапс, 15 л/т и смесь Кинто Дуо, 2,5 л/т + Табу, 7 л/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: МОУП, 2007. – 512 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.559:633.16«324»

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И СТРАТЕГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ

С. И. СТЕЛИКОВ, аспирант, П. С. ГЛАВЧИНСКАЯ, студент,
Л. Г. КОГОТЬКО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Рост площадей под озимым ячменем в Беларуси ограничивает неуверенность в благоприятной перезимовке, а на тенденции изменения посевных площадей в сильной степени влияет перезимовка в предшествующие годы. Лимитирующим фактором получения высокого урожая озимого ячменя является не только нестабильная перезимовка посевов, но и действие вредоносных патогенов грибной природы в период выхода из зимовки [1, 3, 4, 5].

Оказать существенное влияние на выживаемость растений весной после выхода из зимовки могут такие болезни, как выпревание озимых, снежная плесень, а также корневые гнили и сильное развитие мучнистой росы с осени и на ранних стадиях весной. Наиболее эффективным приемом контроля данных патогенов, по мнению ведущих ученых, является протравливание, однако на озимом ячмене эффективность его изучена мало [1, 3, 4, 5].

С целью изучения вклада в продуктивность и влияния на структуру урожайности агроценоза озимого ячменя различных протравителей и стратегии применения фунгицидной защиты на опытном поле УО БГСХА в УМЦ «Тушково» в 2013–2014 гг. был заложен согласно общепринятой методике [2] полевой опыт по следующей схеме: вариант 1 – без протравливания + фунгицид 31 ст.; 2 – Кинто Дуо + фунгицид 31 ст.; 3 – Кинто Дуо 2,5 л/т + Иншур Перформ 0,5 л/т + фунгицид 31 ст.; 4 – Баритон + фунгицид 31 ст.; 5 – Максим Форте + фунгицид 31 ст.; 6 – Целест Топ + фунгицид 31 ст.; 7 – Систива + фунгицид 31 ст.; 8 – Кинто Дуо 2,5 л/т + Иншур Перформ, 0,5 л/т + фунгицид 24–27 ст.; 9 – Систива без 1-й фунгицидной обработки во время вегетации.

Первая фунгицидная обработка проводилась препаратом Абакус в сроки согласно схеме опыта. В 62 ст. для защиты колоса применяли Осирис. Фоновые обработки и внесение по вариантам проводили в максимальных регламентированных нормах. Против комплекса вредителей и сорной растительности применяли препараты Фастак (0,5 л/га, 39 ст.) и марафон (4,0 л/га, 13 ст.) с расходом рабочего раствора 250 и 400 л/га соответственно. Фунгициды по вариантам опыта вносили ранцевым опрыскивателем с расходом рабочего раствора 250 л/га. Уборку проводили поделяночно комбайном САМПО-2010.

В полевом опыте были использованы семена суперэлиты сорта Тереза, лабораторная всхожесть – 97,3 %, масса 1000 зерен – 47,3 г, норма высева – 130 кг/га (10.09.2013).

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, слабооподзоленная, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 120 см моренным суглинком с прослойкой песка на контакте. Агрохимические показатели почвы до закладки опытов характеризовались близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора – 6,1 рН_{KCl}, содержанием гумуса – 1,8 %, подвижного фосфора по Кирсанову – 169 мг/кг, подвижного калия – 183 мг/кг. Система удобрений была идентична общепринятой в данной зоне для озимой пшеницы. В первую азотную подкормку в начале весенней вегетации вносили КАС (60 кг/га N по д. в.).

Вегетационный период 2013–2014 гг. характеризовался благоприятными метеоусловиями для всех озимых культур в целом. Обилие тепла, мягкая зима, ранняя и теплая весна и умеренно теплое лето создали хорошие условия для реализации потенциала культуры. Перезимовка озимого ячменя по вариантам опыта колебалась от 73 до 92 %, что является хорошим показателем для данной культуры в зоне проводимых исследований. Эпифитотийного развития снежной плесени, корневых гнилей, болезней листового аппарата и колоса отмечено не было, что создало предпосылки для формирования высокого урожая.

Анализ полученных данных в ходе изучения влияния предпосевной обработки протравителями и стратегии применения фунгицидов на структуру урожайности озимого ячменя в условиях северо-востока Беларуси позволяет судить о значительном влиянии предпосевной обработки на урожайность озимого ячменя. Как показал опыт, даже в благоприятные для культуры годы за счет применения высокоэффективных фунгицидов, как при протравливании, так и при внесении во время вегетации, можно получить прибавку урожая до 1,7 т/га (таблица).

По числу колосьев на единицу площади все варианты достоверно отличались от контроля. Наивысший показатель был в вариантах 3, 7, 8, 9 – 591–613 колосьев на 1 м², при этом максимальная биологическая урожайность получена в вариантах 7 и 8 с протравливанием Систивой и выполнением двух фунгицидных обработок, а также с применением

смеси протравителей Кинто Дуо и Иншур Перформ с перенесением первой фунгицидной обработки на весеннее кушение. Контроль фитопатогенного комплекса во время весеннего кушения положительно влияет на число продуктивных стеблей к уборке, но снижение эффекта защиты к 39 ст. приводит к увеличению развития листовых патогенов и уменьшению ассимиляционной поверхности и, как следствие, достоверному снижению массы 1000 зерен. При этом снижение урожайности несущественно.

Структура урожая озимого ячменя по вариантам опыта

Вариант	Число колосьев, шт/м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
1	503	40,58	39,52	80,79	64,29
2	547	39,55	40,99	88,73	72,02
3	591	38,31	42,30	95,64	77,70
4	565	40,21	42,33	96,18	76,93
5	553	39,66	41,95	92,04	74,18
6	543	39,43	42,51	90,99	73,06
7	605	36,73	46,40	103,17	81,60
8	613	38,62	42,32	100,32	81,46
9	600	36,7	44,11	97,07	78,05
НСР ₀₅	17,611	1,992	3,386	5,293	5,1999

Отказ от первой фунгицидной обработки приводит к снижению урожайности, но стоит отметить тот факт, что с применением Систивы, урожай сохраняется на уровне варианта с применением стандартного протравителя с двумя фунгицидными обработками. Вариант с применением инсекто-фунгицидного протравителя Целест Топ не показал достоверной прибавки, что дает возможность судить о незначительном влиянии повреждения растений фитофагами в ранние стадии онтогенеза на урожайность культуры.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что протравливание – важнейший прием контроля фитопатогенной ситуации агроценоза озимого ячменя, позволяющий получить прибавку от 0,8 до 1,7 т/га. При благоприятных условиях для культуры возможен отказ от выполнения первой фунгицидной обработки при протравливании Систивой. Перенос первой фунгицидной обработки на более ранние стадии вегетации на фоне протравливания баковой смесью одновременно демонстрирует важность защиты культуры в период выхода из зимовки, а также косвенно выделяет эффективность действия Систивы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси / С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – С. 37, 77, 114.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
3. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2011. – 388 с.
4. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга [и др.]; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Белбланкавыд, 2011. – С. 3, 4.
5. Озимый ячмень / Л. Райнер [и др.]; пер. с нем. и предисл. В. И. Пономарева. – М.: Колос, 1980. – 211 с.

УДК 633.852.73:632.165

ВЛИЯНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТЕБЛЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ

Н. А. ДУКТОВА, канд. с.-х. наук, доцент, Н. А. СОЛДАТЕНКО, магистрант,
В. А. СЕРДЮКОВ, студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В современных направлениях селекции на повышенную продуктивность и создание сортов для биологического земледелия особое место занимают вопросы изменения архитектуры растения. При этом встает вопрос разработки биологических основ селекции и обоснования критериев отбора, где важное место отводится гистолого-анатомическим особенностям растений, которые могут быть оценены на ранних этапах селекции. У льна анатомические показатели стебля влияют на полегаемость растения и качество волокна [1, 2, 3]. Для льна масличного, в отличие от льна-долгунца, особенности гистологической структуры стебля изучены недостаточно, что свидетельствует об актуальности научной проработки данного вопроса.

Целью наших исследований являлось изучение влияния анатомической структуры стебля льна масличного на устойчивость его к полеганию.

Исследования выполнялись на кафедре ботаники и физиологии растений в 2014 г. В качестве объектов были отобраны четыре сорта льна масличного белорусской селекции. Для анатомического анализа отбирали по 10 стеблей типичных по толщине, длине и цвету. Анатомия стеблей изучалась на их поперечных срезах на половине технической длины посередине междоузлия. Отобранные объекты размягчались в течение двух-трех суток в смеси спирта, глицерина и воды, взятых в соотношении 1:1:1. Поперечные срезы сделаны с помощью острого лезвия медицинского скальпеля. Для исследований использовался микроскоп NICON с компьютерным анализатором. Предметом исследований выступали: диаметр стебля, толщина древесины и луба, число лубяных пучков и общее число элементарных волокон. При ана-

лизе гистологических элементов стебля мы также оценивали основные показатели, определяющие продуктивность растения и устойчивость к полеганию: соотношение луба к древесине, мощность фотосинтезирующей паренхимы (хлоренхимы) (табл. 1).

Таблица 1. Гистологический состав стебля льна масличного

Сорт	Толщина стенки, мкм	Хлоренхима, мкм	Луб, мкм	Древесина, мкм	Соотношение луб : древесина
Брестский	682,7	26,9	169,1	513,6	0,33
Илим	533,4	36,1	204,6	328,8	0,62
Опус	541,1	32,6	253,7	287,4	0,88
Салют	698,4	25,7	183	515,4	0,36
Среднее	613,9	30,3	202,6	411,3	0,55

Как видно из табл. 1, анализируемые образцы значительно различаются по соотношению луб : древесина – от 0,33 (Брестский) до 0,88 (Опус). У сортов, имеющих более мощную стенку (Брестский и Салют) с менее выраженной лакуной, древесина занимает 515,4–513,6 мкм к 328,8–287,4 мм у тонкостенных сортов (Илим и Опус). В свою очередь, у сортов, имеющих отношение луба к древесине, близкое к 1, более развита хлоренхима – 32,6 к 25,7 мкм у сортов, имеющих отношение, близкое к 1:3.

Мощность развития луба и размер элементарных волокон тесно коррелируют с урожайностью (0,75, 0,84) и массой семян с растения (0,70, 0,60) (табл. 2).

Таблица 2. Взаимосвязь анатомических параметров стебля и элементов структуры урожайности льна, *r*

Показатель	Высота растения	Устойчивость к полеганию	Масса семян с растения	Масса 1000 семян	Урожайность семян
Толщина стенки	-0,69	0,93	-0,50	0,12	-0,77
Толщина хлоренхимы	0,63	-0,99	0,40	-0,16	0,72
Толщина луба	0,55	-0,53	0,70	-0,14	0,75
К-во волокнистых пучков	-0,59	0,99	-0,27	0,13	-0,63
К-во волокон в пучке	-0,34	-0,43	0,08	-0,54	0,26
Просвет волокна	0,62	-0,43	0,57	0,03	0,61
Размер пучка	0,42	-0,98	0,42	-0,34	0,74
Размер волокна	0,63	-0,90	0,60	-0,21	0,84

Толщина стенки определяет устойчивость растений к полеганию (0,93). Так, наиболее устойчивыми к полеганию были сорта Салют (4,9) и Брестский (4,8), имеющие соответственно наибольшую толщину стенок стебля (698 и 683 мкм) (табл. 1, 3). В то же время у толстостенных сортов формируется меньше коробочек и, как следствие, их урожайность ниже (-0,77). Так, в нашем опыте

урожайность сортов Салют и Брестский составила 17,1 и 14,4 ц/га при 18,4 и 18,5 ц/га у тонкостенных сортов Опус и Илим (табл. 3). У сортов с хорошо развитой хлоренхимой развитие вегетативных органов выше, что, в итоге, приводит к более высокой урожайности, но и большей склонности к полеганию (–0,99).

Таблица 3. Биологические параметры и урожайность льна

Сорт	Высота растения, см	Устойчивость к полеганию, балл	Масса семян с растения, г	Кол-во растений на 1 м ² , шт/м ²	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, ц/га
Брестский	84,6	4,8	0,24	604	5,97	14,4
Опус	88,1	4,5	0,33	563	5,44	18,4
Илим	84,4	4,2	0,31	590	5,11	18,5
Салют	72,6	4,9	0,32	536	4,88	17,1
НСР ₀₅	–	–	0,07	–	0,18	0,68

Таким образом, в селекции льна масличного на устойчивость к полеганию следует отбирать формы, имеющие следующие особенности анатомического строения стебля – толстый стебель с большим количеством волокнистых пучков, состоящих из тонких элементарных волокон с небольшим просветом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таммес, Т. Льяной стебель / Т. Таммес // Приложение к трудам 2-го Всероссийского съезда представителей льняного дела. – М., 1913. – С. 129–265.
2. Генотипическая вариабельность ультраструктуры элементарных волокон у льна-долгунца / В. Г. Лугин [и др.] // Молекулярная генетика, геномика и биотехнология: материалы междунар. науч. конф., Минск, 24–26 ноября 2004 г. / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; редкол.: Н. А. Картель [и др.]. – Минск, 2004. – С. 239–241.
3. Тихвинский, С. Ф. К методике анатомических исследований стебля льна-долгунца // Селекция, семеноводство, агротехника возделывания льна-долгунца: сб. науч. тр. ВНИИЛ. – Вып. 11. – Торжок, 1973. – С. 104–107.

УДК 633.854.494«324»:632.95(476.4)

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

В. П. ДУКТОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Н. А. СОЛДАТЕНКО, Ю. С. СЕРЕДЮК, Я. В. ГАБЛЕЕВА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Среди группы масличных культур важная роль отводится рапсу – ведущей технической культуре в Республике Беларусь. Получение вы-

соких и стабильных урожаев рапса весьма значимо, так как его продукция широко используется в питании человека и сельскохозяйственных животных. Разностороннее использование рапса и продуктов его переработки позволило в последнее десятилетие значительно увеличить площади его посева. Вместе с тем урожайность его остается невысокой из-за предрасположенности к засорению, повреждениям многочисленными вредителями и низкой устойчивости к поражению и развитию болезней. Особое место в технологии возделывания рапса занимают химические средства защиты растений. Поиск новых, более эффективных систем защиты растений наряду с уже существующими является основой повышения урожайности семян.

Целью работы являлось повышение продуктивности озимого рапса посредством применения пестицидов и регуляторов роста компании Syngenta Agro Services AG, рекомендованных для применения на территории Республики Беларусь [1].

Научные исследования проводились в 2013–2014 гг. в УО БГСХА на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно обоснованной технологии возделывания озимого рапса в условиях Могилевской области [2]. В исследованиях использовался сорт Зорный. Предшественником для данной культуры являлась озимая пшеница. Общим единым агрофоном для закладки опыта были следующие приемы: $N_{18(\text{осенью})+90+69}P_{78}K_{120}$. Обработка почвы – вспашка оборотным плугом на глубину пахотного горизонта после уборки предшественника. Посев провели комбинированным агрегатом RAU Airsem-3 16 августа 2013 г. В фазе третьей пары настоящих листьев против падалицы пшеницы проводилась фоновая обработка посевов граминицидом Пантера, 1 л/га.

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) контроль;
- 2) Галера Супер 364, ВР, 0,3 л/га (осень – фаза третьего-четвертого листа культуры); Сетар, СК, 0,5 л/га (осень – фаза четырех листьев культуры); Сетар, СК, 0,5 л/га (весна – фаза начала активного роста культуры); Нурелл Д, 1,0 л/га (двукратно – стебление-бутонизация); Амистар Экстра, СК 1,0 л/га (середина цветения);
- 3) Галера Супер 364, ВР, 0,3 л/га (осень – фаза третьего-четвертого листа культуры); Нурелл Д, 1,0 л/га (двукратно – стебление-бутонизация); Менара, КЭ, 0,5 л/га (конец цветения – зеленый стручок);
- 4) Галера Супер 364, ВР, 0,3 л/га (весна – фаза начала активного роста культуры); Нурелл Д, 1,0 л/га (двукратно – стебление-бутонизация); Менара, КЭ, 0,5 л/га (конец цветения – зеленый стручок).

Подсчет сорняков количественно-весовым методом перед уборкой показал, что на контроле количество сорняков составило 112 шт/м² (табл. 1). При этом их общая надземная масса составила 1200 г/м². Как и при первом учете, основными видами являлись малолетние яровые и зимующие двудольные сорные растения: ромашка непахучая, фиалка полевая, звездчатка средняя, василек синий.

Таблица 1. Засоренность посевов озимого рапса перед уборкой, шт/м²

Вариант	Всего		Биологическая эффективность, %		Ромашка непахучая	Фиалка полевая	Звездчатка средняя	Василек синий	Пастушья сумка	Подмаренник цепкий	Пикульник обыкновенный	Другие виды
	шт/м ²	г/м ²	по количеству	по массе								
1	112	1200	–	–	32	24	22	16	8	3	2	6
2	10	35	91,1	97,1	0	2	2	1	2	0	0	3
3												
4	50,5	365	54,9	69,6	0	14	10	12	3	0,5	1	10

Проведение химпрополки в осенний период снизило количество сорняков к уборке до 10 шт/м², или на 91,1 %. Использование гербицида в данные сроки в посевах озимого рапса также оказывало существенное влияние на развитие сорных растений. При этом отмечено снижение надземной массы сорняков на 97,1 %. Показатель массы надземной части сорняков составил 35 г/м².

Проведение химической прополки в фазе начала активного роста культуры весной снижало численность сорняков до 50,5 шт/м². При этом наибольшая эффективность отмечена против ромашки непахучей, даже перезимовавшей формы. Использование гербицида в данные сроки снизило надземную массу сорняков на 69,6 %.

При оценке фитосанитарного состояния посевов в фазе стеблевания установлено, что численность рапсового цветоеда превышала ЭПВ (3 жука на растение при 10%-ном заселении). Обработка посевов инсектицидом Нурелл Д эффективно контролировала данный вид фитофага, снижая его численность до экономически неощутимого уровня.

Для изучения эффективности пестицидов компании Syngenta Agro Services AG по контролю болезней рапса схемой опыта была предусмотрена обработка посевов фунгицидами Амистар Экстра и Менара. Из болезней, получивших достаточную распространенность и развитие, в опыте отмечались альтернариоз и склеротиниоз. Результаты учета болезней перед внесением фунгицидов (ВВСН 65) показали практически полное отсутствие заболеваний. Однако на период конца плодообразования (ВВСН 75-79) появились признаки заболеваний (табл. 2).

Учет, проведенный в конце фазы плодообразования, показал, что на контроле 5 % растений были с признаками поражения альтернариозом, 1 % – склеротиниозом (табл. 2). После применения Амистара Экстра в середину цветения данные показатели снизились до 0,5 и 0 % соответственно. Обработка фунгицидом Менара в более поздний период незначительно снижала распространение учитываемых заболеваний.

Таблица 2. Влияние системы защиты озимого рапса на распространение альтернариоза (ВВСН 75–79) фаза конца плодообразования

Вариант	P, %	
	Альтернариоз	Склеротиниоз
1	5	1
2	0,5	0
3	4	0,5
4		

Учет перед уборкой показал умеренную пораженность стручков альтернариозом и стеблей – склеротиниозом (табл. 3). В контроле данный показатель составил 12,5 и 7,5 % по альтернариозу и склеротиниозу соответственно. Применение фунгицидной защиты на посевах рапса снижало развитие заболеваний. При этом лучший результат отмечен при применении препарата Амистар Экстра в середину цветения.

Таблица 3. Влияние системы защиты озимого рапса на развитие альтернариоза на стручках и склеротиниоза на стеблях (ВВСН 89; фаза полной спелости)

Вариант	R, %	
	Альтернариоз	Склеротиниоз
1	12,5	7,5
2	2,5	1
3	5	3
4		

После благоприятной перезимовки становление агроценоза в весенне-летний период проходило в нормальном режиме. В данном вегетационном периоде обошлось без весенних заморозков и других экстремальных условий. Вследствие этого густота посева уже не претерпевала столь резких изменений. В результате к уборке на контроле сохранилось 52 растения / м², в вариантах с предлагаемой системой защиты – 90–106 растений/м² (табл. 4).

Значительное развитие сорной растительности угнетало растения рапса на контрольном варианте. Применение росторегулятора в фазе роста стебля способствовало формированию высокопродуктивных посевов. При этом в вариантах с комплексной защитой посевов отмечено снижение высоты растений на 8 см, образование ветвей первого порядка на 1 растение составило 4,5 шт., что на 0,5–0,9 шт. превышало

варианты без использования Сетара, на 1,5 – значение контрольного варианта.

Таблица 4. Хозяйственная эффективность системы защиты озимого рапса от вредных организмов

Вариант	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м ²	Высота растений, см	Приходится на 1 растение				Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая продуктивность	
			ветвей первого порядка	стручков	семян				г/м ²	ц/га
					количество, шт.	масса, г				
1	52	118	3,0	32	330	1,55	10,3	4,7	80,8	8,08
2	106	126	4,5	46	815	4,48	17,7	5,5	474,8	47,48
3	105	134	4,0	43	640	3,65	14,9	5,7	383,3	38,33
4	90	134	3,6	38	443	2,22	11,7	5,0	199,4	19,94
НСР ₀₅										5,19

Анализируя структуру урожайности, следует отметить, что комплексное применение пестицидов увеличивало такие показатели, как количество стручков на 1 растение – на 6–14 шт., количество семян в стручке – на 1,4–7,4 шт., массу 1000 семян – на 0,3–1,0 г. Увеличение данных показателей за счет применяемых систем защиты способствовало повышению биологической продуктивности посевов. Наибольшая продуктивность отмечена в варианте 2 – 47,48 ц/га, что достоверно выше показателей других вариантов. Весеннее применение Галеры Супер 364 с последующей защитой посевов рапса обеспечивало существенный рост урожайности маслосемян (+11,86 ц/га), однако уступало другим схемам комплексной защиты посевов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». – Минск: РУП Изд-во «Белбланкавид», 2011. – 424 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.

Раздел 2. ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 621.039.58

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Е. В. СМОЛЬСКИЙ, канд. с.-х. наук,

А. П. СЕРДЮКОВ, аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., Российская Федерация

В условиях техногенного загрязнения территорий важнейшей задачей для сельхозпроизводителей является получение экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства. Получение кормов, соответствующих нормативу, невозможно без разработки научных основ применения систем удобрения [1, 2].

Цель исследований – оценка эффективности агрохимических мероприятий на естественных кормовых угодьях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Объект исследований – естественный травостой.

Работа выполнена в 2010–2012 гг. на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ.

Исследования проведены на луговом участке центральной поймы реки Ипуть в Новозыбковском районе Брянской области.

Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта – 17–18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs в период проведения работ колебалась в пределах 559–867 кБк/м².

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка следующая: рН_{KCl} – 5,2–5,6, гидролитическая кислотность – 2,6–2,8 мэкв на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 11,3–13,1 мэкв на 100 г почвы, содержание гумуса – 3,08–3,33 % (по Тюрину), подвижного фосфора – 620–840 мг/кг, обменного калия – 133–180 мг/кг (по Кирсанову).

Естественный мятликовый травостой представлен следующими видами: овсяница луговая – 30 %, лисохвост луговой – 50 %, тимофеевка луговая – 20 %.

Схема опыта представлена в таблице.

Луговой опыт заложен в соответствии с Программой и методикой исследований в Географической сети опытов по комплексному применению средств химизации в земледелии и Методикой опытов на сенокосах и пастбищах. Площадь посевной делянки – 63 м², учетной – 24 м², повторность вариантов опыта трехкратная.

Учет урожая зеленой массы многолетних трав проводили сплошным поделяночным методом путем скашивания травостоя косилкой Е-302 с последующим взвешиванием. Первый укос проводили в середине июня, второй – в конце августа.

Измерения содержания ^{137}Cs проводили на универсальном спектрометрическом комплексе УСК «Гамма Плюс» с программным обеспечением «Прогресс-2000».

Климат зоны умеренно-континентальный. Наиболее оптимальным по погодным условиям был вегетационный период 2011 г. (ГТК составил 1,1). Погодные условия вегетационного периода 2010 г. характеризовались как засушливые (ГТК составил 0,8), вегетационный период 2012 г. был умеренным (ГТК – 1,08).

Активность молока рассчитывали через равновесный коэффициент перехода радионуклида из суточного рациона в животноводческую продукцию (при ежесуточном поступлении из 50 кг зеленой массы).

Агроэкологическая оценка использования пойменных кормовых угодий

Вариант	Урожайность, т/га	Содержание ^{137}Cs , Бк/кг	ПАП	Активность молока, Бк/л
1-й укос				
Контроль	4,4	1061	10,6	531
P ₆₀ K ₄₅	11,5	174	1,7	87
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	20,2	359	3,6	180
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	20,6	227	2,3	114
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	21,2	131	1,3	66
P ₆₀ K ₆₀	12,3	111	1,1	56
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,7	144	1,4	72
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	24,5	87	0,9	44
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	26,2	74	0,7	37
НСР₀₅	3,9			
2-й укос				
Контроль	2,3	1185	11,9	593
K ₄₅	5,1	127	1,3	64
N ₄₅ K ₄₅	9,9	329	3,3	165
N ₄₅ K ₆₀	10,2	249	2,5	125
N ₄₅ K ₇₅	10,7	135	1,4	68
K ₆₀	5,8	117	1,2	59
N ₆₀ K ₆₀	11,0	187	1,9	94
N ₆₀ K ₇₅	11,8	107	1,1	54
N ₆₀ K ₉₀	12,5	84	0,8	42
НСР₀₅	2,2			

Примечание: ВП 13.5.13./06–01 для зеленой массы многолетних трав – 100 Бк/кг; СанПиН 2.3.2. 1078–01 для молока – 100 Бк/кг.

В результате наших исследований установлено, что продуктивность естественных кормовых угодий в среднем за годы исследований на контрольном варианте составляет 6,7 т/га зеленой массы в сумме за

два укоса. Внесение фосфорно-калийных и калийных удобрений увеличивает урожайность зеленой массы до 2,8 раза в первом укосе и до 2,5 раза во втором укосе.

Применение азотных удобрений позволило значительно повысить урожайность зеленой массы многолетних трав.

Последовательно возрастающие дозы калия на фоне азотно-фосфорных и азотных удобрений способствовали незначительному росту урожайности зеленой массы многолетних трав.

Гарантированное получение зеленой массы многолетних трав с нормативным содержанием цезия-137 обеспечивается внесением минеральных удобрений в дозах $N_{60}P_{60}K_{75}$ и $N_{60}P_{60}K_{90}$ при первом укосе и $N_{60}K_{90}$ при втором укосе.

При оценке естественных кормовых угодий необходимо учитывать не только содержание ^{137}Cs в почве и в луговых травах, но и соответствие их допустимым уровням. Для этого предлагаем использовать показатель *агроэкологической пригодности* (ПАП) конкретной загрязненной территории. Он показывает, во сколько раз фактическое содержание ^{137}Cs (Бк/кг) в растениях превышает допустимые значения, и может быть рассчитан по следующей формуле:

$$ПАП = \frac{\text{Фактическое содержание } ^{137}Cs \text{ в растениях}}{\text{Допустимые уровни содержания } ^{137}Cs \text{ в растениях}}$$

По мере превышения ПАП единицы агроэкологическая пригодность территории снижается.

Выявлено, что применение минеральных удобрений позволяет повысить пригодность пойменных угодий. При увеличении доз азотных удобрений по отношению к калийным происходит снижение агроэкологической пригодности.

Рассматривая переход ^{137}Cs из зеленой массы в продукцию животноводства, следует отметить, что для получения молока, соответствующего нормативу, необходимо применять под первый укос фосфорно-калийные удобрения или полное минеральное удобрения в дозах $N_{45}P_{60}K_{75}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{75}$, $N_{60}P_{60}K_{90}$ и применять под второй укос калийные удобрения или азотно-калийные удобрения в дозах $N_{45}K_{75}$, $N_{60}K_{60}$, $N_{60}K_{75}$, $N_{60}K_{90}$.

Необходимо отметить, что при пастбищном выращивании скота, в отличие от стойлового, трудно контролировать поедание кормов (зеленой массы), поэтому содержание в продукции животноводства ^{137}Cs может как увеличиваться, так и уменьшаться.

Таким образом, получения нормативно чистых кормов можно добиться только путем применения агрохимических мероприятий, без которых невозможно получать корма и продукцию животноводства, отвечающие нормативу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоус, Н. М. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество многолетних трав / Н. М. Белоус, [и др.] // Кормопроизводство. – 2010. – № 4. – С. 15–18.

2. Подоляк, А. Г. Рекультивация земель, загрязненных радиоактивными элементами / А. Г. Подоляк, Т. Ф. Персикова, М. В. Царева // Практика рекультивации загрязненных земель: учеб. пособие / под ред. Ю. А. Можайского. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАУ, 2012. – 604 с.

УДК 631.445.51:631.82

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ
ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОГО
И СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

А. М. ШИБИКЕЕВА¹, PhD докторант

Р. Е. ЕЛЕШЕВ¹, д-р с.-х. наук, профессор, академик НАН РК

Б. К. ЕЛИКБАЕВ¹, д-р биол. наук, профессор

А. Л. ИВАНОВ², д-р биол. наук, профессор, академик РАСХН

А. Д. МАЛИМБАЕВА¹, канд. с.-х. наук,

¹Казахский Национальный аграрный университет

г. Алматы, Республика Казахстан

²Почвенный институт им. В. В. Докучаева, г. Москва, Российская Федерация

Наряду с основными агрохимическими свойствами почвы существует такой показатель, как биологическая активность почвы. Процессы трансформации органического вещества в почве совершаются при активном участии ферментов, которые во много раз ускоряют биохимические реакции. Активность почвенных ферментов затрагивает наиболее важнейшие для почвообразования циклы превращения углерода, азота, фосфора, серы и других элементов, а также окислительно-восстановительные процессы. Ферментативная активность отражает напряженность и направленность биохимических процессов, протекающих в почве. Роль ферментов как катализаторов обмена веществ и энергии в почве и почвенных процессах значительна и незаменима. В почве присутствует и функционирует целая система ферментов, последовательно осуществляющих биохимические реакции обмена веществ и энергии.

Выращивание культур бессменно или в различных севооборотах оказывает влияние на ферментативную активность почвы. В исследованиях разных авторов было установлено как положительное, так и отрицательное влияние удобрений на активность ферментов. Так, в исследованиях Е. Т. Тазабековой [1] на обыкновенных черноземах было установлено положительное действие севооборота на активность гидролитических ферментов инвертазы, уреазы, АТФазы и дегидрогеназы под яровой пшеницей, кукурузой при условии их чередования в среднем выше, чем при бессменном возделывании, на 29–50 %.

В темно-каштановой почве при внесении одинарных и двойных доз удобрений активность всех ферментов повышается, за исключением фосфатазы. Тройные дозы удобрений снижают их до уровня контроля и ниже, т. е. действие высоких доз удобрений выражено четко, и также отмечается снижение активности ферментов в вариантах с внесением высоких доз фосфорных удобрений. Также установлены различия в реакции классов ферментов на дозы удобрений в зависимости от типа почв [2].

В последние годы в Казахстане появились единичные работы, в которых изучали ферментативную активность почв вертикальной и горизонтальной зональности и отдельные вопросы изменения их в условиях севооборота и монокультуры. Недостатком вышеперечисленных исследований явились ограниченность их в отдельности, неувязка в одну цепь почва–удобрение–ферменты.

Установлено различное влияние удобрений на ферментативную активность почв. Действие ферментов является показателем биологической активности почвы при исследованиях вопросов применения удобрений. Минеральные удобрения повышают активность инвертазы, что же касается каталазы и пероксидазы, то ее активность под влиянием удобрений снижается. Подавление активности окислительно-восстановительных ферментов в почве происходит, по нашему мнению, под действием кислотных остатков вносимых удобрений [3].

Исследования проводились на стационаре КазНИИ картофелеводства и овощеводства. Объектом изучения являлась капуста поздняя сорта Белоснежка.

Севооборот развернут в пространстве и во времени. Севооборот проходит шестую ротацию. Чередование культур – в четырехпольном интенсивном овощном севообороте, заложенном в 1992 г. на темно-каштановой почве: 1) капуста белокочанная (поздняя); 2) огурец; 3) томат; 4) корнеплоды (морковь, свекла столовая). Площадь опытной делянки составила 67,2 м² (4,2×16 м), повторность четырехкратная.

Схема внесения удобрений под капусту: 1) контроль (без удобрений); 2) N₆₀P₃₀K₃₀ (одинарная доза); 3) N₁₂₀P₆₀K₆₀ (двойная доза); 4) N₁₈₀P₉₀K₉₀ (тройная доза). Виды удобрений, вносимых в интенсивном овощном севообороте: мочевина (46 % д. в.), двойной суперфосфат (40 % д. в.), хлористый калий (58–60 % д. в.).

Результаты наших исследований (2012–2014 гг.) показали, что длительное и систематическое применение минеральных удобрений в интенсивном овощном севообороте по-разному действует на активность ферментов в темно-каштановой почве.

Минеральные удобрения повышают активность инвертазы, фосфатазы и уреазы, снижают активность каталазы, а активность фермента дегидрогеназы по вариантам опыта изменяется мало (таблица).

По результатам анализа, активность инвертазы, уреазы и фосфатазы возрастала от одинарных до тройных доз полного удобрения. Так, активность инвертазы составила 18,3–24,1 мг глюкозы на 1 г почвы за 4 ч, уреазы – 3,3–5,5 NH_4 на 1 г почвы за сутки и фосфатазы – 6,6–8,5 мг P_2O_5 на 1 г почвы за 1 ч, относительно контроля – 15,6, 2,1 и 4,6 мг. Снижение активности каталазы на удобренных вариантах относительно контроля (12,3 мл) составило 11,1–9,1 мл KMnO_4 на 1 г почвы за 20 мин.

Биологическая активность темно-каштановой почвы при систематическом применении удобрений в интенсивном овощном севообороте, 2012–2014 гг.

Вариант опыта	Слой почвы, см	Активность ферментов				
		Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы за 4 ч	Уреазы, мг NH_4 на 1 г почвы за сутки	Каталаза, мл KMnO_4 на 1 г почвы за 20 мин	Дегидрогеназа, мг ТФФ на 1 г почвы за 24 ч	Фосфатаза, мг P_2O_5 на 1 г почвы за 1 ч
Контроль	0–20	15,6	2,1	12,3	6,4	4,6
	20–40	9,6	1,7	8,6	3,3	2,3
$\text{N}_1 \text{ P}_1 \text{ K}_1$	0–20	18,3	3,3	11,1	6,0	6,6
	20–40	10,1	2,1	7,7	2,9	3,1
$\text{N}_2 \text{ P}_2 \text{ K}_2$	0–20	20,6	3,9	10,3	6,1	7,3
	20–40	12,1	2,1	7,1	2,6	5,1
$\text{N}_3 \text{ P}_3 \text{ K}_3$	0–20	24,1	5,5	9,1	5,3	8,5
	20–40	13,9	3,1	5,6	3,5	4,6

На основании результатов исследований по ферментативной активности каштановых почв можно сделать следующий вывод. Отзывчивыми показателями ферментативной активности и показателями эффективного и потенциального плодородия почвы при применении удобрений является активность гидролитических ферментов инвертазы и уреазы, а также фосфатазы. Инактивация окислительно-восстановительного фермента каталазы не означает, что удобрения снижают биологическую активность каштановых почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тазабекова, Е. Т. Ферментативная активность почв Республики Казахстан и пути регулирования / Е. Т. Тазабекова. – Алматы, 1998.
2. Елешев, Р. Е. Активность почвенных ферментов в зависимости от содержания в почве тяжелых металлов при длительном применении минеральных удобрений / Р. Е. Елешев, Р. Х. Рамазанова // Материалы междунар. конф., посвящ. 100-летию В. М. Боровского. – Алматы, 2009. – С. 149–151.
3. Галстян, А. Ш. Ферментативная активность почв / А. Ш. Галстян. – Ереван: Ай-астан, 1974. – 275 с.

УДК 631.95

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ

А. Н. ИВАНИСТОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В современных условиях на естественный ход развития растительного покрова Беларуси помимо природно-экологических существенное влияние оказывают *антропогенные факторы*. Из всех ныне действующих экологических факторов они наиболее многообразны и существенны. К ним относится любое воздействие человека на окружающую среду. Это воздействие, которое оказывает человек своей деятельностью на организмы, биогеоценозы, ландшафты, биосферу [1].

Среди множества антропогенных факторов по направленности их действия можно выделить следующие группы:

- изменение структуры земной поверхности;
- изменение состава биосферы, круговорота и баланса входящих в нее веществ;
- изменение энергетического и теплового баланса отдельных участков и регионов;
- изменения, вносимые в биоту [2].

Вмешиваясь в природу и приспособлявая ее к своим потребностям, человек изменяет среду обитания животных и растений, влияя тем самым на их жизнь.

Наиболее значимыми антропогенными факторами сельскохозяйственного производства, изменяющими растительный покров республики, считаются осушение, орошение, сенокосение и выпас, сельскохозяйственное освоение территорий [3]. Антропогенные воздействия приводят к изменению продуктивности и видового состава фитоценозов, смене естественных фитоценозов и замене их искусственными. Рассмотрим последствия некоторых из них.

Неустойчивое ведение сельского хозяйства. Преобладание на больших пространствах монокультур приводит к вытеснению из сельскохозяйственных ландшафтов ряда видов диких животных, в том числе крупных хищных птиц.

Нарушение естественного гидрологического режима экосистем в результате осушительной мелиорации, гидротехнического строительства приводит к деградации болот с зарастанием открытых участков лесами, кустарниками, тростниками; ослаблению и усыханию широколиственных лесов; усилению процессов дистрофикации водоемов (за-

растание, заболачивание, ухудшение качества воды), обмелению и осушению водоемов, малых рек и ручьев.

Зарастание низинных осоковых болот и пойменных лугов кустарниками и тростниками в результате прекращения традиционных форм землепользования приводит к снижению численности уникальных видов животных и растений (вертлявая камышевка, дупель, большой кроншнеп, большой веретенник, большой подорлик).

Основным стратегическим документом, определяющим развитие сельскохозяйственного производства, является Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы. В качестве ожидаемых результатов заложен такой показатель, как рост продукции сельского хозяйства на 139–145 % при одновременном повышении безопасности жизнедеятельности сельского населения и экологической устойчивости сельской местности [4, 5].

Поддержание разнообразия культивируемых растений и сельскохозяйственных и домашних животных осуществляется путем реализации ряда государственных программ.

Поддержание разнообразия культивируемых растений является одной из задач госпрограммы «Создание национального банка генетических ресурсов растений для выведения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, сохранения и обогащения культурной и природной флоры Беларуси» на 2011–2015 годы (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2011 № 385).

Основными целями Государственной программы являются создание национального банка генетических ресурсов растений, обеспечивающего организации Беларуси исходным материалом для выведения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, сохранение в искусственных условиях ценных и уникальных образцов генетического фонда культурной и природной флоры.

Создание национальных базовых коллекций генетических ресурсов сельскохозяйственных культур, лесных и других хозяйственно полезных растений обеспечит надежное долгосрочное сохранение ценных и уникальных образцов. Базовая коллекция будет охватывать оригинальный генетический фонд белорусского происхождения (отечественные сорта, образцы природных популяций окультуренных и родственных культурным видам растений, собранных в экспедициях), зарубежные сорта, когда-либо внесенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород, наиболее ценные источники и доноров значимых для селекции признаков или свойств (сельскохозяйственного и другого производства), а также другие уникальные либо редкие образцы [6, 7].

В настоящее время введено в эксплуатацию хранилище национального генетического фонда хозяйственно полезных растений, в котором

сохраняются в жизнеспособном состоянии в режимах кратко-, средне- и долгосрочного хранения более 100 тыс. коллекционных образцов.

Создана компьютерная база паспортных и описательных данных образцов генофонда хозяйственно полезных растений. В государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород внесено 87 новых сортов сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, крупяные, масличные, кормовые культуры, многолетние бобовые и злаковые травы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Парфенов, В. И. Биологическое разнообразие растительности и животного мира Беларуси: курс лекций: в 2 ч. / В. И. Парфенов, Л. С. Цвирко. – Мозырь, 2008. – Т. 4.1. – 100 с.
2. Демичев, Д. М. Экологическое право / Д. М. Демичев. – Минск: Вышэйш. шк., – 2010. – 516 с.
3. Государственная программа развития системы особо охраняемых природных территорий на 2008–2014 годы: в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 08.07.2013, № 302 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 10.07.2013, 1/14375).
4. Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2010, № 1262.
5. Конвенция о биологическом разнообразии: ратифицирована Республикой Беларусь: постановление Верховного Совета Республики Беларусь от 10.06.1993, № 2358-ХП // Вѣдамасці Вяроўнага Савета Рэспублікі Беларусь. – 1993. – № 27. – Ст. 347.
6. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года / Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь; редкол.: Я. М. Александрович [и др.]. – Минск: Юнипак, – 200 с.
7. Программа развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.02.2011, № 216.

УДК 633.265:632.51

ВРЕДНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

И. В. БОГОМОЛОВА, науч. сотрудник
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Минская обл., Республика Беларусь

Современные сорта многолетних злаковых трав при благоприятных условиях возделывания способны формировать биологическую урожайность семян до 8–10 ц/га и более, что при высоком коэффициенте размножения позволяет обеспечить потребности кормовой отрасли в качественном семенном материале. Одним из факторов, лимитирующих урожайность злаковых трав, является засоренность посевов [1, 4]. Снижение урожая – это основной показатель, характеризующий вред

сорных растений. Определение вредоносности является важным звеном в разработке научно обоснованной системы защиты сельскохозяйственных культур [5].

Сотрудниками РУП «Институт защиты растений» изучена вредоносность сорных растений в посевах зерновых и зернобобовых культур, льна-долгунца, картофеля, проса, лядвенца рогатого, овощных культур [3].

Специальных исследований по определению вредоносности сорных растений в посевах многолетних злаковых трав в условиях Беларуси не проводилось. Поэтому целью нашей работы было изучение взаимосвязи между степенью засоренности и урожайностью многолетних злаковых трав.

Исследования по оценке вредоносности доминирующих сорных растений в посевах многолетних злаковых трав проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений» по общепринятой в гербологии методике (метод постоянных площадок) [2, 5]. На учетных площадках в соответствии со схемой опыта создавали необходимую плотность сорных растений, которую поддерживали на протяжении всего периода вегетации многолетних трав. Уборка урожая проводилась вручную, путем скашивания растений с делянки, обмолота семян и взвешивания. Статистическую обработку полученных данных осуществляли методом корреляционно-регрессионного анализа с использованием программы Microsoft Excel, Oda.

В 2007–2008 гг. в посевах райграса пастбищного второго года жизни изучалась вредоносность осота полевого (*Sonchus arvensis* L.), для чего были сформированы учетные площадки с численностью стеблей сорного растения от 8 до 25 шт/м² (2007 г.) и от 5 до 28 шт/м² (2008 г.).

Установлено, что с увеличением численности данного вида сорного растения урожайность культуры снижалась на 18,7–49,2 %. На основании данных урожайности райграса пастбищного и наименьшей существенной разницы нами рассчитан порог вредоносности осота полевого, при котором наблюдается достоверное снижение урожая, который в 2007 г. составил 10, в 2008 г. – 15 стеблей/м² (табл. 1).

На основании данных, полученных в 2007 г., рассчитано уравнение линейной регрессии зависимости между численностью осота полевого и урожайностью семян райграса пастбищного ($Y = 8,644 - 0,122X$; $r = -0,94$). После обработки данных, полученных в 2008 г., соответствующая зависимость выражалась уравнением $Y = 5,798 - 0,093X$ ($r = -0,94$).

Изучение вредоносности проса куриного (*Echinochloa crus-galli* R.V.), одного из доминирующих видов сорных растений, проводилось в 2014 г. в посевах бекмании обыкновенной первого года жизни.

Установлена тесная обратная корреляционная зависимость (коэффициент корреляции – 0,92) между численностью проса куриного и

урожаем зеленой массы бекмании обыкновенной, которая описывается уравнением линейной регрессии $Y = 254,1 - 1,42X$.

Таблица 1. Влияние засоренности посевов райграса пастбищного второго года жизни осотом полевым на урожайность семян (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2007–2008 гг.)

Численность осота полевого, стеблей/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая	
		ц/га	%
0	9,1	–	–
8	7,4	1,7	18,7
12	6,5	2,6	28,6
16	6,8	2,3	25,3
21	6,4	2,7	29,7
25	5,7	3,4	37,4
НСР ₀₅	2,1		
Порог вредоносности, стеблей /м²	10		
0	6,3	–	–
5	5,1	1,2	19,0
9	4,8	1,5	23,8
11	4,3	2,0	31,7
14	4,5	1,8	28,6
17	4,3	2,0	31,7
23	3,9	2,4	38,1
28	3,2	3,1	49,2
НСР ₀₅	1,9		
Порог вредоносности, стеблей /м²	15		

Наибольшие потери урожая (84,0 %) отмечены в варианте с естественным засорением при максимальной численности сорного растения 167 шт/м². Порог вредоносности проса куриного в условиях 2014 г. составил 28 шт/м² (табл. 2).

Таблица 2. Влияние засоренности посевов бекмании обыкновенной первого года жизни просом куриным на урожайность зеленой массы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)

Численность сорных растений, шт/м ²	Урожай зеленой массы, ц/га	Потери урожая	
		ц/га	%
0	30,7	-	-
5	24,7	6,0	19,5
10	23,1	7,6	24,8
25	22,7	8,0	26,1
50	12,5	18,2	59,3
100	8,7	22,0	71,7
167*	4,9	25,8	84,0
НСР ₀₅	9,1		
Порог вредоносности, шт/м²		28	

*Естественная засоренность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васько, П. П. Семеноводство многолетних трав: посев, уход, уборка / П. П. Васько, Е. И. Чекель // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов; 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по Земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 282–291.
2. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / подгот. Г. С. Груздев [и др.]. – М., 1985. – 23 с.
3. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2011 году и прогноз их появления в 2012 году в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / М-во с. х-ва и продовольствия, ГУ «Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2012. – Режим доступа: http://www.ggiskzr.by/structur/gosudarstvennaja_inspekcija_po_zashite_rastenij/otdel_diagnostiki/forecast.html. – Дата доступа: 19.03.2015.
4. Пикун, П. Т. Многолетние травы: факторы, влияющие на стабильность урожая / П. Т. Пикун, А. В. Сикорский. – Мозырь: ООО ИД «Белый Ветер», 2007. – 157 с.
5. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур: рекомендации / В. А. Захаренко [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 24 с.

УДК 639.3.06:682.1.0343:546.173

ПОГРЕШНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ НИТРИТОВ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ю. М. ГОНЧАРИК, магистр биологических наук, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Введение. Вода является основным фактором для нормальной жизнедеятельности гидробионтов. В воде содержатся различные химические вещества, которые косвенно или напрямую могут влиять на их рост и развитие. Именно поэтому для разведения водных организмов так важно следить за качеством воды. В последнее время для рыборазведения стали использовать установки замкнутого водоснабжения (УЗВ). Основной причиной использования технологий УЗВ является сохранение воды и энергии. Вода в УЗВ проходит многоступенчатую очистку (биологическую, механическую) и подается назад в рыбоводные емкости [1]. Если один из этапов очистки нарушен, то качество воды, несомненно, ухудшится. Биологический фильтр (биофильтр) удаляет аммиак и нитриты из воды [2]. Если биофильтр выходит из строя, то в воде сразу повышается содержание токсичного аммиака и нитритов. А это напрямую отражается на самих объектах рыборазведения. Если не проводить регулярный контроль используемой воды, то это может привести к плачевным результатам – вплоть до гибели всей рыбы, выращиваемой в УЗВ, а это колоссальные финансовые убытки.

Далеко не все предприятия, занимающиеся рыборазведением, имеют необходимые электронные приборы для аналитического контроля воды, а тем более свои собственные лаборатории с обученным персоналом. Но даже те предприятия, где есть автоматические приборы учета или аналитические лаборатории, не застрахованы от сбоев приборов и человеческого фактора (некачественные химические реактивы, неисправное измерительное оборудование, устаревшие методики, ошибка в обработке данных и т. д.).

Анализ источников. При написании статьи был проведен анализ отечественной и зарубежной литературы. Были изучены современные аналитические приборы, а также методики определения нитритов в воде.

Цель данной работы – изучить современные методы и средства определения нитритов в воде; сравнить точность определения нитритионов приборами различного класса действия; определить погрешность в полученных результатах; выявить оптимальный вариант контроля за нитритами в установках замкнутого водоснабжения.

Материал и методика исследований. Загрязняющие вещества поступают в воду в виде фекалий, выделения аммония через жабры рыб и с мочой, а также в виде остатков корма. Фекалии нагружают воду органическими субстанциями, особенно различными соединениями азота и фосфора [3]. Одним из самых токсичных соединений азота являются нитриты. Поэтому контроль за нитритами является одним из самых важных факторов мониторинга при выращивании рыб в УЗВ. Существует много различных электронных приборов и методик определения этого вещества в воде. В современных рыбоводных установках для определения нитритов используются различные электронные приборы и датчики, которые выводят в автоматическом режиме результат измерений на дисплей или передают результаты в подключенный компьютер [4]. Приборы просты и удобны в применении, но имеют высокую стоимость. В лабораториях анализ воды производят более продолжительное время.

В большинстве исследовательских лабораторий для определения нитритов в воде используются фотоколориметры и спектрофотометры. Эти приборы используются с целью определения содержания химических веществ в растворах и параметров биологических сред. Фотоколориметры – приборы, предназначенные для определения количества окрашенного вещества путем измерения величин поглощения и пропускания в видимой части электромагнитного спектра. В основу работы спектрофотометра положен принцип измерения отношения двух световых потоков: потока, прошедшего через исследуемый образец, и потока, падающего на исследуемый образец (или прошедшего через контрольный образец). Основное отличие спектрофотометра от фотоколориметра состоит в возможности пропустить через исследуемый

образец световой поток любой требуемой длины волны, проводить фотометрические измерения, сканируя (просматривая) весь диапазон длин волн не только видимого (VIS) света – от 380 до 750 нм, но и ближнего ультрафиолета (UV) – от 200 до 380 нм. Поэтому эти приборы получили широчайшее применение в различных отраслях промышленности, медицины и сельского хозяйства.

Наиболее простой способ определения содержания нитритов – определение с реактивом Грисса. Реактив Грисса представляет собой смесь растворов сульфаниловой кислоты и α -нафтиламина [5]. Эти растворы при отсутствии нитритов между собой не реагируют, а при их наличии образуют соединение красно-фиолетового цвета. Причем интенсивность окраски пропорциональна концентрации нитрит-ионов [6]. Полученную пробу можно анализировать как на фотоколориметре, так и на спектрофотометре.

Опыты по определению нитритов в воде проводились в испытательной лаборатории Могилевского филиала ЗАО «Инженерно-экологический центр «Белинэкомп». Для точности результатов проба воды была искусственно создана с заведомо известной концентрацией (шифрованная проба) нитрит-ионов $0,150 \text{ мг/м}^3$. Полученная проба воды была исследована на фотоколориметре, затем на спектрофотометре. Полученные данные обрабатывались в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно результатам исследования при выполнении анализов по определению нитритов на двух приборах присутствует процентная погрешность (таблица).

Погрешность аналитических приборов при определении нитритов в воде

Вид прибора	Результат опыта, мг/дм ³	Шифрованная проба, мг/дм ³	Погрешность, %	Погрешность между приборами, %
Фотоколориметр	0,146	0,150	2,73	4,79
Спектрофотометр	0,153		2,00	

Погрешность концентраций нитрит-ионов между приборами составила 4,79 %. Методика выполнения измерений определяемых величин нитрит-иона допускает погрешность 9,44 %, что соответствует требованиям ГОСТ 27384–87 «Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств». При очень малых концентрациях нитриты в воде, даже с погрешностью 9,44 %, вредного влияния на организм рыб не оказывают. Но в нашем случае, когда концентрация нитритов весьма высока, погрешность полученных данных в 4,79 % от истинного значения может быть весьма опасна. Нитриты в таких концентрациях губительны для организма рыб. Поэтому необходимо владеть наиболее точной информацией.

Заключение. Контроль за состоянием воды в УЗВ должен быть регулярным, качественным. Если у рыбоводческой организации нет своих приборов и лабораторий, то анализ воды необходимо производить в других организациях, которые имеют свое оборудование. Регулярно должна производиться сверка (межлабораторные сличения) независимых друг от друга лабораторий для выявления достоверности результатов. Анализ воды необходимо производить по различным методикам определения загрязняющих веществ в водной среде. Также контроль за состоянием воды должен производиться аналитическими приборами различными по классу действия. Все это позволит получить более достоверные данные, уменьшит погрешность показаний и оптимизирует полученный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матишов, Г. Г. Основы осетроводства в условиях замкнутого водообеспечения для фермерских хозяйств / Г. Г. Матишов, Д. Г. Матишов. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 112 с.
2. Войнарович, А. Мелкомасштабное разведение радужной форели / А. Войнарович; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). – Рим, 2014. – 112 с.
3. Проскуренко, И. В. Замкнутые рыбоводные установки / И. В. Проскуренко. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 152 с.
4. Брайнбалле, Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения / Я. Брайнбалле. – Копенгаген, 2010. – 70 с.
5. Спотт, С. Содержание рыбы в замкнутых системах / С. Спотт. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 192 с.
6. Лебедева, М. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие / М. И. Лебедева. – Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. тех. ун-та, 2005. – 216 с.

УДК 574.5+597.2/.5

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИХТИОФАУНЫ ПРИБРЕЖНЫХ УЧАСТКОВ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

З. В. ШАПОВАЛЕНКО, аспирант, О. Н. МАРЕНКОВ, ассистент
Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
г. Днепропетровск, Украина

На процесс формирования видового состава ихтиофауны значительное влияние оказывает техногенная нагрузка. Антропогенное напряжение на водную экосистему в Запорожском водохранилище значительно повысилось, также в разных типах трансформированных

гидробиоценозов наблюдается снижение биоразнообразия от 20 до 80 %. Отходы сточных вод предприятий Донецко-Приднепровского региона действуют на гидробиоценоз, вызывая количественные и качественные изменения их компонентов (Булахов, 2008, Маренков, Шаповаленко, 2011).

Для повышения рыбопродуктивности и сохранения благоприятных условий для формирования рыбных запасов Запорожского водохранилища и его притоков необходимо непрерывное развитие современных направлений эколого-ихтиологических исследований. Основными из этих направлений являются: разработка лимитов добычи водных живых ресурсов и предельных объемов промышленной и рекреационной нагрузки на водную экосистему; создание мероприятий по экологическому восстановлению измененных экосистем; определение различных видовых групп ихтиофауны в образовании гомеостаза и антропогенных факторов в условиях техногенеза; определение главных направлений адаптации ихтиофауны; изучение размножения и токсико-радиобиологических процессов; овладение механизмом процесса создания и формирования естественных и искусственных условий возобновления рыбных запасов (Булахов, Новицкий, Пахомов, Христов, 2008).

Объектом исследований являлась молодь ресурсных рыб Запорожского водохранилища. Материалом для работы послужили сеголетки и двухлетки рыб, выловленные на прибрежных участках Запорожского водохранилища в течение 2011–2013 гг. Рыб отлавливали десятиметровым мальковым неводом из капроновой дели с шагом ячеи 4 мм. Биологический анализ рыб осуществляли согласно общепринятым классическим ихтиологическим методикам (Правдин, 1966). Весь улов молоди рыб распределялся по видам (Коблицкая, 1981), подсчитывалось количество особей каждого вида, проводились измерения длины и массы. Для описания структуры прибрежных сообществ рыб использовали следующие показатели: индекс видового сходства Серенсена (S), индекс биологического разнообразия (энтропии), который базируется на функции Шеннона (H). Виды-доминанты прибрежных ихтиоценозов выделены с помощью индекса ценотической значимости (ЩЗ) Мордухай – Болтовского.

В течение всего периода исследований состав молоди рыб прибрежных участков Запорожского водохранилища насчитывал 35 видов рыб, относящихся к 11 семействам.

Выловленные виды относились к семи фаунистическим комплексам (Никольский, 1947): третичный равнинный пресноводный – 4 вида; понто-каспийский пресноводный – 10; понто-каспийский морской – 11; бореально-равнинный – 5; китайский равнинный – 1; американский – 1; бореально-предгорный – 1. Основу ихтиоценоза литоральных участков в Запорожском водохранилище составляли виды рыб третичного равнинного пресноводного (54,7%), бореально-равнинного (19,5%) и понто-каспийского пресноводного (14,5%) фаунистических комплексов.

Видовое разнообразие биотопов прибрежных зон и морфометрические показатели молоди рыб отличались для разных участков Запорожского водохранилища, что свидетельствует о различных экологических условиях существования видов и разных условиях нагула.

Значения индекса видового сходства прибрежных группировок (индекс Серенсена) варьировали из года в год в основном за счет выпадения или появления того или иного вида рыб в уловах. Наибольшее значение индекса отмечено при сравнении уловов 2011 и 2012 гг. Индекс видового разнообразия (индекс Шеннона) в 2012 г. был самым высоким и достиг показателя 2,29.

Ранжирование индекса ШЦЗ наглядно показывает структуру группировок и явное доминирование карася серебряного (ШЦЗ = 1235,48), чебачка амурского и бычка-кругляка (332,53 и 116,07 соответственно). Стремительное падение показателей ШЦЗ (в пределах от 0,93 до 1,27) отмечается для ценных промысловых видов рыб (судак, лещ, карп), что является критерием вероятного подрыва показателей пополнения популяции этих видов рыб и дает весьма неутешительные прогнозы относительно будущих промысловых уловов.

Решение таких важных вопросов, как установление лимитов вылова промысловых рыб, разработка оценки нагрузки антропогенных факторов на гидробиоценоз и режим рыбохозяйственной эксплуатации водохранилища обусловило неудовлетворительное экологическое состояние экосистем водоемов и многоаспектность использования биоресурсов на Запорожском водохранилище.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коблицкая, А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб / А. Ф. Коблицкая. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208 с.
2. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. № 166. – Київ, 1998. – 47 с.

3. Никольский, Г. В. О биологической специфике фаунистических комплексов и значения ее анализа для зоогеографии // Зоол. журн. – 1947. – Т. 26, вып. 3. – С. 221–232.
4. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
5. Шаповаленко, З. В. Видове різноманіття іхтіофауни прибережних ділянок Запорізького (Дніпровського) водосховища // З. В. Шаповаленко, О. М. Маренков / Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета: зб. матеріалів форуму. – Херсон: ХТПП, 2011. – С. 161–165.
6. Булахов, В. Л. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 304 с.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абзейтова Э. А.	68	Коготько Л. Г.	216
Анципович В. В.	181	Козлов В. А.	147
Анципович Н. А.	179, 181	Козлов Н. А.	14, 25, 64, 80, 102, 129
Архипова И. А.	113	Козлов С. Н.	10, 14, 25, 28, 39, 42, 61, 64, 160, 170
Банкрутенко А. В.	74		
Барановская О. А.	22	Койгельдина А. Е.	3
Белов Д. А.	173	Колоткова А. И.	25, 28
Богомолова И. В.	234	Королев К. П.	165
Бондаренко А. Н.	77	Кравцов С. В.	19, 31
Борис Н. Е.	207	Лазовикова Н. Н.	102
Борисенок О. И.	173	Лесько В. А.	31
Василевич И. И.	80	Малимбаева А. Д.	229
Габлеева Я. В.	221	Мальшкина Ю. С.	176
Гайдарова С. А.	158	Малявко Г. П.	107
Гера А. Н.	203	Мамеев В. В.	152
Главчинская П. С.	216	Мансапова А. И.	74
Гончарик Ю. М.	237	Маренков О. Н.	240
Горбова М. А.	83	Мендибаева Г. Ж.	70
Григорьев Ю. П.	34, 74	Минин А. М.	90
Григорьева М. С.	10, 14	Миронова М. П.	170
Гудеева С. В.	31	Моисеева М. О.	162
Дидоренко С. В.	6	Моисеенко А. С.	39, 42
Дубровская Е. В.	36	Мурзова О. В.	105
Дуктов В. П.	221	Мыхлык А. И.	46
Дуктова Н. А.	219	Немченко Н. В.	147
Елешев Р. Е.	229	Нестеренко А. С.	160
Еликбаев Б. К.	229	Никонович Т. В.	190
Елисеева Н. С.	74	Ничипоров А. И.	110
Жидок Б. В.	113	Нургасенов Т.	3
Заима А. А.	86	Одинцов П. Л.	61, 64
Зайцева И. Е.	187	Оразбаев С. А.	70
Зайцева О. А.	57	Павлова О. В.	115
Закиева А. А.	6	Панасога А. П.	213
Запрудский А. А.	158	Панкова И. М.	118
Захаренкова А. В.	176	Папсуев А. В.	197
Зинченко А. В.	6	Пономарев И. П.	57
Иванистов А. Н.	50, 184, 232	Попкович А. И.	179
Иванов А. Л.	229	Посылаева О. А.	52
Исакова А. Л.	8	Почтовая Н. Л.	155
Искаков А. Р.	6	Прохоров В. Н.	8
Кажарский В. Р.	28, 39, 61	Пугачев Р. М.	200
Калиновская И. В.	88	Пыкало С. В.	120
Карома А. Н.	55	Радкевич М. Л.	123
Клепча О. А.	93	Савостеева Т. П.	17
Клишанец Е. Т.	113		
Ковалевская Л. И.	96		
Ковганов В. Ф.	99		

Сандалова М. В.	194, 200	Таранова И. Н.	184
Саскевич П. А.	209	Таранухо В. Г.	90, 93
Сердюков А. П.	226	Таранухо Г. И.	184
Сердюков В. А.	219	Усов А. С.	142
Середюк Ю. С.	221	Устинова Н. В.	209
Симонов В. Ю.	57	Филипченко С. В.	19
Скорина В. В.	155	Французенок А. В.	190
Смольский Е. В.	226	Хохлов В. В.	140
Солдатенко Н. А.	219, 221	Чернявчик С. Ю.	145
Станчук А. Э.	126	Чуйко С. Р.	167
Стеликов С. И.	216	Шаповаленко З. В.	240
Стенина В. О.	132	Шелото Б. В.	118
Стрелкова Е. В.	36, 88, 126	Шибикеева А. М.	229
Судденко Ю. Н.	134	Шибнева Е. А.	129
Сысолятин Е. Н.	137	Шутинская И. А.	149
Сычев М. С.	107	Янчева Х. Г.	70
Сычева И. В.	107		

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Койгельдина А. Е., Нургасенов Т. Влияние сроков сева и глубины заделки семян на рост, развитие и урожайность клещевины в условиях пустынной зоны Алматинской области.....	3
Закиева А. А., Исаков А. Р., Дидоренко С. В., Зипченко А. В. Изучение признаков продуктивности ультраскороспелых сортов сои в условиях юго-востока и севера Казахстана.....	6
Исакова А. Л., Прохоров В. Н. Онтогенез цветка нигеллы посевной (<i>Nigella sativa</i> L.) и нигеллы дамасской (<i>Nigella damascena</i> L.).....	8
Григорьева М. С., Козлов С. Н. Эффективность граминицида Шогун против однолетних однодольных сорных растений в посадках капусты белокочанной.....	10
Григорьева М. С., Козлов С. Н., Козлов Н. А. Биологическая и хозяйственная эффективность препарата Шогун в отношении пырея ползучего в посадках капусты белокочанной.....	14
Савостеева Т. П. Экологическое сортоиспытание гороха.....	17
Филипченко С. В., Кравцов С. В. Оценка эффективности применения регуляторов роста в посевах овса сорта Лидия.....	19
Барановская О. А. Сорт – значение, признаки, свойства.....	22
Колоткова А. И., Козлов С. Н., Козлов Н. А. Эффективность инсектицидов против морковной листоблошки.....	25
Колоткова А. И., Козлов С. Н., Кажарский В. Р. Эффективность инсектицидов против морковной мухи.....	28
Кравцов С. В., Лесько В. А., Гудеева С. В. Среднеспелый сорт тимopheевки луговой Татьяна.....	31
Григорьев Ю. П. Влияние срока посева и нормы высева на продуктивность овса в нечерноземной полосе Западной Сибири.....	34
Дубровская Е. В., Стрелкова Е. В. Применение протравителей на семенах озимой пшеницы для защиты посевов от проволочника.....	36
Моисеенко А. С., Козлов С. Н., Кажарский В. Р. Эффективность применения инсектицидов против крестоцветных блошек в посадках капусты белокочанной.....	39
Моисеенко А. С., Козлов С. Н. Эффективность применения инсектицидов против капустной тли в посадках капусты белокочанной.....	42
Мыхлык А. И. Влияние удобрений и регуляторов роста на анатомические признаки стебля овса посевного.....	46
Иванистов А. Н. Основные элементы продуктивности и урожайность образцов тритикале озимой в контрольном питомнике.....	50
Посылаева О. А. Совершенствование методики определения термостойчивости семян сои.....	52
Карома А. Н. Влияние различных норм высева семян на продуктивность ярового рапса в условиях подтаежной зоны.....	55
Симонов В. Ю., Зайцева О. А., Пономарев И. П. Влияние применения гербицидов на посевные качества семян суданской травы в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России.....	58
Одинцов П. Л., Козлов С. Н., Кажарский В. Р. Влияние различных схем защит ярового ячменя на распространенность и развитие сетчатой пятнистости.....	61
Одинцов П. Л., Козлов С. Н., Козлов Н. А. Хозяйственная эффективность различных схем защиты ярового ячменя от болезней и сорной растительности.....	64
Абзейтова Э. А. Устойчивость гибридов тепличного огурца к вредителям и болезням огурца в условиях защищенного грунта юго-востока Казахстана.....	68

Мендибаева Г. Ж., Оразбаев С. А., Янчева Х. Г. Урожайность и кормовое достоинство многолетних бобовых культур.....	70
Банкрутенко А. В., Елисева Н. С., Мансапова А. И., Григорьев Ю. П. Технология возделывания подсолнечника с однолетними травами.....	74
Бондаренко А. Н. Перспективы использования азотфиксирующих препаратов для предпосевной инокуляции яровой пшеницы.....	77
Василевич И. И., Козлов Н. А. Влияние системы защиты яблони на развитие и распространение парши на плодах.....	80
Горбова М. А. Влияние срока уборки льна-долгунца на урожайность и качество льнопродукции.....	83
Заима А. А. Устойчивость коллекционных образцов пшеницы озимой против бурой ржавчины.....	86
Калиновская И. В., Стрелкова Е. В. Учет жука яблонного цветоеда и оценка биологической эффективности в садах семечковых культур.....	88
Минин А. М., Тарануха В. Г. Урожайность семян сортов сои кормовой в зависимости от сроков посева в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.....	90
Клепча О. А., Тарануха В. Г. Формирование урожайности семян сои в зависимости от способов посева в условиях северо-восточного региона Республики Беларусь.....	93
Ковалевская Л. И. Характеристика раннеспелых сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике.....	96
Ковганов В.Ф. Биолого-морфологические и хозяйственные признаки хатмы тюрингенской (<i>Lavatera thuringiaca L.</i>).....	99
Лазовикова Н. Н., Козлов Н. А. Влияние сроков уборки на сохраняемость корнеплодов столовой моркови.....	102
Мурзова О. В. Эффективность применения микроудобрений при возделывании овса.....	105
Сычев М. С., Малявко Г. П., Сычева И. В. Развитие снежной плесени озимой ржи на различных фонах минерального питания.....	107
Ничипоров А. И. Устойчивость сортообразцов редиса к крестоцветным блошкам.....	110
Клишанец Е. Т., Архипова И. А., Жидок Б. В. Биомасса <i>Aspergillus niger</i> как сырье для пищевой промышленности.....	113
Павлова О. В. Экономическая эффективность получения посевного материала продуцента лимонной кислоты с использованием озонирования.....	115
Панкова И. М., Шелюто Б. В. Продуктивность многолетних злаковых травостоев на основе фестулолиума в зависимости от уровня минерального питания.....	118
Пыкало С. В. Индукция хромосомных aberrаций в каллусных клетках тритикале озимой, культивируемых в условиях осмотического стресса.....	120
Радкевич М. Л. Аминокислотный состав белка зерна люпина узколистного в зависимости от условий питания.....	123
Станчук А. Э., Стрелкова Е. В. Биологическое обоснование защитных мероприятий в снижении вредоносности стеблевого кукурузного мотылька в посевах кукурузы.....	126
Шибнева Е. А., Козлов Н. А. Влияние способов упаковки на сохраняемость яблок зимнего срока созревания сорта Синап орловский.....	129
Стенина В. О. Получение коктейлей на основе чая, черноплодной рябины и калины.....	132
Судненко Ю. Н. Эффективность современных инсектицидов в борьбе с вредителями колосьев пшеницы озимой.....	134
Сысолягин Е. Н. Генетическое типирование люпина желтого.....	137
Хохлов В. В. Производительность трех- и четырехпольных севооборотов при различных системах удобрения в условиях Полесья Украины.....	140

Усов А. С. Регулятор роста растений в посевах пшеницы твердой яровой в условиях восточной части Лесостепи Украины.....	142
Чернявчик С. Ю. Продолжительность физиологического покоя клубней среднепоздних сортов и гибридов картофеля белорусской селекции.....	145
Козлов В. А., Немченко Н. В. Использование дигиплоидов и диких видов картофеля для создания исходного материала с высоким содержанием крахмала.....	147
Шутинская И. А. Создание исходного материала картофеля, устойчивого к черной ножке.....	149
Мамеев В. В. Влияние регуляторов роста на набухаемость семян озимой пшеницы.....	152
Почтовая Н. Л., Скорина В. В. Влияние регулятора роста Ростмомент на урожайность и качество корнеплодов моркови.....	155
Запрудский А. А., Гайдарова С. А. Вредоносность стеблевых скрытнохоботников в посевах озимого рапса юго-западной части Беларуси.....	158
Нестеренко А. С., Козлов С. Н. Тонколучник однолетний – новый яровой сорняк на полях Беларуси.....	160
Моисеева М. О. Изучение основных показателей урожайности и гетерозиса лучших гибридов перца сладкого в пленочных теплицах.....	162
Королев К. П. Экологическая адаптивность коллекционных образцов льна-долгунца (<i>Linum usitatissimum L.</i>) по продуктивности в условиях северо-восточной части Беларуси.....	165
Чуйко С. Р. Эффективность применения новых форм макро- и микроудобрений на озимой пшенице.....	167
Миронова М. П., Козлов С. Н. Золотарник канадский – опасный сорняк.....	170
Борисенок О. И., Белов Д. А. Оценка возможности применения гербицида Каллисто в посевах льна-долгунца по вегетации.....	173
Мальшикина Ю. С., Захаренкова А. В. Формирование структуры урожайности желтого люпина в зависимости от степени поражения растений антракнозом.....	176
Попкович А. И., Анципович Н. А. Влияние обработки клубней и вегетирующих растений препаратами Экосил Форте и Гидрогумат на качество семенного картофеля.....	179
Анципович В. В., Анципович Н. А. Сортвые особенности и влияние размера посадочного клубня на качество оригинального семенного материала картофеля.....	181
Таранова И. Н., Иванистов А. Н., Тарануха Г. И. Использование внутрисортového отбора в селекции тритикале.....	184
Зайцева И. Е. Совершенствование методики микрогамотитного отбора по холодостойкости при помощи ДНК-анализа с целью повышения устойчивости к микозам томата.....	187
Никонович Т. В., Французенко А. В. Оценка регенерационной способности микрорастений винограда в культуре <i>in vitro</i> при использовании различных заменителей агара.....	190
Сандалова М. В. Оценка урожайности ремонтантных сортов земляники садовой в условиях северо-востока Беларуси.....	194
Папсுவ А. В. Влияние баковых смесей гербицидов на видовой состав и численность сорных растений в посевах кукурузы на зерно.....	197
Сандалова М. В., Пугачев Р. М. Оценка зимостойкости ремонтантных сортов земляники садовой в условиях северо-востока Беларуси.....	200
Гера А. Н. Влияние структуры посевных площадей на продуктивность севооборотов и питательный режим осушаемых органометных почв Полесья Украины.....	203
Борис Н. Е. Влагодобеспеченность растений кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы.....	207
Саскевич П. А., Устинова Н. В. Влияние густоты растений на динамику развития гнилей подсолнечника.....	209

Панасюга А. П. Урожайность горчицы белой в зависимости от протравителей.....	213
Стеликов С. И., Главчинская П. С., Коготько Л. Г. Формирование структуры урожайности озимого ячменя под влиянием различных протравителей и стратегии применения фунгицидов.....	216
Дуктова Н. А., Солдатенко Н. А., Сердюков В. А. Влияние гистологических параметров стебля льна масличного на устойчивость к полеганию.....	219
Дуктов В. П., Солдатенко Н. А., Сердюк Ю. С., Габлеева Я. В. Комплексное применение пестицидов при возделывании озимого рапса в условиях северо-востока Беларуси.....	221

Раздел 2. ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Смольский Е. В., Сердюков А. П. Агроэкологические аспекты использования естественных пойменных кормовых угодий.....	226
Шибикеева А. М., Елешев Р. Е., Еликбаев Б. К., Иванов А. Л., Малимбаева А. Д. Биологическая активность темно-каштановой почвы в зависимости от длительного и систематического применения удобрений.....	229
Иванистов А. Н. Влияние антропогенных факторов сельскохозяйственного производства на биологическое разнообразие растительности Беларуси и мероприятия по его восстановлению.....	232
Богомолова И. В. Вредоносность сорных растений в посевах многолетних злаковых трав.....	234
Гончарик Ю. М. Погрешность современных аналитических приборов при химическом контроле нитритов в установках замкнутого водоснабжения.....	237
Шаповаленко З. В., Маренков О. Н. Современная экологическая оценка ихтиофауны прибрежных участков запорожского водохранилища.....	240

Научное издание
МОЛОДЕЖЬ И ИННОВАЦИИ – 2015

Материалы Международной научно-практической
конференции молодых ученых

г. Горки, 27–29 мая 2015 г.

В двух частях

Часть 1

Редактор *О. Г. Толмачёва*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *А. М. Павлова*
Компьютерная верстка *Н. Л. Якубовской, Н. А. Матасёвой*

Подписано в печать 10.06.2016. Формат 60×90 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 14,65. Уч.-изд. л. 14,07.
Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.