

Земледелие и Защита растений

Наука – производству

**ЯРОВЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ:
совершенствование технологии
возделывания**



Приложение
к журналу № 1, 2019

Снимет стресс у культуры и агронома!



Оплот® Трио

дифеноконазол, 90 г/л +
+ тебуконазол, 45 г/л +
+ азоксистробин, 40 г/л



ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться
по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09



инновационные
продукты

Трехкомпонентный стробилуринсодержащий системный
протравитель с ростостимулирующим эффектом
для обработки семян зерновых культур

Отлично контролирует основной комплекс возбудителей болезней зерновых культур. Обеспечивает длительную защиту растений от семенной, почвенной и ранней аэрогенной инфекции. За счет высокоэффективной комбинации трех д. в. с разными механизмами действия снижает риск возникновения резистентности у патогенов. Активирует индуцированный иммунитет растений. Стимулирует прорастание семян, способствует получению дружных и здоровых всходов, формированию мощной и здоровой корневой системы.

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

Виртуоз среди мастеров гербицидного дела



**Балерина[®]
супер**

сложный 2-этилгексилловый эфир
2,4-Д кислоты, 410 г/л +
+ флорасулам, 15 г/л



инновационные
продукты

Новый системный гербицид против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторых многолетних корнеотпрысковых сорняков в посевах зерновых культур

ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться
по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09

За счет повышенного содержания флорасулама в препаративной форме действует быстрее и эффективнее против проблемных сорняков (подмаренник, ромашка, амброзия, пикульник, бодяк, осот, чистец болотный). Контролирует подмаренник во всех фазах развития (до 14 мутовок), быстро подавляет переросшие сорняки. Предотвращает появление резистентности у сорных растений. Может использоваться до фазы второго междоузлия культуры и при температуре от 5 °С.

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

Земледелие и Защита растений

Приложение к журналу № 1 (122)
январь-февраль 2019 г.

ЯРОВЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ф. И. Привалов, член-корреспондент НАН Беларуси

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С. И. Гриб,	академик НАН Беларуси;
В. И. Шлапунов,	академик НАН Беларуси;
С. В. Сорока,	кандидат с.-х. наук;
Т. М. Булавина,	доктор с.-х. наук;
Л. В. Сорочинский,	доктор с.-х. наук

Ответственный за выпуск: С. И. Гриб



ЛЕГЕНДА возвращается!



**Высокое качество
по доступной цене**
ГЕРБИЦИД СПЛОШНОГО ДЕЙСТВИЯ

 **УраганФорте®**

syngenta.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ



БЕЛРОСАГРО СЕРВИС

220094, г. Минск, ул. Ванеева, 29а
тел.: +375 (17) **214-91-29**
e-mail: office@agro.by
www.agro.by



ЛАМАДОР[®]
ПРО

Истинная ценность для профессионалов

- Продолжительный период защитного действия
- Новый уровень защиты ячменя от сетчатой пятнистости
- Надежная защита от септориоза проростков, корневых гнилей и видов головни
- Мощный росторегулирующий и физиологический эффекты на культуру

СОДЕРЖАНИЕ

	Гриб С. И., Бушневич В. Н., Дашкевич М. А., Шабан Е. М.	Агротехнические особенности возделывания яровой пшеницы в Беларуси	6
	Гриб С. И., Бушневич В. Н., Булавина Т. М., Мандрикевич А. А.	Особенности технологии возделывания ярового тритикале	11
	Зубкович А. А., Булавин Л. А., Зубкович Н. В., Марчук О. В., Пырх Т. А., Ярота А. А.	Возделывание ярового ячменя в Республике Беларусь	14
	Халецкий С. П., Власов А. Г., Трушко А. А., Шемпель З. В.	Новые сорта и технология возделывания овса	19
	Лужинская Н. А.	Гречиха: особенности современных сортов	23
	Лужинская Н. А.	Соблюдение технологии возделывания – основа получения высокой урожайности гречихи	28
	Куделко В. Н., Кошевой П. О.	Просо: сорта и основные элементы технологии возделывания	33
	Сорока Л. И., Сорока С. В., Кабзарь Н. В., Петровец И. Ю., Одинцов П. Л., Подлужная В. А.	Защита яровых зерновых культур от сорных растений	37
	Жуковский А. Г., Буга С. Ф., Радына А. А., Жук Е. И., Поплавская Н. Г., Халаев А. Н., Радивон В. А., Свидуневич Н. Г.	Болезни яровых зерновых культур	43
	Трепашко Л. И., Козич И. А., Бойко С. В., Василевская Л. П.	Доминантные вредители яровых зерновых культур и система защиты	54
	Бруй И. Г., Клочкова О. В., Сенько Ж. Е.	Применение морфорегулятора Костандо, КЭ на озимой пшенице	65

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: (017) 509-24-89.

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 06.03.2019 г. Формат 60х84/8. Бумага офсетная Тираж 1500 экз. Заказ № 209. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «Аквадель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск.

ЛП 02330/78 от 03.03.2014 до 29.03.2019. Свидетельство о ГРИИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.

УДК 633.11«321»:631.5

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В БЕЛАРУСИ

С. И. Гриб, академик, доктор с.-х. наук, В. Н. Бушневич,
М. А. Дашкевич кандидаты с.-х. наук, Е. М. Шабан
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Яровая мягкая пшеница – важная продовольственная культура в Беларуси. Несмотря на значительное увеличение в последние годы посевов озимой пшеницы (более 500 тыс. га), площадь, занимаемая яровой пшеницей, в республике значительна и составляет 150–160 тыс. га. Помимо того что эта культура формирует зерно более высокого качества, она является страховой на случай пересева погибших озимых, обеспечивает более равномерное напряжение в работе, так как созревает позже других зерновых культур.

Яровая пшеница имеет некоторые преимущества и перед другими зерновыми культурами, в частности, перед ячменем, потому что она в меньшей степени повреждается весенними заморозками, меньше осыпается на корню, более устойчива к полеганию.

Опыт передовых хозяйств и данные научно-исследовательских учреждений республики показывают, что почвенно-климатические условия позволяют получать высокие урожаи яровой пшеницы хорошего качества и повысить экономическую эффективность ее производства.

Сорта

Удельный вес белорусских сортов яровой пшеницы в структуре посевных площадей в 2018 г. составил 82 %. Максимальную площадь посева из них занимали сорта **Василиса** (20 %), **Рассвет** (12 %), **Дарья** (13 %), **Ласка** (12 %) (рисунок). Особый интерес представляют сорта, одновременно включенные в Госреестр Беларуси и России, **Дарья** и **Сударыня** (совместной селекции с Владимирским НИИСХ), которые высеваются на большой площади и пользуются высоким спросом.

При создании сортов нового поколения ставилась цель повысить урожайность, устойчивость к болезням, полеганию и сохранить высокое качество зерна. В результате урожайность новых сортов белорусской селекции в госсортоиспытании достигла 8–9 т/га, а сортов **Монета** и **Награда** на Каменецком ГСУ в 2014 г. превысила

10 т/га. Эти сорта сочетают высокую урожайность с устойчивостью к полеганию, толерантны к мучнистой росе, бурой ржавчине и септориозу, обладают хорошими показателями качества зерна не только для хлебопекарных целей, но и для производства макаронных и кондитерских изделий.

Характеристика наиболее распространенных и новых сортов яровой мягкой пшеницы

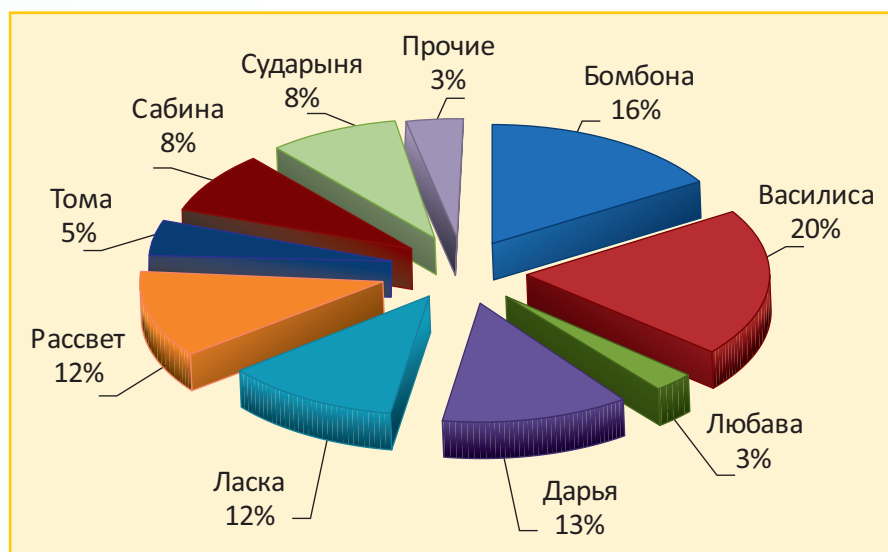
Дарья. Сорт среднеспелый, вегетационный период 80–106 дней. Максимальная урожайность – 78,6 ц/га – была получена на Молодечненской СС в 2001 г. Сорт среднеустойчив к полеганию и засухе, относительно устойчив к поражению грибными болезнями. Масса 1000 семян – 32,6 г. Натура зерна выше, чем у стандарта, в среднем на 17 г/л и составляет 706 г/л. Содержание белка в среднем 14,7 %, содержание клейковины – 34–35 %. ИДК 88 ед. прибора. Имеет хорошие хлебопекарные качества. Отнесен в группу ценных пшениц. Включен в Госреестр сортов России.

Рассвет. Сорт среднеспелый, вегетационный период 85–90 дней.



С. И. Гриб,
академик НАН Беларуси,
главный научный сотрудник

Максимальная урожайность – 93,0 ц/га – была получена на Гродненском ГСУ в 2003 г. Сорт устойчив к полеганию, относительно устойчив к грибным болезням. Масса 1000 семян – 33,0–40,2 г. Натура зерна –



Сортовой состав посевов яровой пшеницы
в Республике Беларусь, 2018 г.

700–800 г/л. Стекловидность – 90 %. Среднее содержание белка – 16,6 %. Содержание клейковины – 34,2 %. ИДК 84 ед. прибора. Сорт отличается равномерным созревaniem. Хорошо отзывается на интенсивную технологию. Сорт имеет силу муки 362 единицы альвеографа (при колебании 288–399 ед. а.), упругость теста – от 82 до 132 мм, хорошо сбалансированное отношение упругости к растяжимости теста (0,7–1,4).

Тесто характеризуется высокой устойчивостью к замешиванию, эластичностью и небольшим разжижением – 46 ед. фаринографа. Валориметрическая оценка по фаринографу колеблется от 64 до 84 %. Из муки этого сорта при использовании в чистом виде можно получить в отдельные годы хлеб с высоким объемом (до 1050 мл) и хорошей хлебопекарной оценкой – 4,5 балла. Отнесен в группу ценных пшениц. Служит стандартом в госсортоиспытании Беларуси. Включен в Реестр Украины.

Бомбона. Среднеспелый сорт польской селекции. Средняя урожайность за годы испытания в ГСИ составила 62,4 ц/га, максимальная – 83,0 ц/га – получена в 2008 г. на Щучинском ГСУ. Сорт отличается комплексной устойчивостью к неблагоприятным условиям вегетации, слабовосприимчив к грибным болезням, имеет выровненный стеблестой, устойчив к полеганию. Вегетационный период в среднем по республике составляет 92 дня. Масса 1000 семян в среднем составляет 40,4 г, натура зерна – 729 г/л. Содержание белка в зерне – 15,0 %, клейковины – 34,5 %, в муке – 36,7 %. Качество клейковины I–II группы. Общая хлебопекарная оценка – 4,2 балла.

Сабина. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 60,8 ц/га, максимальная – 86,4 ц/га – получена в 2008 г. на Щучинском ГСУ. Сорт слабовосприимчив к грибным болезням, устойчив к полеганию. Вегетационный период составляет 91 день. Масса 1000 семян – 38,2 г, натура зерна – 734 г/л. Содержание белка в зерне – 14,7 %, клейковины – 36,1 %, в муке – 36,9 %. Клейковина I–II группы качества. Общая хлебопекарная оценка – 4,1 балла.

Василиса. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 64,5 ц/га, максимальная – 95,9 ц/га – получена в 2008 г. на ГСХУ «Несвижская СС». Сорт слабовосприимчив к грибным болезням, устойчив к полеганию. Созревает практически одновременно с контрольным сортом Рассвет, вегета-

ционный период составляет 94 дня. Масса 1000 семян в среднем составляет 38,7 г, натура зерна – 749 г/л. Содержание белка в зерне – 14,0 %, клейковины – 29,3 %, в муке – 32,2 %. Клейковина I–II группы качества. Общая оценка хлеба – 4,6 балла.

Ласка. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 57,2 ц/га, максимальная – 77,4 ц/га – получена в 2011 г. на ГСХУ «Молодечненская СС». Среднеустойчив к корневым гнилям, слабовосприимчив к мучнистой росе, септориозу. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,7 балла. Масса 1000 семян – 34,2 г, натура зерна – 711 г/л, стекловидность – 61 %. Содержание белка в зерне – 14,1 %, клейковины – 24,1 %, в муке – 29,5 %, ИДК 59 единиц прибора. Общая оценка хлеба – 4,4 балла.

Любава. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 55,7 ц/га, максимальная – 78,8 ц/га – получена в 2009 г. на ГСХУ «Горецкая СС». Слабовосприимчив к мучнистой росе, септориозу, слабоустойчив к корневым гнилям. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,7 балла. Масса 1000 семян – 36,4 г, натура зерна – 702 г/л, стекловидность – 59 %. Содержание белка в зерне – 14,2 %, клейковины – 25,3 %, в муке – 31,1 %, ИДК 66 единиц прибора. Общая оценка хлеба – 4,5 балла. Отнесен в группу ценных пшениц. Является контролем в госсортоиспытании.

Сударыня. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за 2010–2012 гг.

испытания составила 56,8 ц/га, максимальная – 84,4 ц/га – получена в 2012 г. на Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян – 38,9 г, натура зерна – 710 г/л. Сорт с выровненным стеблестоем, устойчив к полеганию. К корневым гнилям среднеустойчив, средневосприимчив к септориозу и устойчив к мучнистой росе. Содержание белка в зерне – 14,4 %, клейковины – 25,7 %, общая оценка хлеба – 4,2 балла. Включен в Госреестр сортов России.

Новые сорта

Славянка. Включен в Госреестр с 2016 г. по Республике Беларусь. Среднеспелый сорт. Максимальная урожайность в ГСИ составила 96,2 ц/га. Масса 1000 семян – 35,4 г, натура зерна – 750 г/л, стекловидность – 74 %. Содержание белка в зерне – 14,8 %, клейковины – 24,2 %, ИДК 72 единицы прибора. Общая оценка хлеба – 4,3 балла. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов.

Монета. Внесен в Госреестр Республики Беларусь в 2017 г. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность зерна за годы испытания составила 54,7 ц/га, максимальная – 105 ц/га – получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Средняя масса 1000 зерен – 39,7 г, натура зерна – 758 г/л. Вегетационный период 82–96 дней. Сорт устойчив к мучнистой росе, в слабой степени поражается септориозом, средневосприимчив к фузариозу колоса и корневым гнилям. Содержание белка в зерне – 14,86 %, клейковины – 28,6 %,



Пшеница яровая сорт Монета

ИДК 74 у. е. (I группа качества). Сила муки 205 е. а. Хлебопекарные качества хорошие, общая хлебопекарная оценка – 4,3 балла.

Мадонна. Внесен в Госреестр Республики Беларусь в 2018 г. В государственном сортоиспытании в среднем за 2015–2017 гг. средняя урожайность составила 51,3 ц/га, что выше стандартного сорта Любава на 2,4 ц/га. Максимальная урожайность – 92,9 ц/га – получена в 2015 г. на Молодечненской СС. Устойчивость к полеганию высокая (8 баллов). Обладает полевой устойчивостью к мучнистой росе. Бурой ржавчиной и септориозом поражается на уровне контроля. Сорт продовольственного использования. Крупнозерный, масса 1000 зерен – 41,1 г, натура – 750 г/л. Содержание сырого протеина – 14,1 %, клейковины – 31,5 %, объем хлеба из 100 г муки – 730 мл. Стекловидность – 63 %.

Награда. Внесен в Госреестр Республики Беларусь в 2018 г. В государственном сортоиспытании средняя урожайность составила 53,4 ц/га, что выше стандартного сорта Любава на 1,4 ц/га. Максимальная урожайность – 104,0 ц/га – получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Сорт среднеспелый, вегетационный период 88–92 дня. Короткостебельный. Устойчивый к полеганию. Обладает полевой устойчивостью к мучнистой росе. Сорт продовольственного использования. Масса 1000 зерен – 44,1 г, натура – 760 г/л. Содержание сырого протеина – 13,1 %, клейковины – 30,1 %, объем хлеба из 100 г муки – 740 мл.

Основные элементы технологии возделывания

Требования к почве. Из зерновых культур пшеница наиболее требовательна к почвам и предшественникам. Для возделывания яровой пшеницы в условиях Республики Беларусь наиболее пригодны дерново-карбонатные, дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносу-песчаные на морене почвы, а также торфяно-болотные почвы низинного типа. Рекомендуемые параметры агрохимических показателей почвен-

ного плодородия минеральных почв: pH_{KCl} – не менее 5,8, содержание гумуса – не менее 1,8 %, подвижных соединений фосфора и калия – не менее 145 мг/кг почвы.

Не рекомендуется высевать на легких супесчаных, осушенных глееватых и глеевых полугидроморфных и торфяно-болотных почвах верховых и переходных болот.

Предшественники. Лучшими предшественниками для яровой пшеницы являются зернобобовые и пропашные культуры (картофель, сахарная свекла, горох, клевер и др.), под которые внесено не менее 30–35 т/га органических удобрений, крестоцветные (таблица 1). Повторные посевы пшеницы или посев после зерновых культур приводят к значительному недобору урожая и снижению качества зерна.

Обработка почвы. Яровая пшеница очень требовательна к качеству подготовки почвы. Она в меньшей степени, чем другие зерновые культуры, пригодна для возделывания по мелкой и безотвальной обработке. При нынешнем уровне культуры земледелия и существующем фитосанитарном состоянии пахотных земель в республике под яровую пшеницу следует проводить традиционную отвальную вспашку. Положительно отзывается она и на полупаровую обработку почвы, что позволяет не только улучшить фитосанитарное состояние полей, но и в максимальной степени подготовить их осенью к началу весенних полевых работ.

Основную обработку почвы проводят дифференцированно с учетом принятой системы в севообороте, предшественника, засоренности поля и влагообеспеченности почвы.

Весенняя обработка почвы под посев яровой пшеницы состоит, как правило, из двух операций: закрытия влаги и предпосевной обработки почвы.

Весной наибольшие потери влаги наблюдаются на гребнистой зяби. На этих полях во всех случаях обязательным элементом весенней обработки является боронование или культивация в первые 1–3 дня после созревания почвы. На полях, где качественно проведена зяблевая обработка и которые будут обработаны и засеяны в первые 3–4 дня после вы-

хода в поле, закрытие влаги можно не проводить. Закрытие влаги целесообразно только в том случае, если в хозяйстве имеются широкозахватные бороновальные агрегаты. Выполнение этой операции агрегатами с шириной захвата 4 м экономически невыгодно. При отсутствии широкозахватных бороновальных агрегатов следует сразу приступить к внесению удобрений и культивации на глубину 8–10 см. В этом случае наряду с рыхлением должно быть проведено и уплотнение почвы для создания семенного ложа на глубине заделки семян. Технологический процесс может выполняться культиваторами с последующей предпосевной обработкой почвы комбинированными агрегатами. За один проход по полю они качественно выполняют операции рыхления, выравнивания и прикатывания почвы с созданием уплотненного ложа для семян, то есть формируют посевной слой в соответствии с агротехническими требованиями.

Более высокого эффекта можно достичь, если применять высокопроизводительные комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, позволяющие за один проход по полю выполнить все операции предпосевной обработки почвы и сева. Это обеспечивает повышение производительности труда до 60 % и снижение расхода топлива на 1,5–2 кг/га по сравнению с применением однооперационных агрегатов.

Дозы и сроки внесения удобрений

Яровая пшеница хорошо использует последствие органических удобрений, внесенных под предшественник, поэтому непосредственное внесение их не рекомендуется.

Основную дозу азотных, а также фосфорные и калийные удобрения вносят весной в расчетных дозах на планируемую урожайность, заделывать их следует на глубину 10–12 см. Основная доза азотных удобрений составляет 70–90 кг/га д. в.

Лучшая форма азотных удобрений под яровую пшеницу – КАС, поскольку позволяет вносить азот с наибольшей степенью равномерности. Из твердых

Таблица 1 – Классификация предшественников под яровую пшеницу

Предшественники		
хорошие	возможные	недопустимые
Пропашные (картофель, сахарная свекла), кукуруза, однолетние бобовые на зерно и зеленую массу (люпин, горох, вика), многолетние бобовые травы (клевер, люцерна), озимый и яровой рапс и другие крестоцветные культуры	Гречиха, лен	Озимая и яровая пшеница, озимая рожь, тритикале, ячмень, многолетние злаковые травы

форм азотных удобрений для предпосевного внесения необходимо использовать карбамид, так как он при этом заделывается в почву, что позволяет уменьшить или полностью исключить газообразные потери азота.

На хорошо окультуренных почвах с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия при планировании урожайности зерна более 60 ц/га дозу азотных удобрений можно увеличивать до 120–130 кг/га.

Разовое внесение азота в дозе 90 кг/га в годы с достаточным увлажнением почвы, как правило, вызывает полегание растений. Поэтому, если расчетные дозы превышают 60 кг/га д. в., их надо вносить дробно – 60 кг/га д. в. азота до посева, а остальную часть – в подкормку в фазе начала выхода в трубку.

Дробное внесение азотных удобрений (до посева и в подкормку) повышает содержание в зерне клейковины на 1,5–3,5 %, сырого протеина – на 0,5–0,9 %.

Технологическая схема применения удобрений под яровую пшеницу приводится в таблице 2.

Необходимо отметить, что подкормки азотными удобрениями могут быть эффективными только при условии достаточного увлажнения почвы, поэтому при недостаточном выпадении осадков в период вегетации основное внесение азота в предпосевную культивацию часто является решающим условием в формировании урожайности яровой пшеницы.

Микроудобрения. При возделывании яровой пшеницы рекомендуются некорневые подкормки медными и марганцевыми микроудобрениями в дозах по 50 г/га д. в. в фазе начала трубкования (ДК 31). Для этих целей могут быть использованы жидкие или кристаллические микроудобрения с содержанием меди и марганца в хелатной форме.

При проведении некорневой подкормки микроудобрениями рекомендуется на 200 л рабочего раствора добавлять 10 кг/га карбамида или КАС.

Некорневые подкормки растений растворами микроудобрений целесо-

образнее проводить в послеобеденное время или в пасмурную погоду.

Сроки сева

Яровая пшеница – культура раннего срока сева. На минеральных почвах он начинается с момента просыхания верхнего (0–10 см) слоя почвы до мягкопластичного состояния, (т. е. как только сельхозмашины смогут проходить по полю) и устойчивого его прогревания на глубине 10 см до +5–7 °С.

Сев в течение 7–10 последующих дней после созревания минеральной почвы не приводит к снижению урожайности. Дальнейшее промедление со сроком сева на каждые сутки приводит к потере урожайности до 1,0 ц/га. Посеянные в оптимально ранние сроки посевы меньше повреждаются вредителями, более конкурентные в борьбе с сорной растительностью и лучше используют элементы питания.

На торфяно-болотных почвах яровую пшеницу рекомендуют сеять при оттаивании почвы на 10–12 см. Посевы ранних сроков ко времени массового вылета шведской мухи обычно кустятся и в меньшей мере ею повреждаются, при этом угнетают рост сорняков и надежнее защищают торфяники от ветровой эрозии. Трудность заключается в том, что сев ранних яровых культур на осушенных торфяниках должен быть начат достаточно рано и завершен очень быстро, пока не растаяла «мерзлая подошва», которая обеспечивает нормальную проходимость техники по полю.

В южных районах Беларуси оптимальные сроки сева обычно наступают с 10 по 20 апреля, в центральных и северо-западных – с 15 по 25 апреля, в северо-восточных – с 25 апреля по 5 мая.

Норма высева

Норма высева на минеральных почвах – 5,0–5,5 млн всхожих семян

на гектар, на торфяно-болотных – 3,5–4 млн.

В условиях хозяйства посевы по объективным причинам будут размещаться на разных типах почв, по разным предшественникам, с разным уровнем обеспеченности органическими и минеральными удобрениями и т. д. Перечисленные и многие другие факторы определяют необходимость корректировки норм высева семян.

Норма высева устанавливается по сумме учитываемых при ее определении факторов. Иными словами, чем менее благоприятные условия складываются для получения всходов и формирования урожая, тем больше увеличивается норма высева семян.

При этом следует помнить, что полностью компенсировать неблагоприятное воздействие внешних факторов оптимизацией нормы высева нельзя. Уровень увеличения нормы высева имеет свои допустимые пределы – не более 15 %, после которых дальнейшее повышение приводит к снижению урожайности.

Глубина заделки семян

Глубина заделки семян на легких почвах – 5–6 см, на средних и тяжелых – 3–4 см, на торфяно-болотных – 4–5 см.

Способ сева

Способ сева – сплошной рядовой, ширина междурядий 7,5; 12,5; 15 см с оставлением постоянной технологической колеи.

Уход за посевами

Основой ухода за посевами яровой пшеницы наряду с азотной подкормкой является борьба с сорняками, болезнями, вредителями и полеганием посевов. Целесообразность использования средств защиты растений зависит от конкретной фитосанитарной обстановки, складывающейся на полях, а также уровня планируемой урожайности.

Таблица 2 – Технологическая схема применения минеральных удобрений под яровую пшеницу (урожайность 50–60 ц/га)

Доза удобрений	Форма удобрений	Срок применения
$N_{60-90}P_{60-90}K_{120-150}$	Карбамид или КАС, аммофос или аммонизированный суперфосфат, хлористый калий	До посева
N_{30}	Карбамид	В фазе начала трубкования (ДК 31)
$Cu_{50}Mn_{50}$	Жидкие или кристаллические микроудобрения с содержанием меди и марганца в хелатной форме	Некорневая подкормка в фазе начала трубкования (ДК 31) с добавлением карбамида (10 кг/га) или КАС (10 л/га)

Таблица 3 – Режим сушки продовольственного зерна пшеницы

Характеристика клейковины	Влажность зерна до сушки, %	Допустимая температура нагрева зерна, °С
Крепкая (до 40 ед. ИДК)	до 20 свыше 20	50 40
Нормальная (от 45 до 75 ед. ИДК)	до 20 свыше 20	60 50
Слабая (свыше 80 ед. ИДК)	до 20 свыше 20	65 55

Добиться максимальной эффективности химической прополки можно только в том случае, когда она проводится с учетом видового состава сорняков, их численности, спектра действия препаратов, погодных условий и других факторов.

В настоящее время в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» рекомендован ассортимент гербицидов, позволяющий решить проблему сорняков в посевах яровой пшеницы на любом участке.

Борьба с болезнями и вредителями

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями листового аппарата и колоса яровой пшеницы в условиях Республики Беларусь в настоящее время являются септориоз листьев, мучнистая роса, септориоз и фузариоз колоса. Посевы также поражаются бурой ржавчиной, твердой и пыльной головней, спорыньей. В последние годы отмечено появление таких болезней, как желтая ржавчина и пиренофороз (или желтая пятнистость). Ассортимент и сроки применения фунгицидов в посевах пшеницы яровой обусловлены фитопатологическим состоянием посева, т. е. сроками появления и динамикой развития болезней. Также следует учитывать планируемый уровень урожайности, назначение выращиваемой продукции и стоимость фунгицида. Максимальную биологическую эффективность обеспечивает проведение защитных мероприятий при развитии болезни на уровне биологического порога вредоносности. Для снижения развития болезней колоса целесообразно проведение фунгицидных обработок в период массового его инфицирования (колошение – цветение). Однако в связи с доминированием в посевах септориоза колоса наиболее оптимально применение фунгицидов в период

середина – конец колошения. Для борьбы с этими болезнями в посевах яровой пшеницы необходимо применять фунгициды, включенные в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Химическая защита посевов яровой пшеницы от вредителей проводится в выделенные фазы (стадии) развития культуры (1–2 листа, трубкование, колошение) на основании фактической ситуации и прогноза вредоносности: шведских мух, хлебных блох, пяденицы, листовых пилильщиков, большой злаковой тли и с учетом их пороговой численности.

Борьба с полеганием

Для борьбы с полеганием проводят обработку препаратами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенными к применению на территории Республики Беларусь в посевах яровой пшеницы.

Уборка и доработка зерна

Прямое комбайнирование следует начинать при достижении зерном 17–20 % влажности.

Качество зерна снижается как при ранней уборке, так и при запаздывании из-за возможного прорастания или процесса «стекания» зерна.

В многочисленных опытах установлено, что максимальное содержание белка и клейковины у пшеницы наблюдается при уборке в конце восковой – начале полной спелости зерна. При уборке в начале восковой спелости содержание клейковины уменьшается на 1,4–1,6 %. Ранний обмолот может привести также к нарушению

поступления из колоса в зерно витаминов, ферментов и других веществ, необходимых для превращения простых соединений в более сложные, и тем самым повлиять на ход биохимических процессов, способствующих физиологическому дозреванию.

Опоздание с уборкой увеличивает потери (1 % за 1 день перестоя) и снижает качество зерна (содержание клейковины до 2,0 % и более).

Необходимо помнить, что качество партии зерна формируется не только в поле, но и на току. Ворох зерна имеет определенное количество влажных зерен и примесей, из-за чего может происходить самосогревание зерна, увеличение влажности за счет ее выравнивания. Поэтому быстрее очистка на току – основная задача послеуборочной обработки зерна. Правильной, своевременной подработкой можно не только сохранить, но и повысить технологические свойства и товарность зерна.

Продовольственное зерно сушат по режиму семенного при температуре агента сушки не более 70 °С и температуре зерна в горячей зоне не более 45 °С. За один пропуск через сушилку семенной и продовольственной пшеницы можно снимать не более 3–4 % влажности зерна. При температуре зерна свыше 70 °С деформируется клейковина пшеницы, снижается ее содержание и качество. Нарушение режима сушки приводит к повреждению и порче зерна. Режимы сушки продовольственного зерна пшеницы приведены в таблице 3.

Возделывание яровой пшеницы по рекомендованной технологии повышает урожайность, обеспечивает получение высококачественного продовольственного зерна, увеличение чистого дохода и рентабельности.

Контактная информация

Бушневич Виктор Николаевич (8 017 75) 3 41 38

УДК 633.112.9.«321»:631.5

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

С. И. Гриб, академик, В. Н. Буштевич, кандидат с.-х. наук,
Т. М. Булавина, доктор с.-х. наук, А. А. Мандрикевич
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

По аналогии с озимым, яровое тритикале создано путем гибридизации яровой пшеницы с яровой рожью. Широко распространена эта культура в Мексике, Китае, Австралии, Канаде, Польше. Короткий период возделывания в Республике Беларусь ярового тритикале показал, что по уровню устойчивости к болезням, урожайности, кормовым качествам зерна и зеленой массы оно составляет достойную конкуренцию другим яровым зерновым культурам.

Зерно ярового тритикале может использоваться для производства муки и выпечки кондитерских изделий, производства крахмала, в бродильной промышленности, однако основное направление использования – зернофураж, т. к. яровое тритикале имеет преимущество перед другими яровыми зерновыми культурами по кормовым достоинствам. Благодаря высокой питательной ценности белка, которая обуславливается повышенным содержанием водо- и солерастворимых протеинов, богатых незаменимыми аминокислотами, зерно тритикале эффективно используется для кормления КРС, овец, коз, свиней и птицы. Большой интерес представляет также использование ярового тритикале на зеленый корм, сенаж (зерносенаж), силос и травяную муку. По сравнению с пшеницей и рожью зеленая масса тритикале характеризуется повышенным содержанием сахаров и каротиноидов, при этом период использования тритикале на зеленую массу более длительный вследствие замедленного процесса лигнификации соломы.

Яровое тритикале может выступать и в роли страхующей культуры, способной восполнить дефицит зерна при значительных потерях озимых в результате перезимовки.

Наряду с высокой урожайностью и кормовой питательностью зерна ярового тритикале определенный интерес в современных условиях производства представляет также относительная позднеспелость этой культуры. При оптимально ранних сроках сева яровое тритикале созре-

вает на 5–15 дней позже других яровых зерновых. Это дает возможность снизить напряженность уборочных работ и уменьшить потери урожая от осыпания, которые составляют за неделю при перестое хлебов в августе 1,2 ц/га, а в сентябре – 1,9 ц/га.

Для реализации высоких потенциальных возможностей ярового тритикале необходимо дальнейшее совершенствование основных элементов технологии его возделывания применительно к конкретным условиям произрастания и сортовым особенностям.

Требования к почве

Для возделывания ярового тритикале в условиях Республики Беларусь наиболее пригодны дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, а также супесчаные на связных породах почвы. Рекомендуемые агрохимические показатели почвенного плодородия: pH_{KCl} – 5,5–6,5, содержание гумуса – не менее 1,6 %, подвижных соединений фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы.

Предшественники

Яровое тритикале весьма требовательно к предшественникам и снижает урожайность зерна по мере перехода от очень хороших предшественников к плохим. Недобор урожая у этой культуры при нарушении севооборота может достигать 20–28 %. Сравнивая этот показатель с другими яровыми зерновыми, можно утверждать, что обычно он находится примерно на таком же уровне, как и у ячменя, но является более низким, чем у пшеницы. В то же время, по мнению отдельных авторов, яровое тритикале меньше реагирует на зерновой предшественник, чем яровой ячмень, и обеспечивает в этом случае более высокую урожайность.

В опытах, проведенных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», при возделывании ярового тритикале после рапса ярового и люпина узколистного урожайность зерна была примерно



В. Н. Буштевич,
заведующий лабораторией
тритикале

одинаковой. После крестоцветного предшественника засоренность посевов и развитие корневых гнилей ярового тритикале были соответственно на 29 и 10 % ниже по сравнению с бобовым предшественником, однако симбиотический азот, накапливаемый последним в почве, компенсировал ухудшение фитосанитарного состояния посевов. Размещение ярового тритикале после пшеницы без использования фунгицидов снижало урожайность зерна на 24,2–24,5 % по сравнению с крестоцветным и зернобобовым предшественником в результате увеличения количества злаковых сорняков в 3,3–6,3 раза и развития корневых гнилей в 1,4–2,9 раза.

Поэтому лучшими предшественниками для ярового тритикале являются зернобобовые (горох, вика, люпин), пропашные (картофель, сахарная свекла, кукуруза) и многолетние бобовые травы (клевер, люцерна).

Обработка почвы

Основную обработку почвы проводят дифференцированно с учетом принятой системы в севообороте, предшественника, засоренности поля, гранулометрического состава

и влагообеспеченности почвы. Эта культура обеспечивает несколько большую урожайность по отвальной вспашке, чем по мелкой и чизельной обработке почвы. Яровое тритикале в большей степени, чем ячмень и овес, снижает урожайность от поздних сроков основной обработки почвы. Поэтому зяблевую вспашку под яровые зерновые культуры необходимо начинать с тех полей, где будет возделываться яровое тритикале.

Весеннюю обработку почвы следует начинать выборочно на участках, где происходит более раннее ее созревание.

Эффективным приемом предотвращения испарения почвенной влаги на вспаханной зяби является боронование или мелкая культивация на глубину 5–6 см. Данной операцией уплотненный слой разрушается, поверхность почвы выравнивается, прекращается капиллярный отток влаги из более глубоких слоев. На полях, где качественно проведена зяблевая обработка и которые будут обработаны и засеяны в первые 3–4 дня после выхода в поле, закрытие влаги можно не проводить.

На полях, где в осенний период не вносили минеральные удобрения и не проводили полупаровую обработку зяби, для подготовки почвы к севу весной требуется рыхление на глубину 8–14 см. Наряду с рыхлением должно быть проведено и уплотнение почвы для создания семенного ложа на глубине заделки семян. Для этого используют комбинированные агрегаты. Такие агрегаты способны за один проход по полю качественно выполнять рыхление почвы на глубину 6–16 см, ее выравнивание и прикатывание.

Сорта

В Госреестр Беларуси включено 4 отечественных сорта ярового тритикале: **Лана**, **Узор**, **Садко**, **Гелио** и 5 инорайонных: **Карго**, **Матейко**, **Дублет**, **Милькаро**, **Андрус**. Посевные площади под культурой в 2018 г. составляли 18,3 тыс. га. В структуре сортов в настоящее время доминируют польский сорт **Дублет** (48 %) и сорт РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» – **Узор** (39 %) (рисунок).

Узор. Среднеранний сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 61,3 ц/га, максимальная – 95,0 ц/га – получена в 2007 г. на ГСХУ «Молодечненская СС». Сорт устойчив к полеганию. Vegetационный период в среднем составляет 94 дня. Масса 1000 семян в среднем 38,2 г, натура зерна – 695 г/л. Среднее содержание белка – 13,9 %, крахма-

ла – 63,5 %. Число падения – 100 секунд. Сорт зернофуражного направления использования. Является национальным контролем в госсортоиспытании.

Дублет. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 70,9 ц/га, максимальная – 95,8 ц/га – получена в 2007 г. на ГСХУ «Молодечненская СС». Сорт обладает высокой продуктивной кустистостью, устойчив к полеганию. Vegetационный период в среднем составляет 95 дней. Масса 1000 семян – 40,4 г, натура зерна – 708 г/л. Среднее содержание белка – 12,2 %, крахмала – 67,0 %. Число падения – 200 секунд. Сорт зернофуражного направления.

Садко. Среднеспелый сорт, средняя урожайность за годы испытания составила 63,7 ц/га, максимальная – 86,0 ц/га – получена на ГСХУ «Лепельская СС» в 2008 г. Сорт имеет очень выровненный стеблестой, что способствует равномерному и дружному созреванию. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,4 балла. Vegetационный период составляет 96 дней. Масса 100 семян – 42,9 г, натура зерна – 659 г/л. Среднее содержание белка – 13,6 %, крахмала – 65,6 %. Сбор белка – 7,5 ц/га, крахмала – 35,9 ц/га. Число падения – 110 секунд. Зернофуражного направления.

Милькаро. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность за годы испытания составила 57,3 ц/га, максимальная – 74,1 ц/га – получена в 2010 г. на Щучинском ГСУ. Сорт устойчив к полеганию, обладает высокой продуктивной кустистостью. Средняя масса 1000 семян – 38,4 г, натура зерна – 638 г/л. Среднее содержание белка – 12,8 %, крахмала – 67,9 %. Число падения – 242,6 секунд.

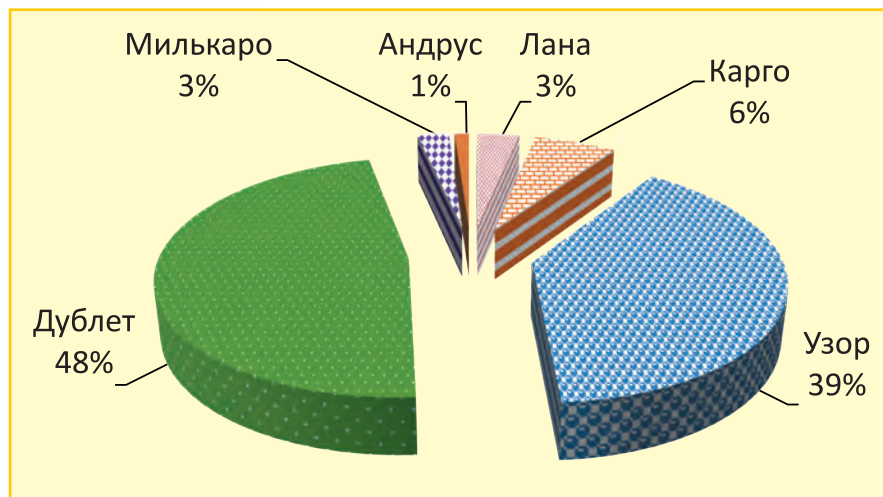
Андрус. Среднеспелый сорт зернофуражного направления использо-

вания. Средняя урожайность за годы испытания составила 65,6 ц/га, максимальная – 89,3 ц/га – получена в 2014 г. на Щучинском ГСУ. Сорт устойчив к полеганию, обладает высокой выравненностью стеблестоя. Средняя масса 1000 семян – 40,6 г, натура зерна – 637 г/л, устойчивость к полеганию – 4,7 балла. Содержание белка в зерне – 12,4 %, крахмала – 66,8 %, число падения – 238 секунд.

Гелио. Сорт среднеспелый. Устойчивость к полеганию высокая. Средняя урожайность за годы испытания составила 48,7 ц/га, максимальная – 72,8 ц/га. Сорт зернофу-



Тритикале яровое сорт Гелио



Сортной состав посевов ярового тритикале в Беларуси, 2018 г.

ражного использования. Масса 1000 зерен – 44,7 г, показатель «натура зерна» – 763 г/л. Содержание сырого протеина – 10,8–15,1 %. Содержание клейковины в зерне – 15,0–27,7 %, содержание крахмала – 68,4 %. Преимущество сорта – более высокая устойчивость к бурой ржавчине, септориозу листа и колоса по сравнению с контрольным сортом **Узор**.

Удобрения

Органические удобрения. Под яровое тритикале, так же как и под яровую пшеницу, непосредственное внесение органических удобрений не рекомендуется.

Минеральные удобрения. Высокие потенциальные возможности ярового тритикале предполагают для их реализации высокий уровень минерального питания.

Основную дозу азотных, а также фосфорные и калийные удобрения вносят весной в расчетных дозах на планируемую урожайность.

Основная доза азотных удобрений составляет 60–90 кг/га д. в. Разовое внесение азота в дозе 90 кг/га в годы с достаточным увлажнением почв, как правило, вызывает полегание растений. Поэтому, если расчетные дозы превышают 60 кг/га д. в., то их нужно вносить дробно – 60 кг/га д. в. азота до посева, а остальную часть – в подкормку в фазе начала выхода в трубку.

На хорошо окультуренных почвах с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия при планировании урожайности зерна более 60 ц/га дозу азотных удобрений можно увеличивать до 120–130 кг/га д. в. и вносить 20–30 кг/га д. в. дополнительно при появлении флагового листа. Однако в этом случае обязательным должно быть применение ретардантов.

В стадии первого узла необходимо провести некорневую подкормку ярового тритикале медными и марганцевыми удобрениями в хелатной форме в дозах по 50 г/га д. в.

Технологическая схема применения минеральных удобрений под яровое тритикале приведена в таблице.

Семена и посев

Яровое тритикале – культура раннего срока сева. Высевается сразу после наступления физической спелости почвы.

В условиях производства зачатую по организационно-хозяйственным или погодным условиям не удается высеять яровое тритикале в оптимальные ранние сроки. Поэтому были проведены исследования по изучению возможности компенсации запаздывания с посевом этой культуры за счет некоторых других факторов, в частности, дополнительного внесения азота. Установлено, что при раннем сроке сева урожайность зерна ярового тритикале составила в зависимости от уровня азотного питания в среднем 43,2–49,6 ц/га. При севе этой культуры через 7 дней указанный выше показатель уменьшился на 2,4–6,0 ц/га (4,8–13,9 %). При этом необходимо отметить, что недобор урожая от более позднего срока сева уменьшался по мере увеличения дозы азота с N_{90} до N_{120} . При севе ярового тритикале через 14 дней недобор урожая от нарушения оптимального срока сева составил 15,3–16,2 ц/га (31,1–35,4 %) и практически не зависел от уровня применения азотных удобрений.

Таким образом, яровое тритикале формирует наибольшую урожайность зерна при максимально раннем посеве. Дополнительное внесение азота в дозе N_{15-30} не позволяет в полной мере компенсировать недобор урожая зерна этой культуры от нарушения оптимальных сроков сева.

Оптимальная норма высева семян – 5,0–5,5 млн шт./га всхожих зерен. Перед севом или заблаговременно семена протравливают препаратами, разрешенными для применения на этой культуре, включенными в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений».

ний, разрешенными к применению на территории Республики Беларусь».

Прибавка урожая зерна ярового тритикале от протравливания семян составляет обычно 2,0–3,0 ц/га.

Оптимальная глубина заделки семян ярового тритикале на легких почвах составляет 4–5 см, на суглинистых – 3–4, на тяжелых суглинистых почвах – 2–3 см.

Уход за посевами

В процессе вегетации проводятся традиционные для яровых зерновых культур мероприятия по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. Следует иметь в виду, что вследствие высокой белковости и сахаристости зеленой массы всходы ярового тритикале больше других зерновых культур повреждаются злаковыми мухами, что может существенно снизить урожай.

В годы, когда погодные условия в начале вегетации растений благоприятствуют развитию этих вредителей и их численность значительно превышает экономический порог вредности, потери урожая зерна ярового тритикале от злаковых мух достигают 4,1–6,8 ц/га.

Яровое тритикале отличается относительно невысокой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам из-за слабой кустистости. Присутствующие в его посевах сорные растения существенно снижают урожайность. Поэтому при возделывании ярового тритикале требуется обязательное применение гербицидов, обладающих широким спектром действия. Использование этих препаратов может увеличить урожай зерна ярового тритикале на 8,6–10,9 ц/га.

Основной болезнью листового аппарата ярового тритикале является септориоз листьев, к концу вегетации культуры наблюдается развитие бурой ржавчины. В течение вегетационного сезона листовой аппарат поражается также пиренофорозом, мучнистой росой и желтой ржавчи-

Технологическая схема применения минеральных удобрений под яровое тритикале (урожайность 50–60 ц/га)

Дозы удобрений	Формы удобрений	Сроки применения
$N_{60}P_{60-90}K_{120-150}$	Карбамид или КАС, аммофос или аммонизированный суперфосфат, хлористый калий	До посева
N_{30}	Карбамид	Подкормка в фазе первого узла
N_{30}	Карбамид	Подкормка в фазе последнего листа
$Cu_{50}Mn_{50}$	Жидкие или кристаллические микроудобрения с содержанием меди и марганца в хелатной форме	Некорневая подкормка в фазе начала трубкования (ДК 31) с добавлением карбамида (10 кг/га) или КАС (10 л/га)

ной на депрессивном уровне. На колосе ярового тритикале доминирующее положение занимает септориоз, в меньшей степени развивается фузариоз.

Применение фунгицидов на разных по поражаемости сортах ярового тритикале зачастую приходится на период колошение – цветение культуры, что совпадает с оптимальным сроком для защиты колоса от септориоза и фузариоза и позволяет одной фунгицидной обработкой защитить ассимиляционную поверхность как вегетативных, так и генеративных органов.

По мнению некоторых авторов, яровое тритикале обладает более толстой и прочной соломиной, чем ячмень и пшеница. Поэтому у сортов ярового тритикале, даже превышающих ячмень и пшеницу по высоте, полегания посевов не наблюдалось. В то же время необходимо отметить, что в почвенно-климатических условиях Беларуси в отдельные годы посевы ярового тритикале подвержены полеганию.

Для борьбы с полеганием проводят обработку препаратами, включенными в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» в посевах ярового тритикале.

Следует помнить: обработка посевов ретардантами в условиях недостатка влаги и минерального питания независимо от способа их применения может привести к усилению

стресса для растений и снижению урожайности.

Уборка и доработка зерна

Посевы ярового тритикале убирают прямым комбайнированием. Уборку следует проводить при достижении зерном 15–20 % влажности.

Качество зерна снижается как при ранней уборке, так и при запаздывании из-за возможного прорастания или процесса «стекания» зерна. Зерно большинства сортов ярового тритикале не имеет периода послеуборочного покоя и, даже более чем рожь, склонно к прорастанию на корню. Яровое тритикале – самая позднеспелая зерновая культура, она чаще других попадает в неблагоприятные условия уборки: пониженные температуры, короткий день, высокая влажность. В связи с этим уборку семенных участков надо стремиться провести в кратчайшие сроки сразу за наступлением спелости. Зерно тритикале при созревании не осыпается.

Осенняя уборка – это, как правило, уборка зерна с повышенной, иногда до 25 %, влажностью. Из-за выпуклости зародыша, рыхлости эндосперма, хрупкости оболочки тритикале имеет высокую предрасположенность к

травмированию, приближаясь по данному свойству к ржи.

Неправильная регулировка комбайна может привести к дроблению зерна и снижению посевных кондиций при уборке сухого зерна. Сминание зерна и потеря всхожести, иногда до 50 %, имеют место во время уборки влажного зерна.

Высокая скорость вращения барабана травмирует зерно. Можно руководствоваться инструкцией для комбайна, выставляя число оборотов на 100–150 об./мин. меньшее, чем это рекомендуется для семенных посевов ржи.

Послеуборочная доработка зерна улучшает качество и ценность зерна. Продовольственное зерно сушат по режиму семенного при температуре агента сушки не более 70 °С и температуре зерна в горячей зоне не более 45 °С. Нарушение режима сушки приводит к повреждению и порче зерна.

Зародыш зерна тритикале с убирываемых после дождя посевов имеет влажность в несколько раз более высокую, чем эндосперм. В нем уже активизируются ферменты и начинаются процессы так называемого скрытого прорастания. Нагрев таких семян не должен быть более 25 °С до тех пор, пока влажность зародыша не снизится до влажности вороха.

Контактная информация

Бушневич Виктор Николаевич (8 017 75) 3 41 38

УДК 633.16«321»:631.5(476)

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ в Республике Беларусь

А. А. Зубкович, кандидат с.-х. наук, Л. А. Булавин, доктор с.-х. наук,
Н. В. Зубкович, О. В. Марчук, Т. А. Пырх, А. А. Ярота
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В конце прошлого века яровой ячмень в Республике Беларусь был основной яровой зерновой культурой. В 1994 г. его посевная площадь составила 1,277 млн га, максимальный валовый сбор зерна ячменя зафиксирован в 1992 г. – 3,165 млн т, а самая высокая урожайность зерна (36,4 ц/га) получена в 2014 г.

По состоянию на 1 января 2019 г. в Государственный реестр Республики Беларусь внесено 67 сортов ярового ячменя (Государственный реестр сортов ..., 2018), среди которых 48 пивоваренных и 19 кормовых сортов.

Допущены к возделыванию на территории Беларуси 12 отечествен-



А. А. Зубкович,
заведующий лабораторией ячменя

ных сортов ярового ячменя кормового направления: **Гонар, Дивосны, Якуб, Батка, Зубр, Ладны, Водар, Магутны, Фэст, Добры, Рейдер** (по Витебской, Минской и Гродненской областям) и **Адам**, а также 7 пивоваренного: **Зазерский-85, Атаман, Бровар, Радзіміч, Мустанг, Аванс, Куфаль**.

В 2018 г. в производстве возделывалось 36 сортов ярового ячменя. Основной пивоваренный сорт – **Бровар** (площадь посева 100 181 га) (рисунок 1). Наибольшую площадь посева среди кормовых сортов занимал сорт **Фэст** (80 458 га) (рисунок 2).

Увеличение производства оригинальных семян кормовых сортов ярового ячменя позволило за 8 лет изменить соотношение кормовых и пивоваренных сортов в производстве Республики Беларусь с 38,9/61,9 до 62,5/37,5 %. При этом доля белорусских сортов возросла с 67,5 до 89,4 % (таблица 1).

Минимизировать потери от неблагоприятных погодных условий можно путём строгого соблюдения технологии возделывания ярового ячменя.

В сборнике технологических регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» представлены основные типовые технологические процессы возделывания ячменя продовольственного и пивоваренного, которые были введены в 2011 г. Однако в настоящее время они требуют корректировки, особенно в связи с изменением «Государственного реестра сортов ...» и «Государственного реестра средств защиты растений и удобрений, разрешенных к приме-

нению на территории Республики Беларусь».

Требования к почве

Наиболее пригодными для возделывания ярового ячменя являются дерново-карбонатные, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком (рисунок 3).

Оптимальные агрохимические показатели почв: pH – 5,6–6,0 и выше, содержание гумуса – не менее 1,8 %, подвижных форм фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы. Этим требованиям отвечают соответственно 70,6; 82,7 и 69,4 % пахотных почв Республики Беларусь. В последние годы наметилась тенденция уменьшения содержания фосфора в почве и увеличение показателя pH, что будет негативно влиять на урожайность ярового ячменя.

Предшественники

Размещать яровой ячмень необходимо в севообороте с допустимым возвратом на прежнее поле через 1–3 года. Хорошими предшественниками для него являются: картофель, люпин на силос и зелёную массу, клевер, люцерна, кукуруза, кормовая и сахарная свёкла, однолетние бобовые и бобово-злаковые смеси на корм, яровой рапс, зернобобовые на зерно, люпин, горох, вика. Возможен посев после озимого рапса, льна, овса, гречихи, озимая рожь + пожнивные на зелёное удобрение, однако в этом случае урожайность ярового ячменя будет на 6–8 % ниже,

чем при посеве по хорошему предшественнику.

Обработка почвы

Несвоевременное выполнение зяблевой обработки почвы ведёт к значительному недобору зерна ярового ячменя.

Удобрения

Калийные и фосфорные удобрения желательно вносить под зяблевую вспашку, азотные – под предпосевную культивацию. Дозы внесения макроэлементов (калий, фосфор, азот) зависят от содержания в почве данных питательных элементов, предшественника, планируемой урожайности и назначения использования зерна (фураж, пивоваренные цели). При планировании внесения азотных удобрений более 90 кг/га д. в. и выше эффективно дробное внесение (кроме ячменя, возделываемого на пивоваренные цели): N_{60-70} – в предпосевную культивацию, N_{30} – в стадии первого узла.

Окупаемость 1 кг NPK составляет в среднем 6,5 кг зерна ячменя, что выше, чем среднее значение по зерновым культурам.

Содержание макроэлементов в зерне ячменя, в % на сухое вещество, составляет в среднем N – 2,1, P_2O_5 – 0,85, K_2O – 0,55, в соломе – 0,5; 0,2; 1,0 соответственно. С 1 т зерна ячменя выносятся в среднем N – 29,1 кг, P_2O_5 – 11,9 кг, K_2O – 27,4 кг.

В Республике Беларусь освоено производство высокоэффективных комплексных удобрений: гранулиро-

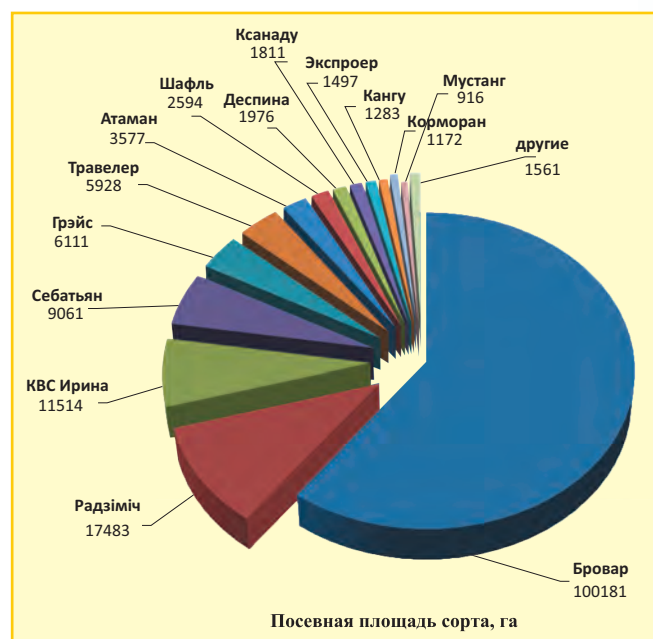


Рисунок 1 – Сортная структура посевных площадей ячменя пивоваренного в Беларуси в 2018 г.

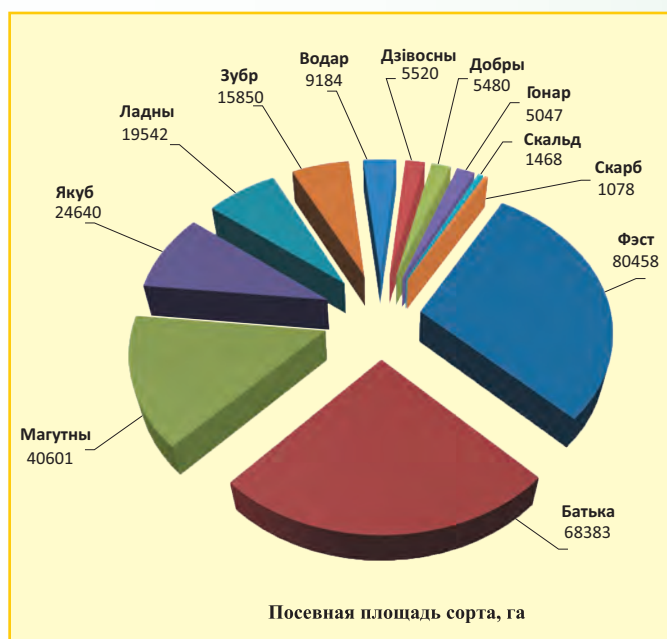


Рисунок 2 – Сортная структура посевных площадей ячменя кормового в Беларуси в 2018 г.

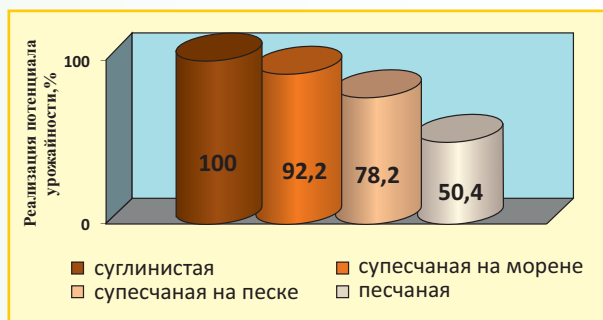


Рисунок 3 – Реализация потенциала урожайности ярового ячменя в зависимости от типа почв (% от суглинистой почвы)

ванных и жидких, с микроэлементами в твердом виде или хелатной форме, которые можно применять как в качестве основного внесения, так и в виде подкормок. Однако до настоящего времени широкого применения на яровом ячмене они не получили.

При планировании высокой урожайности зерна ярового ячменя хорошего качества необходимо при-

менять микроэлементы. При этом следует учитывать, что при внесении высоких доз фосфора уменьшается доступность растениям ячменя цинка, высоких доз калия – бора, на почвах с pH более 6,0 – марганца. Известкование затрудняет доступность большинства микроэлементов для растений ячменя. Поэтому, особенно на слабо- и среднеобеспеченных

микроэлементами почвах, рекомендуется обработка семян и некорневая подкормка одним из препаратов, включенных в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

Семена и посев

Протравливание семян позволяет защитить проростки, всходы и растения на начальных этапах их развития от семенной (фузариоз, гельминтоспориозы, пыльная головня) и почвенной инфекции, а также (в случае применения инсекто-фунгицидного протравителя) от насекомых-вредителей.

Оптимальный срок сева ячменя, когда температура почвы на глубине 8–10 см достигла 5 °С.

В большинстве случаев оптимальная глубина заделки семян – 3–4 см. На более тяжелых почвах семена за-

Таблица 1 – Структура посевных площадей ярового ячменя в Беларуси

Направление использования	Структура посевных площадей, %							
	год							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Пивоваренные сорта	61,1	61,6	60	52,4	43,8	42,7	40,3	37,5
Кормовые сорта	38,9	38,4	40	47,6	56,2	57,3	59,7	62,5
Доля сортов РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию", %								
Пивоваренные сорта	53,5	55,2	58,2	63,5	62,7	58	67	73,3
Кормовые сорта	88,4	92	94,5	97,7	98,7	98	98	99
Всего	67,1	69,3	72,7	79,7	82,4	80,9	85,6	89,4

сорт ярового пивоваренного ячменя АВАНС

В Государственном реестре сортов Беларуси с 2017 года.
В Государственном испытании Российской Федерации в 3-7 регионах с 2018 года.
Рекомендуется для плодородных почв с устойчивым режимом увлажнения.
Максимальная урожайность - 95,3 ц/га (ГСКУ «Молодеченская СС» 2015 г.)
Высокая устойчивость к полеганию. Крупность зерна 94,5%. Масса 1000 зёрен 47,6 г.
Отличное пивоваренное качество.
Содержание белка в зерне - 11,3%. Экстрактивность - 81,3%.
Продолжительность осахаривания 16 минут.
Фриабильность солода, М (WН) - 71,6%.

сорт ярового кормового ячменя РЕЙДЕР

В Государственном реестре сортов Беларуси с 2019 года для Витебской, Минской и Гродненской областей.
Урожайность зерна **выше контроля** в Витебской области на 12,1 ц/га (24,5%), в Гродненской области на 1,9 ц/га (5,1%), в Минской области на 2,6 ц/га (5,0%).
В Государственном испытании Российской Федерации в 3 регионе с 2016 года.
Рекомендуется для плодородных почв с устойчивым режимом увлажнения.
Максимальная урожайность - 90,8 ц/га (Каменецкий ГСУ, 2016 г.)
Высокая устойчивость к полеганию. Натура 649 г/л. Масса 1000 зёрен 50,9 г.
Содержание белка в зерне - 14,2% (+1,0 к контролю Магуты).

дельвают на глубину 2–3 см, на легких – 5–6 см. Если почва влажная и недостаточно прогретая, семена нужно заделывать мельче, а в прогретую и подсохшую почву – глубже.

Оптимальная норма высева ярового ячменя на суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком, а также на тяжелосуглинистых и глинистых – 4–4,5 млн шт./га всхожих зерен; на песчаных и супесчаных – 4,5–5,0; на торфяниках – 3,5–4. При запаздывании со сроками сева норму высева следует увеличить на 10 %.

Уход за посевами

Обработку посевов ячменя гербицидами проводят в фазе кущения, используя препараты, включенные «в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

Экономический порог вредоносности сорных растений на яровом ячмене в фазе кущения составляет: однолетние двудольные – 32 шт./м², падалица рапса – 7–14 шт./м², пырей ползучий – 10–12 стеблей/м².

При выборе гербицида необходимо, кроме стоимости обработки 1 га, для предотвращения появления в популяциях сорняков устойчивых к определенной группе химических препаратов биотипов, следует предусмотреть чередование во времени гербицидов с разными действующими веществами. При использовании гербицидов на основе производных сульфонилмочевины (особенно хлорсульфурона и метсульфурон-метила) необходимо учитывать их негативное влияние на последующие культуры севооборота: в первую очередь рапс (особенно озимый), свеклу (сахарную, столовую и кормовую), гречиху, люпин узколистный.

Основными болезнями листьев ярового ячменя на территории Беларуси являются: net-форма сетчатой пятнистости (возбудитель *Pyrrenophora teres f. teres*), темнo-бурая пятнистость (*Bipolaris sorokiniana*), мучнистая роса (возбудитель *Blumeria graminis*), ринхоспориоз (возбудитель *Rhynchosporium secalis*). На позднеспелых сортах в конце вегетации может наблюдаться карликовая ржавчина (возбудитель *Puccinia hordei*). Во влажные годы на колосе возможно развитие фузариоза и гельминтоспориоза. В связи с увеличением посевных площадей озимого ячменя возрастёт инфекционная нагрузка возбудителя мучнистой росы. Экономический (биологический) порог вредоносности

этой болезни для ярового ячменя в фазе начала трубкования составляет: развитие болезни – 10 %, распространённость – 50 %, а в фазе цветения – развитие болезни 1–5 % на подфлаговом листе. Для другой основной болезни ярового ячменя – сетчатой пятнистости – развитие болезни 1–5 % на подфлаговом листе в фазе цветения также является биологическим порогом вредоносности.

Считается, что в оптимальных условиях в формирование урожая основной вклад вносит колос – 45 % и флаговый лист – 35 %. На легких почвах и при недостатке влаги основной вклад вносят подфлаговый, нижние листья и стебель – 45 %, флаговый лист – 35 % лист. Исходя из этих особенностей ярового ячменя и строится вся система защиты от болезней и вредителей.

Основанием для проведения фунгицидной или инсектицидной обработки является достижение возбудителем болезни или вредителем порога вредоносности. Для контроля болезней и вредителей в посевах ярового ячменя необходимо использовать только препараты, включенные в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

Применение регуляторов роста (ретардантов) позволяет укрепить стебли, уменьшить высоту растений и тем самым снизить опасность полегания посева, и в конечном итоге повысить урожайность. Целесообразность применения, нормы расхода определяются сочетанием большого количества факторов: генетических особенностей сорта, погодных условий, обеспеченности азотом, типа почвы и т. д. В связи с участвовавшими случаями проявления высоких температур и недостатка влаги в фазе выхода в трубку, очевидно, целесообразно однократное применение препаратов на основе тринексапак-этила в зарегистрированных нормах в фазе конец кущения – начало трубкования.

В целом для большинства новых сортов ярового ячменя применение ретарданта экономически целесообразно только в годы с нормальным или избыточным увлажнением и высокой урожайностью.

При планируемой урожайности зерна ячменя до 40 ц/га при оптимальном сроке сева, нормативном внесении NPK, норме высева не более 4,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, использовании сортов с высокой устойчивостью к поражению болезнями листьев (при отсутствии эпифитотийного развития болезней) из хими-

ческих средств защиты достаточно использовать протравитель семян и гербицид.

Уборка и доработка зерна

Различие в сроках, способах уборки и режимах обмолота зерна определяется целевым его использованием. Например, для целей пивоварения и на семена необходим мягкий режим обмолота, с влажностью зерна не выше 20 %. Зерно повышенной влажности подлежит незамедлительной сушке.

Значение сорта и качественных семян в прибавке урожая оценивается до 50 %. В каждом сельскохозяйственном предприятии целесообразно возделывать 2–3 сорта ячменя, соответствующих конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства.

Существенные различия в технологии возделывания кормовых и пивоваренных сортов определяются показателями качества, необходимыми пивоваренной отрасли, среди которых первостепенное значение имеют содержание в зерне белка, жизнеспособность (способность к прорастанию), цвет, ограничения по засоренности и зараженности зерен болезнями.

Принципиальные отличия возделывания пивоваренного ячменя от кормового:

- предпочтительное размещение посевов в центральном, северо-западном и западном регионах Республики Беларусь;
- возделывание только сортов пивоваренного направления использования;
- пониженный фон азотного питания (как правило, не более 60 кг/га д. в.);
- недопущение посева на песчаных и торфяно-болотных почвах;
- в качестве предшественников нельзя использовать зернобобовые и бобовые культуры;
- использование ретардантов для предотвращения полегания посевов;
- проведение как минимум одной фунгицидной обработки, при формировании урожайности выше 40–45 ц/га рекомендуется дополнительное внесение препарата на основе метконазола, протиокконазола + тебуконазола или пропиконазола в фазе начала колошения;
- незамедлительная уборка посева при достижении фазы полной спелости;
- проведение сушки (при необходимости) и очистки зерна по регламенту семенного.

Таблица 2 – Основные характеристики сортов ярового ячменя белорусской селекции

Сорт	Год включения в Госреестр	Основные достоинства	Максимальная урожайность (ц/га)*	Назначение
Гонар	1993 РБ 1994 РФ (2–5 зоны)	среднеспелый, засухоустойчивый	95,7	кормовой
Дивосны	1998 РБ	среднепоздний, высокое содержание белка	93,6	кормовой
Атаман	1999 РБ, 2006 РФ (3, 5 зоны)	позднеспелый	88,9	пивоваренный
Якуб	2002 РБ	позднеспелый, высокое содержание белка	91,3	кормовой
Бровар®	2007 РБ 2015 РФ (3, 5 зоны)	среднепоздний	110,0	пивоваренный
Батька®	2007 РБ 2015 РФ (3, 5 зоны)	раннеспелый	94,2	кормовой
Зубр	2009 РБ	среднеспелый	96,1	кормовой
Ладны	2009 РБ	среднепоздний	94,1	кормовой
Водар	2011 РБ	среднепоздний интенсивный	90,1	кормовой
Магутны®	2011 РБ	быстрое прохождение стадий всходы – колошение	90,1	кормовой
Фэст®	2012 РБ	среднепоздний, короткостебельный	87,8	кормовой
Радзіміч®	2013 РБ	среднеспелый, высокопластичный	82,3	пивоваренный
Добры	2015 РБ	среднеспелый	100,7	кормовой
Мустанг®	2016 РБ, 2017 РФ (3 зона АРШИН)	среднепоздний	96,4	пивоваренный
Аванс®	2017 РБ	среднепоздний, колос без воскового налёта	95,3	пивоваренный
Куфаль	2019 РБ	среднеспелый	84,2	пивоваренный
Рейдер	2019 Вт, Мн, Гр	среднеспелый	90,8	кормовой
Адам	2019 РБ	среднепоздний, короткостебельный	74,3	голозёрный

Примечание – *По имеющейся подтверждённой информации в лаборатории ячменя.

Считается, что основные пивоваренные качества зерна ячменя на 75–80 % формируются под влиянием почвенно-погодных условий и агротехники возделывания и только на 20–25 % зависят от генетических особенностей сортов.

Основные характеристики кормовых сортов ярового ячменя белорусской селекции представлены в

таблице 2, в которой максимальная урожайность характеризует только подтверждённый генетический потенциал сорта.

Таким образом, генетический потенциал урожайности сортов ярового

ячменя белорусской селекции достигает 10 т/га и выше, однако для его полной реализации необходимы благоприятные погодные условия и точное соблюдение технологического регламента возделывания.

Контактная информация

Зубкович Александр Александрович (8 017 75) 3 25 65

УДК 633.13:631.526.32

НОВЫЕ СОРТА И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА

С. П. Халецкий, А. Г. Власов, кандидаты с.-х. наук,
А. А. Трушко, магистр с.-х. наук, З. В. Шемпель, научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Овес в мировом земледелии по сумме посевных площадей занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Возделывается преимущественно в зонах умеренного климата Европы, Северной Америки и Австралии. В Беларуси в конце 50-х годов прошлого века посевы овса достигали 600 тыс. га. В 2015–2018 гг. овес высевался на площади 150–170 тыс. га, урожайность составляла 25,5–32,8 ц/га, валовые сборы – 410–500 тыс. тонн.

Зерно овса является составной частью всех видов комбикормов. Белок овса по своей биологической ценности значительно превосходит белки других зерновых культур. По содержанию жира овес превышает все зерновые культуры, за исключением кукурузы. Около 80 % зерна овса расходуется на кормление животных. Овес широко используется на зеленый корм, сено и силос, особенно в смеси с однолетними бобовыми культурами – викой яровой, пелюшкой, горохом. Зеленая масса охотно поедается животными и хорошо силосуется. Овес является хорошим предшественником для большинства культур, а смешанные посевы с одно-

летними бобовыми относятся к лучшим парозанимающим культурам.

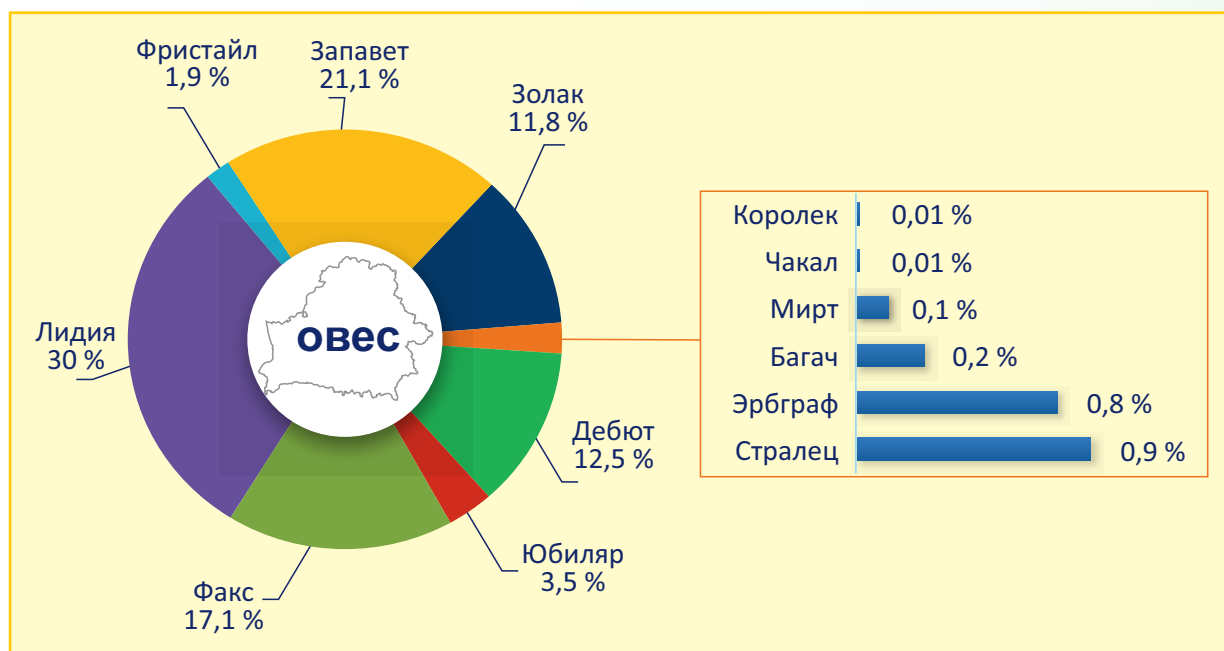
При переработке зерна овса получают различные виды диетических и детских продуктов питания, обладающих высокими энергетическими и питательными свойствами: крупу, овсяные хлопья, хлопья быстрого приготовления, толокно, муку, кондитерские изделия. В последнее время расширяется ассортимент смесей хлопьев с сухофруктами. Высокая пищевая ценность продуктов питания, полученных из зерна овса, обусловлена оптимальным сочетанием белковых веществ (до 12,5 %), жиров (до 6 %), углеводов (до 66,5 %) и зольных элементов (до 4 %). Белки овса сбалансированы по составу незаменимых аминокислот, которые усваиваются полностью. Овес содержит витамины: бета-каротин, витамины группы В, никотиновую кислоту, витамин К, а также необходимые для организма человека микроэлементы – железо, хром, калий, фосфор, марганец, магний, цинк, йод и серу. Такое сочетание полезных веществ благоприятно влияет на функционирование всех систем и органов человека.



С. П. Халецкий,
заведующий лабораторией овса

Все составные части растений овса используются для оздоровления человека: зерно, крупа, мука, зеленые растения, солома, из них готовят кисели, супы, отвары, настойки, компрессы и ванны.

Использование в растениеводстве высокопродуктивных сортов, успешно прошедших государственное сортоиспытание, – один из наиболее доступных и экономически вы-



Структура сортовых посевов овса, 2018 г.

годных способов повышения уровня производства сельскохозяйственной продукции. Средние прибавки урожая зерна при возделывании новых сортов составляют 3–5 ц/га, а при оптимальных условиях могут достигать 10 ц/га и выше.

Селекционный процесс по созданию сортов овса в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» направлен на повышение урожайности, качественных показателей зерна, устойчивости к болезням и полеганию. Высокая конкурентоспособность отечественных сортов позволила им занять максимальный удельный вес в посевах овса Республики Беларусь – 99,1 % (рисунок). Ряд из них успешно возделывается в Российской Федерации.

Сорта

В Государственном реестре зарегистрировано 19 сортов овса, допущенных к использованию в производстве. За последние 8 лет в Госреестр включено девять высокоурожайных сортов пленчатого овса, шесть из них селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» – **Факс**, **Лидия**, **Дебют**, **Фристайл**, **Мирт**, **Шанс**, сорта **Айвори**, **Каньон**, **Скорпион** – немецкой, **Бинго** – польской и сорт голозерного овса **Королек** – белорусской селекции.

Факс. Сорт среднеспелый, продовольственного и фуражного назначения. За 2007–2009 гг. испытания средняя урожайность составила 64,2 ц/га. Максимальная урожайность – 101,2 ц/га – получена на Кобринской СС в 2008 г. Высота растений – 95–97 см. Масса 1000 семян – 36,8–37,6 г. Пленчатость – 25–27 %, содержание белка в зерне – 10,3–11,5 %. Сорт среднеустойчив к поражению корончатой ржавчиной, корневыми гнилями поражается слабо. Среднеустойчив к полеганию. Наиболее высокие урожаи формирует при ранних сроках сева на легко- и среднесуглинистых почвах.

Лидия. Среднеспелый сорт продовольственного и фуражного назначения. За 2008–2010 гг. государственного испытания средняя урожайность составила 63,8 ц/га. Максимальная урожайность – 94,3 ц/га – получена в 2008 г. на ГСХУ «Кобринская СС». Масса 1000 семян – 32,2–39,9 г. Натура зерна – 470–550 г/л. Пленчатость – 25,4 %. Содержание белка в зерне – 12,5 %. Высота растений – 82–97 см. Сорт слабовосприимчив к поражению корончатой ржавчиной, корневыми гнилями поражается слабо. Среднеустойчив к полеганию.



Овес сорт Фристайл

Дебют. Сорт среднеспелый. Средняя урожайность сорта за 2009–2011 гг. испытания составила 58,3 ц/га. Максимальная урожайность – 84,9 ц/га – получена на Вилейской СС в 2009 г. Формирует зерно массой 35,0–38,4 г с содержанием белка в зерне до 12 %, пленчатостью – 24,6 %. Слабо поражается корончатой ржавчиной, красно-бурой пятнистостью. Высота растений – 95–98 см. Устойчивость к полеганию средняя. Сорт овса Дебют зернофуражного направления, пригоден для возделывания на разных по гранулометрическому составу и плодородию почвах. Наиболее высокий урожай формирует при ранних сроках сева. Допущен к использованию в Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской областях.

Фристайл. Средняя урожайность за 2011–2013 гг. испытания составила 60,2 ц/га, максимальная – 94,1 ц/га – получена в 2012 г. на Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян – 41,4 г, натура зерна – 456 г/л, пленчатость – 23,4 %, среднее содержание белка в зерне – 11,7 %. Сорт среднеустойчив к корончатой ржавчине и слабовосприимчив к красно-бурой пятнистости. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,4 балла. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов зерновых культур.

Мирт. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность зерна за 2014–2016 гг. испытания составила 55,4 ц/га, максимальная – 95,2 ц/га – получена в 2015 г. на ГСХУ «Молодечненская СС». Средняя масса 1000 зерен – 34,5 г, натура зерна – 477 г/л. Вегетационный период составил 82–90 дней. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,6 балла. Содержание

белка в зерне – 12,28 %, жира – 4,8 %, пленчатость – 24,4 %.

Шанс. Новый сорт, включен в Госреестр в 2019 г.

Королек. Голозерный сорт овса. Среднеспелый, вегетационный период – 75–92 дня. Средняя урожайность за 2013–2015 гг. испытания составила 40,5 ц/га, максимальная – 75,9 ц/га – получена в 2015 г. на ГСХУ «Молодечненская СС». Сорт слабо поражается корончатой ржавчиной и красно-бурой пятнистостью. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,4 балла. Средняя масса 1000 зерен – 26,9 г, натура зерна – 613 г/л. Среднее содержание белка в зерне – 17,8 %, жира – 6,5 %. Предлагается для возделывания на зерно с целью производства продовольственных продуктов и детского питания.

Успешно прошли государственное сортоиспытание и обеспечили максимальные прибавки по урожайности сорта **Бинго** (+8,8 ц/га), **Скорпион** (+6,5 ц/га) и **Фристайл** (+5,1 ц/га) к стандартному сорту **Запавет**. Хорошие оценки получили сорта **Факс**, **Лидия**, **Каньон** и **Айвори**.

Основные элементы технологии возделывания овса

Лучшие предшественники для возделывания овса – пропашные, крестоцветные и бобовые культуры. Допустимые – зерновые колосовые, гречиха, злаковые травы.

Обработка почвы осуществляется в соответствии с требованиями научно-обоснованных систем земледелия. Наиболее пригодными для овса являются дерново-подзолистые

суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком. Допустимо возделывание на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых песками. При достаточной обеспеченности влагой успешно произрастает на песчаных почвах, уступая в этом отношении только ржи. Овес по сравнению с яровой пшеницей и ячменем лучше переносит повышенную кислотность почвы. Его можно возделывать при pH 5,0–5,5, однако высокие и устойчивые урожаи он формирует при pH 5,6–6,0. Оптимальное содержание гумуса для культуры овса – не ниже 1,8 %, а подвижных форм P_2O_5 , K_2O – не менее 150 мг/кг почвы.

В качестве первого приема применяют послеуборочное лущение стерни после зерновых предшественников: на почвах, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков, – на глубину 5–7 см, на засоренных почвах – на глубину 10–12 см. Используют тяжелые дисковые бороны и чизельные культиваторы.

Наиболее важным элементом системы основной обработки является зяблевая вспашка. Она проводится через 2–3 недели после лущения при появлении всходов сорняков. Большое значение имеют сроки ее проведения. В опытах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» потери урожая при поздней вспашке (15 октября) по сравнению с проводимой в оптимальные сроки после уборки предшественника (15 августа) составляли 3,6 ц/га (9,1 %). На почвах, чистых от многолетних сорняков, вместо вспашки экономически выгодно проводить чизелевание в два следа с разрывом во времени: первый – на глубину 10–12 см, второй – на глубину пахотного слоя. Чизельная обработка значительно ускоряет сроки осенней подготовки почвы без снижения урожайности овса, а также способствует увеличению производительности и экономии топлива.

Весной первую почвообрабатывающую операцию почвы проводят при возможности выхода техники в поле: на легких почвах – тяжелыми зубowymi бороны, на почвах тяжелого гранулометрического состава – культиваторами на глубину 5–7 см. С целью сокращения сроков на обработку почвы и сев целесообразно использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, позволяющие сократить затраты труда в 2,5 раза, а также сэкономить до 40 % ГСМ. На почвах легкого гранулометрического состава, а также на связных, свободных от многолетних сорняков и завалуненных почвах наиболее эффективно применять агрега-

ты с пассивными рабочими органами. На тяжелых, а также средне- и легкосуглинистых по механическому составу почвах рекомендуется использовать машины с активными рабочими органами.

Удобрения

Доля влияния системы питания в формировании урожая овса составляет 35–40 %. Он хорошо использует последствие органических удобрений, поэтому размещается в севооборотах третьей-четвертой культурой после внесения органических удобрений.

Дозы минеральных удобрений под овес рассчитывают в зависимости от содержания элементов минерального питания в почве и планируемой урожайности. В условиях республики под овес фосфорные удобрения, как правило, вносят из расчета 50–70 кг/га д. в., калийные – 80–120 кг/га д. в.

Фосфорные и калийные удобрения под овес следует вносить под основную обработку. Из имеющегося ассортимента минеральных удобрений лучшими формами являются аммофос, диаммофос, аммонизированный суперфосфат и хлористый калий.

При расчете доз азотных удобрений под овес необходимо учитывать гранулометрический состав почвы, предшественник и биологические особенности сорта. Оптимальная доза азота для предпосевного внесения составляет 60–90 кг/га д. в., дробное внесение этих доз азота по экономической эффективности уступает однократному их применению.

При необходимости внесения азотных удобрений в дозах более 90 кг/га д. в. с целью повышения урожайности, улучшения качества зерна и уменьшения полеглости растений азот следует вносить дробно в виде подкормок в период вегетации. Для этого можно использовать 30 кг/га д. в. азотных удобрений в фазе кущения культуры. Лучшая форма азотных удобрений для основного внесения – КАС, так как в этом случае обеспечивается наиболее высокая равномерность распределения по поверхности почвы. Для подкормок овса в период вегетации лучше использовать твердые азотные удобрения карбамид или аммиачную селитру, поскольку они не вызывают ожогов листьев. Применение КАС в период вегетации растений целесообразно проводить в сочетании с фунгицидной обработкой. При этом во избежание возможных ожогов листового аппарата КАС разводят с водой в соотно-

шении 1 : 3, а саму обработку лучше проводить в вечернее время.

В почвах республики отмечается недостаток микроэлементов. Для нормализации их баланса при возделывании овса зачастую достаточно применить инкрустацию семян или провести обработку вегетирующих посевов в фазе кущения. Медные и марганцевые микроудобрения вносят в дозах по 50 г/га д. в. в фазе выхода в трубку (ДК 31). Для этих целей могут быть использованы сернокислая медь и сернокислый марганец или микроудобрения, содержащие эти микроэлементы в хелатных формах: Адоб-Си, Адоб-Мп, МикроСтим-Медь, МикроСтим-Марганец, МикроСил-Медь.

Подготовка семян

Семена овса, инфицированные грибами рода *Fusarium* (до 22 %), могут служить источником поражения корневой гнилью, что негативно сказывается на их энергии прорастания и полевой всхожести. Заражение грибом *Drechslera avenae* (до 20 %) обуславливает раннее проявление признаков красно-бурой пятнистости в посевах культуры (стадия образования 1–2 листа). В связи с этим **семена протравливают** одним из препаратов, включенных в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь»: Агрикол, КС (0,5 л/т), Баритон, КС (1,25–1,5 л/т), Бункер, ВСК (0,5 л/т), Вершина, КС (0,8–1 л/т), Виал-ТТ, ВСК (0,5 л/т), Виннер, КС (2 л/т), Винцит форте, КС (0,8 л/т), Винцит экстра, КС (0,5 л/т), Витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2–2,5 л/т), Витовт форте, СК (0,8 л/т), Дивиденд стар, КС (1,5 л/т), Иншур перформ, КС (0,5 л/т), Клад, КС (0,5–0,6 л/т), Кинто дуо, ТК (2–2,5 л/т), Корриолис, КС (0,19 л/т), Ламадор, КС (0,15–0,2 л/т), Премис двести, КС (0,19 л/т), Раксил ультра, КС (0,25 л/т), Ранчо, КС (0,5 л/т), Скарлет, МЭ (0,3–0,4 л/т), Старт, КС (0,5 л/т) и др. В целом протравливание позволяет защитить семена, проростки, всходы и растения от болезней в первый период их роста и развития (до стадии образования 2-го узла) и сохранить от 2,0 до 5,7 ц/га зерна.

Для защиты всходов овса от повреждений проволоочниками, численность которых в последние годы возрастает с увеличением доли злаковых культур в севооборотах, необходимо проводить обработку семян **препаратами инсектицидного действия на основе имидаклоприда** – Агровиталь, КС (0,5 л/т); Акиба, ВСК (0,6 л/т), Аульсаль, КС (0,5 л/т), Гаучо, КС

(0,5 л/т), Койот, КС (0,5 л/т), Командор, ВРК (1,5 л/т), Нуприд 600, КС (0,5–0,75 л/т), Табу, ВСК (0,6 л/т), Командор, ВРК (1,5 л/т), Пикус, КС (0,3 л/т). Возможно также использование **комплексных протравителей инсектицидно-фунгицидного действия** – Селест макс, КС (1,5–2,0 л/т) и Селест топ, КС (1,5–2,0 л/т). По данным лаборатории энтомологии РУП «Институт защиты растений» и лаборатории овса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», при защите овса от почвообитающих вредителей хорошие результаты показали **протравители инсектицидного действия** Командор, ВРК (1,5 л/т) и Круйзер, СК (0,5–0,7 л/т).

Одновременно с протравливанием положительный эффект дает **обработка семян микроэлементами**. При инкрустации солями микроэлементов следует учитывать совместимость компонентов. В растворе должно содержаться не более двух микроэлементов в солевой форме. При использовании хелатных форм микроэлементов следует обращать внимание на рекомендации производителя по их совместимости.

Посев

Овес – культура раннего сева. Оптимальные сроки сева – при наступлении физической спелости почвы. Опоздание с севом на 10–20 дней, согласно проведенным в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» исследованиям, снижает урожайность культуры на 24–48 %.

Норма высева для пленчатых сортов – 4,5–5,5 млн шт./га всхожих зерен, для голозерных – 5,5–6,0 млн шт./га всхожих зерен. Глубина заделки семян: на тяжелых суглинистых почвах – 2–3 см, на суглинистых – 3–4 см, супесчаных – 4–5 см. Способ сева: сплошной рядовой или узкорядный.

Обоснованный уровень минерального питания, качественная подготовка почвы и семян, оптимальный срок сева и норма высева семян обеспечивают максимальную реализацию потенциала продуктивности сорта овса, который возможен в конкретных почвенно-климатических условиях.

Мероприятия по уходу за посевами направлены на сохранение этого потенциала.

Уход за посевами

Всходы овса, как и других яровых зерновых культур, в значительной степени повреждаются шведскими мухами первого (весеннего) поколения и хлебными блошками (стеблевая и полосатая). Шведские мухи заселяют стебли первого порядка, и из-за небольшой энергии кущения овса растения могут погибнуть. В годы, когда сложились погодные условия (преобладание повышенного температурного режима) в апреле–мае способствуют развитию шведских мух и наблюдается превышение экономического порога вредоносности (10–15 особей/100 взмахов сачком), в посевах в стадии 1–2 листа целесообразно применять один из инсектицидов, включенных в Государственный реестр на культуре овса.

Исследованиями РУП «Институт защиты растений» установлено, что поврежденность стеблей зависит главным образом от количества мух и фазы развития растений овса в момент заселения вредителем.

При пороговой численности хлебных блошек (30–50 особей/м²) в посевах следует применять следующие **инсектициды** – Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га), Сэмпей, КЭ (0,15 л/га), Фаскорд, КЭ (0,1 л/га), Цунами, КЭ (0,1 л/га), Шарпей, МЭ (0,15–0,2 л/га).

Исследованиями РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» установлено, что применение в стадии 1–2 листьев культуры инсектицидов Фастак, КЭ (0,1 л/га), Командор, ВРК (0,1 л/га) и Данадим эксперт, КЭ (1,0–1,2 л/га) позволяет ежегодно сохранять 1,9–2,4 ц/га зерна овса. По данным РУП «Институт защиты растений», препараты Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га) и Каратэ зеон, МКС (0,15 л/га) снижали поврежденность вредителем стеблей овса на 84,1–85,4 %, что позволило сохранить урожай зерна 2,5 и 5,5 ц/га.

Комплекс агротехнических мероприятий по защите от сорной растительности (ранняя зяблевая вспашка,

полупаровая обработка почвы, чередование культур, очистка посевного материала) не обеспечивают ее полного уничтожения, поэтому проведение химической прополки посевов овса при достижении сорными растениями экономического порога вредоносности (23–43 шт./м²) является обязательным приемом.

Необходимость проведения гербицидной обработки посевов овса против сорняков определяется на каждом конкретном поле в зависимости от их видового состава и степени засорения. Для проведения химической прополки посевов овса используют гербициды, включенные в Государственный реестр. При этом сохраненная урожайность в зависимости от уровня агрофона может достигать 40 %.

В период кушения-стеблевания культуры массовыми и наиболее вредоносными видами фитофагов в посевах овса являются пяденицы рода *Oulema* (ЭПВ: кушение – 10–12 жуков/м², стеблевание – 0,7–0,9 личинок/стебель). Периодически существенный вред посевам овса наносят злаковые тли, особенно вредоносна обыкновенная черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.) Экономический порог вредоносности этого вредителя в период кушения составляет 0,7–1,0, стеблевания – 6,0–7,0 особей/стебель. Она также является переносчиком вируса желтой карликовости ячменя – возбудителя опасного заболевания. Кроме того, посевы овса заселяют и другие вредители – большая злаковая тля (ЭПВ: стеблевание – 3,5–3,8, флаг-лист – 9,0–10,0, выметывание – 16,0–18,0 особей/стебель), листовые пилильщики (начало стеблевания – 0,5 особей/стебель), злаковые трипсы и минер. Сохраненный урожай зерна за счет снижения вредоносности при питании тли, по данным РУП «Институт защиты растений», достигал 6,4 ц/га.

В посевах овса в период выметывания – образования зерна вредят шведские мухи второго (летнего) поколения. Они повреждают зерна, которые становятся щуплыми, легковесными, полностью теряют всхожесть. Прямой ущерб может составлять до 5 % и зависит от количества мух, сортовых особенностей и фор-



мирующего урожая зерна. Для защиты посевов необходимо применять инсектициды в фазе выметывания овса при ЭПВ 800–900 особей/100 взмахов сачком.

Начиная с фазы кущения и до цветения культуры, защитные мероприятия в посевах овса необходимо проводить при пороговой численности вредителей одним из инсектицидов, включенных в Государственный реестр на культуре овса.

Следует отметить, что против скрытостебельных и сосущих насекомых более эффективны системные инсектициды, а против насекомых, повреждающих листовую поверхность, — инсектициды контактного действия.

При интенсивном развитии корончатой ржавчины, красно-бурой пятнистости и септориоза, как наиболее вредоносных болезней листьев овса, необходимо проведение защитных обработок **фунгицидами**, включенными в Государственный реестр: Аканто плюс, КС (0,6 л/га), Зенон аэро, КЭ (1,0 л/га), Импакт супер, КС (0,6–0,8 л/га), Импакт эксклюзив, КС (0,5 л/га), Колосаль про, КМЭ (0,3 л/га), Максони, ВЭ (0,8–1,0 л/га), Менара, КЭ (0,4–0,5 л/га), Мистик, ВЭ (0,8–1,0 л/га), Ориус 250, ВЭ (0,8–1 л/га), Рекс дуо, КС (0,6 л/га), Титул дуо, ККР (0,25–0,32 л/га), Титул 390, ККР (0,26 л/га) и др. Наиболее эффек-

тивна обработка посевов фунгицидами при пороговом развитии одной или комплекса болезней на растении в 1–5 % с учетом прогноза погоды или при появлении первых симптомов болезней на втором листе (счет сверху) у 50 % растений.

Метелки овса поражаются красно-бурой пятнистостью и фузариозом. Красно-бурая пятнистость проявляется в стадии молочной спелости (стадия 73). На колосковых чешуйках образуются расплывчатые овальные пятна красновато-коричневого цвета с более темной каймой. Для фузариоза овса характерна скрытая форма проявления, при которой признаки поражения могут отсутствовать. Голозерные сорта овса по сравнению с пленчатыми в меньшей степени подвержены этой болезни.

По данным исследований, проведенных за последние 7 лет, пороговое развитие болезней на листовом аппарате отмечается в период флаговый лист — начало выбрасывания метелки. Использование фунгицидов обеспечивало биологическую эффективность в снижении развития красно-бурой пятнистости на уровне 62,0–76,8 %, корончатой ржавчины —

62,7–84,9 %, что способствовало сохранению урожая зерна овса в пределах 5,4–9,4 ц/га.

Уборка овса

Уборка овса проводится прямым комбайнированием в фазе полной спелости в течение 4–5 дней при влажности зерна 17–20 %, а семенные посевы преимущественно при влажности не более 15 %. Перестой посевов овса на корню более 10 дней приводит к резкому снижению урожайности за счет осыпания наиболее выполненных зерновок с метелки при работе мотвила. В исследованиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» установлено, что опоздание со сроком уборки своевременно посеянных посевов на 10–20 дней после оптимального приводит к потерям 6–17 % урожая.

При уборке голозерных сортов необходимо уменьшать число оборотов барабана, тщательно регулировать молотильный аппарат для исключения травмирования и дробления зерна.

Контактная информация

Халецкий Сергей Павлович (8 017 75) 3 24 11

УДК 633.12:631.526.32

ГРЕЧИХА: ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ

Н. А. Лужинская, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В Беларуси гречиха является одной из основных крупяных культур, которую используют в различных направлениях: пищевом, земледелии, животноводстве, медицине, как медоносную культуру и т. д.

Питательная ценность гречихи

Гречневая крупа — ценный диетический и лечебный продукт, который отличается высокими пищевыми достоинствами, повышенной усвояемостью, питательностью и хорошими вкусовыми качествами. Ее рекомен-

дуется употреблять в детском питании, пожилым людям, при ряде заболеваний. По качеству белка гречиха превосходит злаковые культуры и не уступает бобовым. Считается, что по физиологическому значению белки гречихи близки к белку куриного яйца и коровьего молока. Гречиха превосходит другие крупяные культуры также по содержанию витаминов, железа, меди, необходимых для процесса образования гемоглобина и предупреждения малокровия в организме человека.

Гречневая каша является основным источником поступления селена в организм человека. Селен укрепля-



Н. А. Лужинская,
заведующая лабораторией
крупяных культур

ет иммунную систему; предупреждает образование свободных радикалов, разрушающих клетки, и уменьшает их количество в организме; контролируя деление клеток, оказывает противораковое действие; предупреждая окисление клеток и тканей организма, существенно замедляет их старение. При длительном хранении гречневая крупа не прогоркает и не плесневеет при повышенной влажности. Значение ее в питании людей существенно возрастает в условиях усиления экологической напряженности, что весьма актуально в настоящее время.

Агротехническое значение гречихи

Возделывание гречихи играет важную агротехническую роль в севообороте. Она является благоприятным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур: благодаря широким листьям она затеняет почву, лучше зерновых культур сохраняет в ней влагу, предупреждает появление корки и уплотнение почвы, улучшает ее физико-механические свойства. Гречиха хорошо усваивает из почвы труднорастворимые соединения фосфора и калия, переводя их в более доступную для растений форму, что способствует улучшению питания культур, следующих в севообороте за гречихой, снижает их потребность в фосфорно-калийных удобрениях и обеспечивает повышение урожайности. Поживные остатки гречихи богаты фосфором, калием и кальцием. Запашка 1 т гречишной соломы возвращает в почву до 30 кг азота, 12 кг фосфора и 65 кг калия. Таким образом, по сути, запашка гречишной соломы является энергосберегающим приемом внесения органических удобрений, особенно на полях, уда-

ленных от животноводческих объектов, где органика не вносится долгие годы. Использование соломы гречихи на удобрение уменьшает (в 2–3 раза) пораженность последующих зерновых культур корневыми гнилями, что в некоторой степени снижает потребность в применении фунгицидов.

Кроме того, гречиха является одной из наименее затратных и наиболее экологически безопасных сельскохозяйственных культур, так как при ее возделывании по сравнению с зерновыми требуется значительно меньше азотных удобрений и отсутствует необходимость в применении фунгицидов, инсектицидов, ретардантов. Ее можно использовать в качестве страховой культуры в случае гибели озимых и ранних яровых, когда другие культуры уже не успевают сформировать экономически значимый урожай зерна.

Кормовое значение

Гречиха – культура безотходной технологии возделывания. Продукты, получаемые при переработке зерна этой культуры (отруби, мелкое щуплое зерно, мучная пыль), служат хорошим концентрированным кормом для животных. Зерно гречихи может скормиться птице, мясо которой после такого рациона кормления приобретает более высокие вкусовые качества. Отходы, образующиеся при переработке гречихи, являются перспективным сырьем для химической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Гречиха в медицине

Гречиха является источником рутина и других фитохимических антиоксидантов, поэтому ее широко используют для получения лекарственных пре-

паратов, многие из которых обладают антисклеротическими свойствами, а также способностью уменьшать проницаемость и ломкость капилляров, что предохраняет организм от кровоизлияний. Настои и отвары из соцветий гречихи рекомендуют при бронхите, гипертонии, атеросклерозе и лучевой болезни. В Америке и некоторых европейских странах эту культуру выращивают в основном для получения сырья рутина, так как гречиха является единственной полевой культурой, которая содержит этот флавоноид.

Гречиха как медонос

Как медоносная культура гречиха способствует развитию пчеловодства. В среднем ее посевы обеспечивают сбор около 50–60 кг/га меда высокого качества, а в благоприятные годы – до 100 кг/га и более. Благодаря повышенному содержанию белков, витаминов и минеральных веществ, гречишный мед обладает высокой питательной ценностью и очень эффективен для лечения заболеваний легких, сахарного диабета и дизентерии.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что производство в требуемом объеме зерна гречихи позволит сделать питание населения более полноценным и качественным, а также может улучшить фитосанитарную и экологическую ситуацию на полях.

Площадь возделывания гречихи

Посевные площади гречихи в мире составляют около 3 млн га, преимущественное ее распространение в России, Китае, Европе, Канаде,



США, Японии и Индии. Лидерами валовых сборов зерна гречихи являются Китай, Россия и Украина, которые производят около 91 % мирового объема зерна гречихи.

В Беларуси посевные площади гречихи значительно изменяются по годам. За последние 3 года в республике она высевалась на площади 14–18 тыс. га (рисунок 1). В 60-х годах прошлого столетия гречиха возделывалась на площади более 300 тыс. га, в 70–80-х годах – 100 тыс. га, в начале нынешнего века (2003–2012 гг.) – на площади от 8 до 44 тыс. га. В последние годы посевные площади этой культуры сократились и в 2018 г. составили всего лишь 17 тыс. га, что недостаточно для обеспечения собственных потребностей в гречневой крупе. В то же время для обеспечения населения республики гречневой крупой собственного производства хотя бы по минимальным медицинским нормам (6 кг крупы в год на человека) необходимо производить 20–25 тыс. тонн гречневой крупы. Следовательно, площади посева гречихи должны составлять минимум 35–40 тыс. га.

Одной из причин сокращения посевных площадей гречихи в Беларуси является ее невысокая урожайность зерна, которая в среднем по республике, по данным ЦСУ, не превышает 10,9 ц/га (рисунок 1). Это связано с высокой зависимостью гречихи от климатических и погодных условий на протяжении всей вегетации, особенно в период плодообразования, с морфотипом сорта и его реакцией на условия среды и агротехнику выращивания.

Особенности современных сортов гречихи

В комплексе мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур, важная роль принадлежит сорту и его наследственным свойствам. Исследованиями ряда ученых установлено, что уровень будущего урожая на 30–50 % зависит от сортовых особенностей. В настоящее время сорт по-прежнему остается одним из важнейших факторов, обеспечивающих увеличение валовых сборов зерна гречихи и улучшения качества продуктов ее переработки без дополнительных затрат. Правильный выбор сорта для конкретного хозяйства имеет первостепенное значение для получения высокой урожайности зерна с высокими технологическими качествами. Благодаря работе селекционеров постоянно повышается генетический потенциал урожайности сортов, улучшаются хозяйственно ценные признаки.

В настоящее время в **Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесен 21 сорт гречихи**, в основном отечественной селекции. В сортовой структуре доминируют сорта РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (18 сортов), которые в последние годы занимают 99,4–99,7 % посевных площадей этой культуры в республике (рисунок 2).

За последние пятнадцать лет производству было предложено 13 сортов отечественной селекции, различающихся по морфологическим

признакам и ареалу возделывания (таблица 1). В то же время сорт сам по себе не может гарантировать получение высокой урожайности зерна, поэтому очень важно из существующего набора рекомендованных для производства сортов выбрать именно те, которые наиболее полно реализуют свой потенциал в условиях региона.

На протяжении многих лет создавались сорта гречихи традиционного (индетерминантного) морфотипа растения. Этим сортам присущи такие общие для вида биологические особенности, как влаго- и теплолюбие, способность к непрерывному интенсивному росту и ремонтантность, наложение фаз вегетативного и генеративного развития, низкая семенная продуктивность. Индетерминантным сортам гречихи свойственны такие «технологические» недостатки, как полегание посевов, растянутое созревание и осыпание зерна. В фазе созревания растения таких сортов продолжают активное цветение, а иногда и рост, поэтому для них целесообразна раздельная уборка даже в годы с теплой осенью.

В последние годы производству были предложены сорта гречихи с измененным (детерминантным) морфотипом растения, отличающиеся более высокой засухоустойчивостью. Особенностью детерминантных сортов является то, что у них и стебель, и ветви заканчиваются пазушной кистью, а не щитком, то есть побег имеет законченный тип роста по сравнению с традиционным морфотипом. У сортов этого типа на стебле фор-



Рисунок 1 – Посевная площадь и урожайность зерна гречихи в Беларуси

мируется три (редко два или четыре) соцветия.

Детерминантная форма гречихи характеризуется целым рядом уникальных особенностей. Вследствие значительной редукции генеративной зоны побегов у детерминантных растений в 1,7 раза повысилась корневая и листообеспеченность растений. В той же мере увеличилась и озерненность. Продолжительность роста побега в длину сократилась на 8–10 дней, что привело к уменьшению «параллелизма» в росте вегетативных органов и наливе зерна. Укороченность побегов обусловила меньшую полегаемость посева в генеративный период их развития и способствовала лучшей освещенности растений в ценнозе. Эти особенности приближают детерминантные растения к габитусу колосового злака.

Вместе с тем детерминантный морфотип растения гречихи имеет свои недостатки. Так, редукция части репродуктивных узлов на стебле вызывает избыточное ветвление,

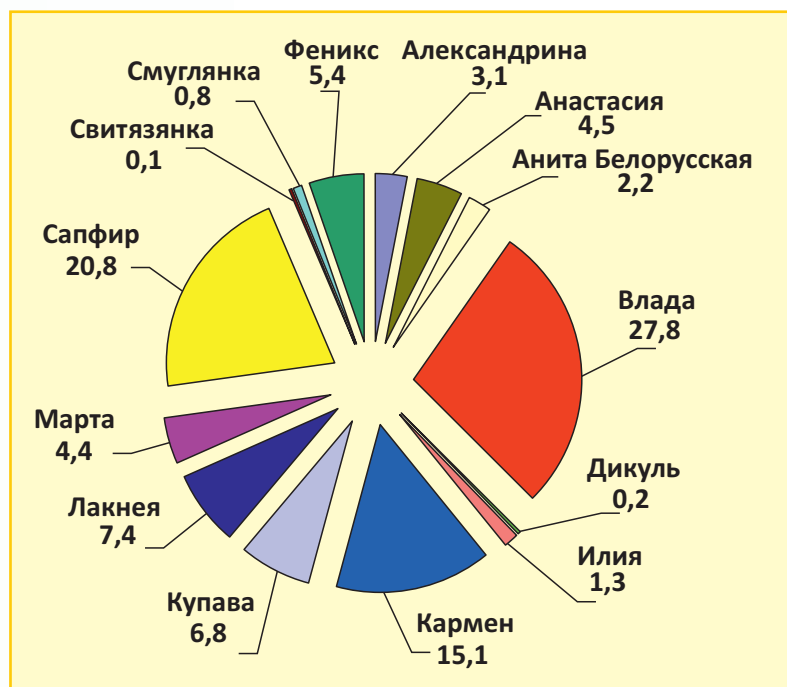


Рисунок 2 – Сортовая структура посевов гречихи в 2018 г., %

Таблица 1 – Характеристика сортов гречихи селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Сорт	Год включения в Госреестр	Плоидность	Морфотип	Регион допуска в производство	Основные достоинства
Лена*	2004	4n	Детерминантный	Бр., Гр.	Устойчивость к полеганию, крупность и выполненность зерна
Кармен	2005	2n	Детерминантный	Республика Беларусь	Устойчивость к полеганию, крупность зерна
Александрина	2006	4n	Индетерминантный	Республика Беларусь	Крупность и выполненность зерна
Влада*	2008	2n	Детерминантный	Республика Беларусь	Продуктивность, устойчивость к полеганию
Марта*	2009	4n	Индетерминантный	Бр., Гм., Гр., Мг.	Крупность и выполненность зерна
Сапфир*	2010	2n	Детерминантный	Бр., Гм., Гр., Мг., Мн.	Продуктивность, устойчивость к полеганию
Анастасия*	2011	4n	Индетерминантный	Бр., Гм., Мн.	Крупность и выполненность зерна
Аметист	2011	2n	Индетерминантный	Гр.	Продуктивность
Феникс	2011	2n	Детерминантный	Бр., Гм., Гр., Мг., Мн.	Продуктивность, устойчивость к полеганию
Лакнея*	2012	2n	Детерминантный	Республика Беларусь	Продуктивность, устойчивость к полеганию
Танюша*	2013	4n	Детерминантный	Гр., Мн.	Крупность и выполненность зерна
Купава*	2014	2n	Детерминантный	Республика Беларусь	Продуктивность, устойчивость к полеганию
Альфа	2019	4n	Детерминантный	Республика Беларусь	Крупность и выполненность зерна, продуктивность

Примечание – 4n – тетраплоидный, 2n – диплоидный, *сорт внесен в список ценных по качеству.

Таблица 2 – Результаты конкурсного испытания гречихи сорта Альфа (по данным ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», среднее за 2016–2018 гг.)

Область	Средняя урожайность, ц/га	Отклонение от контрольного сорта, ±		Масса 1000 зерен, г	Устойчивость, балл		Пленчатость, %	Вегетационный период, суток
		ц/га	%		к полеганию	к осыпанию		
Брестская	28,0	4,2	17,6	48,4	3,8	4,0	33,6	86
Витебская	18,9	4,8	34,1	38,0	5,0	5,0	28,4	84
Гомельская	28,7	–0,4	–1,4	36,0	4,0	4,0	30,6	89
Гродненская	26,6	1,7	6,8	44,7	5,0	4,0	29,0	80
Минская	30,2	3,3	12,3	44,2	3,0	4,0	31,4	86
Могилевская	21,0	1,6	8,3	45,9	4,0	4,0	31,2	103

усиливая общую ремонтантность растения. Другой особенностью детерминантного габитуса является относительно низкий рост при увеличенной листовой пластинке, что в условиях пасмурной погоды при избыточном ветвлении может способствовать самозатенению. При понижении температуры детерминантные растения гречихи удлиняют жизненный цикл как за счет избыточного ветвления, так и за счет более продолжительного плодообразования на единичном побеге. В условиях повышенных температур плодообразование у детерминантных растений протекает более энергично, а при пониженных – налив и созревание у них замедляются, и по урожайности они нередко уступают сортам индетерминантного типа. Кроме того, детерминантные диплоидные сорта гречихи не пригодны для позднего посева, так как при поздних сроках сева они снижают урожайность на 23,1–33,6 % по сравнению с традиционным морфотипом.

Несмотря на перечисленные выше недостатки, такие достоинства детерминантного габитуса гречихи, как повышенная фертильность цветков, более высокая листовая и корневобеспеченность растений, интенсивное начальное плодообразование, раздельное прохождение фаз линейного роста побега и налива плодов, повышенная устойчивость к полеганию, пригодность к прямому комбайнированию, способствуют все большему увеличению доли детерминантных сортов гречихи в производственных посевах.

Выбор сорта

Для посева в условиях производства используют сорта гречихи, разрешенные для возделывания в Республике Беларусь. Прежде все-

го, это диплоидные и тетраплоидные сорта.

Как правильно выбрать сорт?

Тетраплоидные сорта имеют высокое качество зерна, практически все они являются ценными по качеству. Они легче выдерживают применение гербицидов, меньше осыпаются при перестое на корню. У них более длительный период вегетации и более высокая нектаропродуктивность, поэтому для пчеловодов эти сорта предпочтительны. Вместе с тем тетраплоидные сорта требуют почв с хорошим режимом увлажнения. Срок сева у них не должен быть позднее III декады мая. К тому же они склонны при благоприятных условиях наращивать большую вегетативную массу.

Диплоидные сорта менее прихотливы к условиям выращивания. Их можно высевать и в I декаде июня. Однако они менее устойчивы к осыпанию, более чувствительны к гербицидам. Абсолютной устойчивости к полеганию у них так же, как и у тетраплоидов, нет, но среди новых диплоидных сортов преобладают детерминантные морфотипы, у которых побеги заканчиваются одиночной или двойной кистью. Эти сорта имеют завершенный тип роста, не растут так сильно в высоту и, как правило, более устойчивы к полеганию, но вместе с тем зачастую они отличаются повышенной способностью к боковому ветвлению.

С точки зрения сбора меда более выгодны тетраплоидные сорта обычного (индетерминантного) морфотипа (**Александрина**, **Марта**, **Анастасия** и др.), которые выделяют больше нектара и цветут более длительно.

С 2019 г. в Государственный реестр сортов внесен новый тетраплоидный сорт гречихи **Альфа**. Сорт среднеспелый, детерминантного

морфотипа. Вегетационный период в среднем составляет 88 дней (таблица 2). Обладает достаточно хорошей устойчивостью к полеганию стеблестоя и осыпанию семян, также является хорошим медоносом. Технические и крупяные качества хорошие. Отличается высокой выравненностью и крупностью зерна. Масса 1000 семян в среднем по сортоучасткам – 42,9 г. Урожайность зерна в среднем за годы испытания составила 25,6 ц/га, максимальная – 36,9 ц/га – получена в 2016 г. на Каменецком ГСУ. Сорт разрешен для возделывания во всех областях Республики Беларусь.

Технология возделывания любого сорта гречихи, начиная от обработки почвы и заканчивая способом уборки, должна дифференцироваться в зависимости от предшественника, гранулометрического состава почвы, типа засорения полей, погодных условий и т. д. с учетом биологических особенностей выбранного сорта.



Получить максимальную урожайность зерна гречихи можно только при условии своевременного и качественного выполнения всех технологических операций, направленных на создание комфортных условий произрастания этой культуры.

Особенности технологии возделывания гречихи подробно изложены в сборнике отраслевых регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур», утвержденных Заместителем Председателя Президиума Национальной

академии наук Беларуси и Первым заместителем министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2011 г.

Ежегодно РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» реализует 30–40 т семян современных сортов гречихи высоких репродукций (Р-2, суперэлита). Однако о приобретении качественного посевного материала необходимо

побеспокоиться заблаговременно, не дожидаясь начала посевных работ. Это позволит из широкого ассортимента предлагаемых для производства сортов гречихи выбрать сорт для почвенно-климатических условий конкретного хозяйства, что имеет первостепенное значение для получения высокой урожайности зерна с высокими технологическими качествами.

Контактная информация

Лужинская Наталья Александровна (8 017 75) 5 27 51

УДК 633.12:631.51

СОБЛЮДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ – основа получения высокой урожайности гречихи

Н. А. Лужинская, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Требования гречихи к почвам и элементам питания обуславливаются биологическими особенностями её корневой системы. Корневая система этой культуры сравнительно небольшая, однако она имеет очень высокую способность поглощения питательных веществ из почвы, т. к. корень гречихи многократно разветвляется на тоненькие корешки и распространяется в почве во всех направлениях. Однако слабое развитие корневой системы гречихи компенсируется её высокой активностью, которая наиболее полно проявляется на структурных, хорошо прогреваемых и аэрируемых почвах.

Почва

Гречиха может возделываться на различных типах почв: дерново-подзолистых песчаных, рыхлосупесчаных, связносупесчаных и легкосуглинистых, которые достаточно обеспечены питательными веществами и влагой. **Наиболее пригодными** для выращивания этой культуры являются хорошо аэрируемые и быстропрогреваемые рыхло-, связносупесчаные и легкосуглинистые почвы, имеющие реакцию почвенного раствора (рН) 5,2–6,0, содержание подвижных соединений фосфора и калия не менее

150 мг/кг почвы, гумуса – не менее 1,5 %. **Наименее пригодными** для возделывания гречихи являются дерново-подзолистые песчаные почвы, характеризующиеся невысоким плодородием и нестабильным водным режимом. Тяжёлые, глинистые, легко заплывающие почвы также малопригодны для нее, а при выращивании на высококультурных почвах эта культура развивает большую вегетативную массу, что приводит к увеличению ее периода вегетации и затрудняет уборку.

Выбор предшественника

Многие специалисты считают, что гречиха является самой нетребовательной культурой и ее можно высевать после любого предшественника и в любом месте. Однако эта точка зрения является ошибочной. **Наибольшую урожайность зерна** гречиха обеспечивает при ее размещении в севообороте после зернобобовых и пропашных культур. Они не только обогащают почву азотом и улучшают ее физическое состояние, но и существенно снижают засоренность посевов последующей гречихи. **Хорошими** предшественниками для гречихи являются озимые зерновые, под которые вносились органические и минеральные удобрения, а также многолетние травы. На почвах лег-



кого гранулометрического состава – зернобобовые и бобовые культуры. **Не следует размещать** гречиху в севообороте после картофеля, пораженного нематодой, и овса, т. к. пожнивными остатками последнего, разлагаясь, выделяют вещества, тормозящие рост и развитие корневой системы гречихи.

При выборе стерневых предшественников для гречихи необходимо учитывать ассортимент используемых на них гербицидов. Препараты на основе сульфонилмочевины, широко применяемые в республике в посевах зерновых культур, при определенных условиях могут оказывать отрицательное последствие на последующие чувствительные культуры севооборота, в т. ч. и на гречиху, поэтому **в посевах яровых зерновых культур, после которых в севообороте планируется возделывать гречиху, не следует применять гербициды, обладающие длительным последствием.** При возделывании гречихи после озимых зерновых сульфонилмочевинные гербициды в посевах последних необходимо использовать только в осенний период, что существенно снижает вероятность их отрицательного последствия.

Обработка почвы

Система обработки почвы под гречиху должна дифференцироваться в зависимости от предшественника, гранулометрического состава почвы, типа засорения полей, погодных условий и т. д.

Гречиха хорошо отзывается на тщательную и глубокую обработку почвы. Большое значение для уничтожения сорняков имеет своевременное и качественное проведение лущения стерни. Этот агроприем не только улучшает разделку почвы при последующих ее обработках, но и способствует заделке в почву осыпавшихся семян сорняков и накоплению влаги в верхней части пахотного горизонта, что стимулирует прорастание семян сорных растений, которые уничтожаются последующей вспашкой.

На засоренность посевов гречихи и ее урожайность существенное влияние оказывают сроки вспашки. В условиях Беларуси запаздывание со сроками основной обработки почвы (поздний подъем зяби) приводило к увеличению засоренности посевов этой культуры в 2–3 раза, поэтому зяблевая вспашка должна проводиться **не позднее второй декады сентября.** Недобор урожая зерна гречихи от поздних сроков вспашки и весновспашки в отдельных опытах состав-

лял 2–3 ц/га. Следовательно, **не следует размещать посевы гречихи по весновспашке!** В то же время на уплотненных заплывающих почвах целесообразна перепашка зяби весной, которая повышала урожайность зерна гречихи по сравнению с осенней вспашкой и весенней культивацией на 2,8 ц/га.

Особенностью гречихи является продолжительный весенний допосевный период. Весенняя подготовка почвы под эту культуру включает проведение культиваций и предпосевной обработки почвы, которая должна быть направлена на максимальное очищение ее верхнего слоя от сорняков, сохранение влаги, выравнивание почвы и поддержание ее в рыхлом состоянии, создание оптимальных условий для прорастания семян, роста и развития культурных растений. По мнению некоторых специалистов, при правильном уходе за полем посевной слой почвы до посева крупных культур на 30–35 % можно очистить от жизнеспособных семян сорняков.

Весенняя обработка почвы под гречиху должна проводиться с учетом погодных условий, степени и типа засорения полей, гранулометрического состава и качества осенней обработки почвы. Ранневесеннее закрытие влаги (первая культивация с боронованием на глубину 10–12 см) надо начинать выборочно, как только можно выехать в поле, но обязательно при физической зрелости почвы, вторую – через 8–10 дней после первой на глубину 8–10 см, третью – через 6–8 дней после второй на глубину 6–8 см. Сокращение числа весенних обработок почвы под гречиху до двух приводило к повышению засоренности посевов этой культуры и снижению урожайности зерна. Однако, **если посев проводится комбинированным почвообрабатывающим посевным агрегатом, то предпосевная культивация не нужна.** На тяжелых заплывающих почвах, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, вместо первой или второй культивации следует проводить глубокое (на 2/3 основной обработки) рыхление почвы безотвальным орудием.

Весной при проведении обработки почвы под гречиху несомненный интерес может представлять прикапывание, которое рекомендуется проводить в сочетании с первой культивацией, особенно на почвах легкого гранулометрического состава. При этом подтягивается влага из нижних слоев, и быстрее прорастают семена сорняков, которые уничтожаются второй культивацией. Вместе с тем **прикапывание переувлажненной, сильно запыреющей почвы не допускается.**

Удобрения

Гречиха относится к культурам, требовательным к наличию в почвах достаточного количества усвояемых питательных веществ, поэтому важным элементом технологии ее возделывания является применение минеральных удобрений. В то же время внесение минеральных удобрений не только повышает продуктивность культурных растений, но и стимулирует прорастание семян сорных растений и способствует усилению вегетативного развития последних. В связи с этим под гречиху нежелательно применять высокие дозы минеральных удобрений, особенно азота, т. к. избыток этого элемента питания вызывает не только увеличение засоренности посевов, но и способствует развитию большей вегетативной массы этой культуры, что приводит к удлинению ее вегетационного периода, полеганию посевов и, как следствие, снижению урожая зерна.

Органические удобрения непосредственно под гречиху не вносятся, их следует применять под предшественник.

Минеральные удобрения под гречиху вносятся перед посевом под культивацию, **кроме хлористого калия.**

Хлористый калий под гречиху следует вносить **только с осени.** За осенний и весенний периоды хлор из удобрения практически полностью вымывается и не оказывает отрицательного влияния на урожайность гречихи. **Весеннее внесение хлорсодержащих калийных удобрений в настоящее время является одним из основных факторов, лимитирующих получение высоких урожаев гречихи в производстве.** В случае весеннего внесения KCl урожайность снижается на 23–26 %.

Оптимальные дозы минеральных удобрений под гречиху рассчитываются в зависимости от содержания в почвах фосфора и калия и уровня планируемой урожайности зерна.

Для получения высокого урожая зерна гречихи (20 ц/га и более) необходимо выбирать участки с содержанием P_2O_5 и K_2O не менее 200 мг/кг почвы, при этом в зависимости от планируемой урожайности дозы внесения P_2O_5 и K_2O составят 25–60 и 30–90 кг/га д. в. соответственно.

Дозы азотных удобрений для всех сортов гречихи, возделываемых после зерновых предшественников, не должны превышать 30–45 кг/га д. в. (на легких почвах – 60 кг/га д. в.). Формы азотных удобрений (КАС, карбамид, аммиачная селитра) оказывают практически одинаковое влияние на

урожайность. Лучшим азотным удобрением для гречихи является сульфат аммония, т. к. наряду с азотом содержит серу, в которой нуждается гречиха.

Из микроэлементов под гречиху эффективно применение бора в дозе 50 г/га и сульфата марганца – 50 г/га д. в. в фазе бутонизации.

Подготовка семян к севу

Семена гречихи, как и других сельскохозяйственных культур, по всхожести и чистоте должны соответствовать первому классу посевного стандарта.

Перед посевом или заблаговременно семена обрабатывают микроэлементами. В раствор добавляют не более двух дефицитных микроэлементов согласно картограмме: борную кислоту – 100 г/т, молибденовый аммоний – 600 г/т, сульфат меди – 1 кг/т, сульфат цинка – 300 г/т, сульфат марганца – 250 г/т. Обработку семян микроэлементами проводят при условии, если их содержание в почве менее: бора – 0,4 мг/кг; марганца – 30,0 мг/кг; меди – 1,5 мг/кг; цинка – 1,0 мг/кг.

В целях повышения полевой всхожести семян и устойчивости посевов к неблагоприятным факторам внешней среды (заморозки, засуха) совместно с микроэлементами можно применять регуляторы роста, разрешенные для использования в посевах гречихи согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений.

Срок сева

Гречиха отличается сравнительно коротким вегетационным периодом, который у районированных в последние 15 лет сортов составляет от 85 до 110 суток. Считается, что посев этой культуры в оптимальный срок обеспечивает получение высокой урожайности без дополнительных затрат средств и труда. Оптимальный срок сева гречихи наступает при установлении температуры почвы на глубине 10 см от +8 до +10 °С, воздуха – от +10 до +13 °С. Как правило, такие условия в южной части республики наступают в первой декаде мая, в центральной – во второй и в северной – в третьей декаде. Однако при севе в первой декаде мая увеличивается вероятность попадания посевов под заморозки, которые гречиха не выносит: при температуре –1,5 °С ее посевы повреждаются, а при –2,0 °С и ниже – погибают. Более надежным для всех регионов республики будет сев не раньше второй декады мая. Кроме того, при оптимальном и более

позднем сроке сева часть взошедших сорняков можно уничтожить дополнительными культивациями и посевным агрегатом.

Тетраплоидные сорта можно сеять до конца второй декады мая, **диплоидные детерминантные сорта** – до конца мая, **диплоидные сорта традиционного морфотипа** – до конца первой декады июня. **Для тетраплоидных сортов июньские сроки сева неприемлемы!**

Способ сева

Гречиху можно высевать двумя способами – сплошным (рядовым) или ширококрядным. Для правильного выбора способа посева гречихи необходимо принимать во внимание конкретные условия возделывания этой культуры и биологические особенности сорта. На чистых от сорняков полях гречиху лучше высевать сплошным рядовым способом, а на засоренных – ширококрядным. В последнем случае для уничтожения сорняков в период вегетации гречихи можно с успехом использовать междурядные обработки. Однако если междурядья своевременно не обрабатывать, то они сильно зарастают сорняками, и урожайность зерна гречихи при таком способе посева значительно ниже, чем при сплошном рядовом. В районах, где проявляется ветровая эрозия, гречиху необходимо высевать сплошным рядовым способом независимо от степени засоренности полей. Рядовой способ посева следует применять на полях с невысоким уровнем почвенного плодородия, при возделывании скороспелых сортов, а также в поукосных посевах.

Тетраплоидные сорта гречихи лучше высевать только ширококрядным способом, что в большей степени отвечает их биологическим особенностям. Диплоидные сорта, прежде всего скороспелые, можно сеять рядовым способом, особенно при посеве в поздние сроки. Для посева лучше всего использовать посевные агрегаты, обеспечивающие равномерность посева и глубину заделки семян.

Норму высева гречихи устанавливают с учетом биологии сорта и способа сева (таблица 1).

Таблица 1 – Нормы высева гречихи

Сорт	Норма высева, млн шт./га всхожих семян	
	способ сева	
	широкорядный	рядовой
Диплоидные	1,5–2,0	2,5–3,5
Тетраплоидные	1,0–1,5	2,0–3,0

Зарубежные специалисты считают, что на незасоренных плодородных участках норма высева семян гречихи должна составлять при широкорядном посеве 1,0–1,5 млн шт./га всхожих семян, на участках с высокой засоренностью и низким уровнем плодородия ее необходимо увеличить до 1,7–2,0 млн шт./га. Это позволит повысить конкурентоспособность посевов гречихи по отношению к сорнякам и обеспечит максимальное использование почвенного плодородия. В почвенно-климатических условиях Беларуси на среднекультуренной почве оптимальной нормой высева при широкорядном посеве гречихи является 1,0–1,5, а сплошном рядовом – 2,5–3,0 млн шт./га всхожих семян.

В исследованиях, проведенных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», установлено, что наибольшую урожайность зерна и тетраплоидная, и диплоидная гречиха независимо от морфотипа формирует при ее посеве с нормой высева 3,5 млн шт./га всхожих семян. Кроме того, выявлена сортовая реакция этой культуры на изменение нормы высева семян в зависимости от срока сева (таблица 2).

Глубина заделки семян также зависит от сорта: тетраплоидные сорта заделываются на глубину 4–5 см, диплоидные – 3–4 см. При проведении сева в сухую почву глубину заделки семян увеличивают на 2 см.

Послепосевное прикатывание

Одновременно с севом или сразу же после него можно проводить послепосевное прикатывание, особенно на почвах легкого гранулометрического состава. Оно улучшает контакт семян с почвой, повышает ее температуру на 1,5–2,0 °С, выравнивает поверхность посева, улучшает конденсацию водяных паров. В результате этого увеличивается количество влаги, доступной для семян, что положительно влияет на набухание, обеспечивая более быстрое и дружное прорастание. Благодаря послепосевному прикатыванию, семена гречихи и сорняков, находящиеся в верхнем слое почвы, оказываются в одинаковых условиях. В последние годы в

связи с переходом на посев комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами актуальность прикатывания как отдельного приема несколько снизилась, но при посеве обычными сеялками его значение сохраняется.

Уход за посевами

Важным фактором, сдерживающим рост урожайности сельскохозяйственных культур, являются сорняки, которые, произрастая в посевах, конкурируют с культурными растениями за элементы питания, воду и свет. В настоящее время посевы сельскохозяйственных культур во многих регионах на 60–75 % засорены в средней или сильной степени и нуждаются в проведении защитных мероприятий. Вследствие этого недобирается 20–30 % и более урожая.

Особенностью гречихи является низкая конкурентоспособность по отношению к сорнякам. Высокая степень засоренности посевов гречихи может привести к снижению урожая зерна на 65,0–70,5 % (рисунок), поэтому отказ от проведения приемов уничтожения сорняков при ее воз-

делывании или осуществление их в неполном объеме является одной из основных причин невысокой и нестабильной по годам урожайности зерна этой культуры в условиях производства.

Для уничтожения сорняков в посевах гречихи используют как агротехнические (боронование, междурядные обработки широкорядных посевов), так и химические методы.

Боронование. Широкое распространение при возделывании гречихи получило боронование посевов. В зависимости от сложившейся на полях ситуации проводят как довсходовое, так и послевсходовое боронование. До появления всходов гречихи эту технологическую операцию целесообразно проводить не только для подавления сорняков, но и для уменьшения испарения влаги и уничтожения часто образующейся почвенной корки, которая приводит к сильному изреживанию всходов гречихи. Эффективность боронования зависит от степени засоренности участка, гранулометрического состава почвы, типа борон и времени его проведения.

Довсходовое боронование гречихи способствует уменьшению за-

соренности ее посевов до 25 % и обеспечивает прибавку урожайности зерна до 1,5–3,0 ц/га. Его следует проводить поперек или по диагонали к направлению рядков в фазе «белых нитей» сорняков, когда размер корешка семени гречихи не превышает его длину. Глубина боронования должна составлять не более 2/3 глубины посева. Однако этот прием не всегда обеспечивает стабильный эффект в уничтожении сорняков, и его целесообразно дополнять другими противосорняковыми мероприятиями.

Значительно большую эффективность в уничтожении сорных растений при возделывании гречихи обеспечивает **послевсходовое боронование**. Оно уменьшает засоренность посевов гречихи до 50 % и увеличивает урожайность на 1,5–4,9 ц/га в зависимости от срока сева. На ранних сроках сева эффективность боронования значительно выше, чем на поздних.

Во избежание сильного изреживания посевов послевсходовое боронование следует проводить в фазе первого и даже в начале появления второго настоящего листа гречихи. Его необходимо проводить в дневные часы, когда растения теряют тургор, становятся менее ломкими и легче переносят повреждения. Скорость движения агрегата должна быть не более 5 км/ч, т. к. чем выше скорость при бороновании, тем больше изреживаются посевы. На широкорядных посевах боронование целесообразно применять лишь при образовании почвенной корки поперек рядков до проведения первой междурядной обработки.

Кроме того, **боронование посевов гречихи применяется только в том случае, если не использовались гербициды почвенного действия.**

Таблица 2 – Оптимальная норма высева семян сортов гречихи при разных сроках сева

Сорт	Норма высева, млн шт./га всхожих семян	
	майский срок сева	июньский срок сева
<i>Диплоидные сорта</i>		
Феникс	2,5–3,0	3,5
Купава	3,5–4,0	3,5
Лакнея	3,5	3,5
<i>Тетраплоидные сорта</i>		
Марта	3,0–3,5	не допускается
Анастасия	2,5–3,5	не допускается



Посев гречихи в фазе цветения культуры (слева) и перед уборкой (справа) при естественном засорении

Междурядная обработка. Эффективным приемом уничтожения сорняков при возделывании гречихи широкорядным способом является своевременное и качественное проведение междурядных обработок. Не обработанные междурядья зарастают сорняками, что в 2 раза снижает урожайность по сравнению с рядовыми посевами.

Первую междурядную обработку гречихи следует проводить не позднее появления второго настоящего листа культуры с защитной зоной 8–10 см культиваторами с одностронними плоскорежущими лапами, **вторую** – в фазе бутонизации культиваторами со стрельчатыми лапами на глубину 5–7 см в засушливые или 10–12 см – во влажные годы. **Третье** (дополнительное) рыхление междурядий гречихи рекомендуется проводить в начале цветения до смыкания рядков в годы с избыточным выпадением осадков. В этом случае вместо культиваторов можно применять окучники. Наряду с уничтожением сорняков окучивание способствует образованию дополнительных корней у гречихи. Это благоприятствует питанию растений, улучшает их цветение и повышает озерненность.

Применение гербицидов в посевах гречихи

Из-за значительной засоренности большей части пахотных земель в Беларуси добиться высокого эффекта в уничтожении сорняков в посевах гречихи с помощью только агротехнических приемов не всегда представляется возможным. Получать высокие и стабильные урожаи зерна этой культуры можно лишь в том случае, если агротехнические противосорняковые мероприятия дополняются применением гербицидов согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений. Добиться же максимальной эффективности от применения гербицидов можно только в том случае, когда учитывается видовой состав сорняков и их численность, спектр действия препаратов, погодные условия, особенности сорта и другие факторы.

Сорный ценоз посевов зерновых культур, которые обычно являются предшественниками гречихи, весьма разнообразен. На многих полях в республике широко представлены различные многолетние сорные растения, численность которых зачастую в несколько раз превышает экономический порог вредоносности. Различия по биологическим особенностям сорняков и их чувствительности к гербицидам требуют комплекса химических приемов уничтожения, который пред-

усматривает в зависимости от типа и степени засоренности полей послеуборочное, довсходовое и послевсходовое использование гербицидов.

Послеуборочное применение гербицидов. Химическая защита посевов гречихи от сорняков должна начинаться с осени, как только подобраны поля для ее возделывания. После уборки предшественников и отрастания сорняков для уничтожения многолетних сорных растений обычно используют препараты на основе глифосата. Нормы их расхода зависят от видового состава многолетних сорняков на каждом конкретном поле.

Весной при наступлении благоприятных условий для роста и развития многолетних двудольных и злаковых сорных растений препараты на основе глифосатов можно применить до посева гречихи при массовом появлении всходов сорняков. В этом случае после закрытия влаги почву не обрабатывают, а препарат вносят по вегетирующим сорнякам не позднее 10–14 дней до предпосевной культивации и посева.

Довсходовое применение гербицидов. В настоящее время в Беларуси для использования в посевах гречихи разрешен ряд препаратов, которые можно применять либо до, либо после всходов (в фазе 1–2-го настоящего листа) культуры. Из-за повышенной чувствительности гречихи к гербицидам основу ассортимента препаратов, используемых для подавления сорняков в ее посевах, на протяжении длительного времени составляли применяемые до появления всходов культуры гербициды на основе 2,4-Д и прометрина. Недостатком этих препаратов является низкая эффективность при дефиците влаги в почве во время использования, а также фитотоксическое действие некоторых из них на культурные растения (особенно диплоидных сортов) при избыточном увлажнении в начале их роста и развития. Характер проявления этих негативных явлений зависит от погодных условий, агрохимических свойств почвы, состава используемых гербицидов, сортовых особенностей культуры и т. д., поэтому **в таких условиях норму расхода этих препаратов необходимо уменьшить.**

Наиболее надежным приемом уничтожения сорных растений в посевах гречихи в довсходовый период является применение баковых смесей почвенных и контактных гербицидов, например, Гезагارد + Диален супер (0,75 + 0,3 л/га). Такую смесь необходимо применять на 3–4 день после посева, **но до появления всходов гречихи!** Баковая смесь Диалена и Гезагарда уничтожает не только про-

со куриное и щетинник сизый, но и характеризуется высокой эффективностью в подавлении фиалки полевой, ромашки непахучей и других сорных растений, устойчивых к 2,4-Д.

Послевсходовое применение гербицидов. Повышенная чувствительность гречихи к гербицидам в значительной степени ограничивает возможность их использования после появления всходов этой культуры, что особенно актуально в годы с неблагоприятными погодными условиями весной, когда имеет место растянутый период появления всходов сорняков и значительная их часть прорастает позже, чем обычно. Послевсходовое применение гербицидов в меньшей степени зависит от почвенных и погодных условий, поэтому обеспечивает больший эффект в засушливые годы. В таком случае возможно использование в посевах гречихи в фазе 1–2-го настоящего листа культуры баковой смеси гербицидов Бицепс гарант + Агрон (0,75 + 0,22 л/га). Однако при использовании указанных послевсходовых препаратов следует учитывать, что **даже незначительное увеличение нормы их расхода может привести к гибели посевов гречихи.**

Для уничтожения однолетних и многолетних злаковых сорняков в посевах гречихи в послевсходовый период эффективным приемом является применение граминцидов. Их можно использовать в случае превышения ЭПВ злаковых сорняков (2,5–3,5 шт./м²) в посевах этой культуры от фазы первого настоящего листа до фазы бутонизации гречихи в нормах расхода согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений. Хотя граминциды не оказывают токсического влияния на рост и развитие культурных растений, более поздняя обработка ими посевов гречихи исключается ввиду отрицательного влияния препаратов на жизнедеятельность пчел.

Следует отметить, что **в посевах гречихи весной можно обойтись и без применения химического метода борьбы с сорной растительностью, но это возможно лишь в отдельные годы, на полях с низким содержанием семян сорняков в почве и при благоприятных условиях для роста гречихи, т. е. при оптимальном сочетании тепла и влаги.**

Следовательно, при сложном типе засорения, когда в посевах гречихи наряду с однолетними двудольными сорняками преобладают однолетние и многолетние злаковые и корнеотпрысковые сорные растения, наибольшую урожайность зерна этой культуры можно получить лишь при

сочетании применения после уборки предшественника производных глифосата с последующим использованием гербицидов, которые при внесении до или после всходов гречихи эффективно уничтожают однолетние двудольные и злаковые сорняки.

Добиться максимального эффекта в уничтожении сорняков при возделывании гречихи можно лишь при сочетании агротехнических и химических мероприятий.

Уборка

Биологические особенности гречихи (неравномерность и растянутость созревания семян на одном растении, склонность к сильной осыпавости созревших семян, большая разница в уровне влажности семян и вегетативной массы при полной спелости, способность выполненных, но не созревших семян к дозреванию в валках) требуют особого подхода к определению сроков и способов ее уборки. Чтобы не допустить потерь зерна гречихи, к уборке надо приступать не дожидаясь полного созревания.

В зависимости от степени побурения плодов гречиху убирают прямым и раздельным способом. **Прямое комбайнирование** проводят при по-

бурении плодов у 90 % растений, т. к. при перестое на корню более 20 суток теряется до половины урожая. Более устойчивы к осыпанию тетраплоидные сорта, а также крупнозерновые детерминантные диплоидные.

Для подсушивания растений гречихи на корню эффективным приемом является опрыскивание посевов в период побурения 75–80 % плодов на растениях культуры десикантами согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений за 7–10 дней до уборки прямым комбайнированием.

При раздельном способе уборки к скашиванию в валки приступают при побурении 75–80 % плодов на растении. Скашивают валки в утренние и вечерние часы, когда зерно меньше осыпается. Высота среза – 15–20 см. Вылежка валков – от 3 до 4 суток, подбор и обмолот – при влажности зерна менее 18 %, стеблей и листьев – 30–35 %. Длительная вылежка гречихи в валках недопустима, т. к. ведет к большим потерям зерна.

Обмолот валков осуществляют зерноуборочными комбайнами с под-

борщиками, приспособлениями для уборки крупяных культур. Работа комбайна настраивается на мягкий режим, число оборотов барабана – 750–800, вентилятора – 400–500 в минуту.

Устанавливая срок уборки гречихи, необходимо учитывать не только число созревших семян, но и ход зернообразования, а также метеорологические условия. Если цветение и зернообразование ввиду засушливых условий приостанавливаются в первый период этой фазы, то спешить с уборкой не следует. Последующие осадки вызовут вторичное зернообразование, которое может дать значительный прирост урожайности.

Таким образом, получить максимальную урожайность зерна гречихи, потенциал которой у современных районированных сортов этой культуры достигает 43 ц/га, можно только при условии своевременного и качественного выполнения всех технологических операций, и особенно направленных на эффективное подавление сорных растений в посевах этой культуры.

Контактная информация

Лужинская Наталья Александровна (8 017 75) 5 27 51

УДК 633.17:631.526.32

ПРОСО: СОРТА И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

В. Н. Куделко, кандидат с.-х. наук,
П. О. Кошевой, младший научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Сельскохозяйственное производство в последние годы сопровождается такими неблагоприятными тенденциями, как удорожание средств производства, снижение плодородия почв, ухудшение экологической обстановки, неблагоприятные погодные явления (заморозки, засуха, резкие перепады температур, отсутствие снежного покрова в зимний период и др.). В таких условиях получить запланированный урожай становится все сложнее. В связи с этим актуализируется вопрос поиска резервов стабилизации получения сельскохозяйственной продукции. Один из путей решения данной проблемы – расширение спектра возделываемых

культур с целью наиболее полной реализации почвенно-климатического потенциала Республики Беларусь, также вовлечение в сельскохозяйственное производство растений с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам, болезням и вредителям. Одной из таких культур, обладающей высокой адаптивностью, является просо посевное (*Panicum miliaceum* L.). Благодаря своим биологическим особенностям, оно лучше других зерновых культур использует почвенную влагу, меньше страдает от засухи и весьма отзывчиво на улучшение агротехники. Наряду с засухоустойчивостью достоинствами этой культуры являются такие качества,



В. Н. Куделко,
ведущий научный сотрудник
лаборатории крупяных культур

как скороспелость, широкая амплитуда сроков сева и длительность хранения семян.

Продукт переработки проса пшено – это ценная крупа, которая помимо своих питательных достоинств оказывает благотворное влияние на организм человека и входит в состав различных лечебных диет. Оно нормализует кровяное давление, благотворно влияет на работу сердца и помогает при многих других заболеваниях. При регулярном употреблении каши из данной крупы уменьшается концентрация вредных соединений и радионуклидов в организме. По вкусовым качествам и пищевой ценности пшено занимает почетное место среди других круп. В сравнении с ними оно имеет повышенное содержание белка и жира, легко разваривается и хорошо усваивается. Просо богато зольными элементами, особенно фосфором и магнием, микроэлементами, наиважнейшими витаминами: каротиноидами (провитамин А), тиамин (В₁), рибофлавином (В₂), никотиновой и фолиевой кислотами. Белок пшена богат лейцином, треонином, метионином, содержит много липидов, среди которых особо ценен милиацин, обладающий лекарственными свойствами и стимулирующий рост молодого организма.

Зерно проса может применяться в качестве компонента комбикормов, используемых в птицеводстве и рыбоводстве, наравне с пшеницей и ячменем, а также в пивоварении для приготовления солода. Отходы переработки зерна при производстве крупы (мучка, лузга) идут на корм скоту.

Просо является не только крупяной, но и культурой универсального использования, обладающей высоким адаптивным потенциалом, что очень важно в условиях все усложняющихся погодных условий. Сильные засухи – явное тому подтверждение.

Вследствие этого в Республике Беларусь нужно выращивать засухоустойчивые культуры, такие как просо, которые смогли бы обеспечить животноводство качественными кормами при всех видах засухи. По своим достоинствам зеленый корм проса не уступает кукурузному. Содержание сырого протеина в сухом веществе в фазе молочной спелости составляет 13,8 %, в то же время зеленая масса проса в этой фазе имеет высокую энергетическую питательность – 1 кг сухого вещества 0,86 к. ед. (или 10,3 мДж).

Просяную солому и полосу также используют на корм, они обладают высокими кормовыми качествами, содержат соответственно 0,51 и 0,42 к. ед. в 1 кг. Просо используют и как страховую культуру при необходимости пересева погибших озимых и яровых, а также выращивают в покосных и пожнивных посевах.

Именно высокие кормовые достоинства проса способствовали тому, что его посевы стали интенсивно расширять в странах Евросоюза (Германия, Австрия и т. д.) наряду с такими странами, как Индия, Китай, Россия, где сосредоточено более 60 % мировых посевных площадей культуры.

Однако, несмотря на все достоинства данной культуры, внимание к ней в нашей стране то возрастало, то снижалось. Посевная площадь проса на зерно в Беларуси в 2018 г. составила 7936 га. Средняя урожайность зерна в производстве за последние 3 года находилась на уровне 22,1 ц/га. В то же время урожайность зерна проса в государственном сортоиспытании Республики Беларусь в среднем по всем сортоучасткам за соответствующий период составила 41,3 ц/га. Таким образом, можно констатировать, что потенциал культуры реализуется в производстве только наполовину от ее истинных возможностей. Это объясняется рядом причин, среди которых суще-

ственное значение имеет неполное соблюдение технологии возделывания, а также не оптимальный сортовой и репродукционный состав. В настоящее время в структуре посевных площадей более 90 % занимают старые сорта белорусской селекции, хотя в последние годы в республике достигнуты значительные успехи в создании новых сортов данной культуры. Селекция проса ведется в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», а также на трех опытных станциях: Минской, Гомельской и Брестской. Результатом этой работы явилось создание целого ряда новых сортов проса для возделывания как на зерно, так и на зеленую массу (таблица 1).

По результатам государственного испытания в 2018 г. ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» приняла решение о включении проса посевного Дублон селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в Государственный реестр для использования на зерно по всем областям республики, а на зеленую массу – по Витебской, Гомельской и Гродненской областям.

Сорт проса Дублон – универсального назначения, создан методом многократного индивидуально-группового отбора на выравненность зерна и озерненность метелки. Вегетационный период составляет 80 дней. Метелка развесистая, слабопокивающая, средней длины, без антоциановой окраски.

Зерно крупное, овальной формы, окраска зерновых пленок красная. Масса 1000 семян – 8,9 г. Высота растения – 130–145 см. Сорт устойчив к осыпанию зерна и полеганию, отличается дружным созревaniem. Пленчатость зерна составляет 14,6 %, выход крупы при обрушивании – 82,1 %. Пшено желтого цвета. Средняя урожайность зерна проса данного сорта по результатам госу-

Таблица 1 – Характеристика сортов проса

Сорт	Год внесения в Госреестр РБ	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Назначение
Днепровское	2009	6,5	48,0	кормового
Гомельское*	2011	8,8	53,9	крупяного
Довское	2012	9,2	52,8	кормового
Жодинское*	2012	9,5	53,0	крупяного
Знічка	2014	7,7	58,6	универсального
ДОЖ	2017	8,2	51,3	универсального
Изумруд	2017	9,3	50,2	крупяного

Примечание – *Внесен в список ценных сортов по качеству зерна для производства пшена.



Просо сорт Дублон

(таблица 3). Сорт пригоден к механизированной уборке. Качество зерна сорта Дублон соответствует требованиям, предъявляемым для переработки на крупу.

Несмотря на разнообразие районированных сортов по ряду морфологических особенностей и хозяйственно ценных признаков, базовая технология их возделывания имеет много общего, суть которой сводится к следующим элементам.

Почва и предшественники

Наиболее пригодными для возделывания проса являются дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, а также хорошо прогреваемые торфяно-болотные почвы. Допустимо возделывание на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых песками. Не пригодными являются лишь тяжелые глинистые, кислые и заболоченные почвы. Наиболее высокую урожайность просо формирует на связных почвах со слабокислой или нейтральной реакцией среды (рН 5,5–7,0). Рекомендуемые показатели почвенного

дарственного испытания составила 42,3 ц/га (таблица 2).

При этом максимальная урожайность зерна – 56,7 ц/га – в среднем за годы испытания получена на Каме-

нецком ГСУ (Брестская область), минимальная – 31,7 ц/га – на ГСХУ «Лепельская СС» (Витебская область). Урожайность сухого вещества находилась в пределах 44,6–165,0 ц/га

Таблица 2 – Результаты испытания проса сорта Дублон на зерно
(по данным ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», среднее за 2016–2018 гг.)

Область	Урожайность, ц/га зерна		Отклонение от контроля, ±		Масса 1000 семян, г		Вегетационный период, дней	
	Дублон	Галинка (контр.)	ц/га	%	Дублон	Галинка (контр.)	Дублон	Галинка (контр.)
Брестская	56,7	56,5	0,2	0,4	9,0	6,9	83	81
Витебская	31,7	32,5	–0,9	–2,6	9,4	6,7	100	101
Гомельская	54,7	50,3	4,5	8,9	9,6	7,3	82	80
Гродненская	38,6	34,0	4,6	13,6	8,4	6,6	66	66
Минская	31,9	32,5	–0,6	–1,9	8,8	6,8	86	84
Могилевская	40,2	35,6	4,7	13,1	7,7	6,6	91	89

Таблица 3 – Результаты испытания проса сорта Дублон на зеленую массу
(по данным ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», среднее за 2016–2018 гг.)

Область	Урожайность, ц/га сухого вещества		Отклонение от контроля, ±		Вегетационный период, дней	
	Дублон	Галинка (контр.)	ц/га	%	Дублон	Галинка (контр.)
Брестская	44,6	48,6	–4,0	–8,2	44	43
Витебская	73,4	69,4	4,0	5,8	54	54
Гомельская	165,0	156,0	8,4	5,4	60	59
Гродненская	73,6	68,2	5,4	7,9	46	46
Минская	58,1	61,2	–3,1	–5,1	62	63
Могилевская	92,1	93,6	–1,5	–1,6	55	53

плодородия: содержание гумуса – не менее 1,6 %, подвижных соединений фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы. Способность проса формировать урожайность зерна на уровне 40–50 ц/га даже на бедных почвах при небольших дозах удобрений и средств защиты делает его перспективным в условиях дефицита средств интенсификации сельскохозяйственного производства.

Просо менее требовательно к предшественникам и не снижает урожайность при его размещении после зерновых культур озимого и ярового сева, однако лучшие **предшественники** для данной культуры – сахарная свекла, картофель, хорошие – зернобобовые и гречиха. Недопустима монокультура проса ввиду поражения растений грибными заболеваниями.

Обработку почвы следует проводить в соответствии с требованиями зональной системы земледелия, уделяя особое внимание уничтожению сорняков, сбережению и накоплению влаги в почве. Зяблевую вспашку проводят на глубину пахотного слоя, весной – не менее двух культиваций с боронованием.

Подготовка семян к севу

Подготовка семян к севу заключается в обязательном их протравливании, поскольку особой вредоносностью отличаются болезни, которые распространяются с посевным материалом. К самому вредоносному заболеванию относится пыльная головня проса – возбудитель *Sphacelotheca panici-miliacea* (Pers.), а все возделываемые в Беларуси сорта проса неустойчивы к данному патогену. При этом вредоносность болезни проявляется как в прямых потерях урожая, так и в значительном ухудшении крупных и кормовых достоинств, поскольку при уборке пораженных посевов получают так называемое головневомаранное зерно, не пригодное для товарных и семенных целей.

Исследованиями, проведенными в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию, установлено, что применение протравителей семян, снижая развитие грибных болезней и в первую очередь возбудителя пыльной головни, обеспечивает повышение урожайности зерна проса в среднем на 3,2 ц/га или 13,4 %. При этом применение препарата Иншур перформ, КС (0,5 л/т) обеспечило наибольшую прибавку урожая зерна, которая составила 6,1 ц/га (25,2 %) по отношению к контролю.

Кроме того, протравливание семян можно сочетать с обработкой ре-

гуляторами роста. Это позволяет повысить не только полевую всхожесть семян, но и выживаемость растений, а впоследствии и урожайность.

Как показали наши исследования, использование обработки семян регуляторами роста – эффективный прием, повышающий урожайность зерна проса в центральной зоне Беларуси на 9,8–15,4 % в зависимости от срока сева.

Посев

Сроки сева проса, возделываемого на зерно, должны устанавливаться не столько по календарным датам, сколько в зависимости от погодных условий начала вегетационного периода, оказывающих непосредственное влияние на температуру и влажность почвы. Для условий Республики Беларусь оптимальные сроки сева проса наступают при достижении среднесуточной температуры воздуха +14–16 °С, а температуры почвы на глубине 10 см – +12–15 °С. Их продолжительность не должна быть более 10–15 дней. При смещении срока сева с мая на июнь период вегетации проса сокращается на 18–19 дней в зависимости от сорта. Столь существенное сокращение периода вегетации сопровождается снижением продуктивности главной метелки на 13,2–18,4 %, массы 1000 зерен – на 7,0–7,5 %, что в итоге приводит к снижению урожайности на 15–20 %.

Способ сева, норма высева и глубина заделки семян. Просо, как правило, высевают рядовым способом серийными сеялками, обеспечивающими оптимальную глубину заделки и норму высева семян. Норма высева составляет 4–5 млн всхожих зерен на гектар или 30–45 кг/га в зависимости от массы 1000 зерен высеваемого сорта. Глубина заделки семян на тяжелосуглинистых почвах – 2–3 см, на легкосуглинистых и торфяно-болотных – 3–4 см, на супесях – 4–5 см.

Удобрения

Одним из важнейших элементов технологии возделывания проса является система питания. Дозы внесения минеральных удобрений зависят от типа почв, содержания в них гумуса, доступных растениям макро- и микроэлементов,

планируемой урожайности зерна. Фосфорные и калийные удобрения вносят под зяблевую вспашку или под первую культивацию весной в дозе $P_{30-60}K_{30-90}$ в зависимости от почвенного плодородия, а азотные (N_{45-90}) – под предпосевную культивацию. На торфяно-болотных почвах минеральный азот не вносят, но необходимо применение микроэлементов (Cu, Mn).

Уход за посевами

Для получения дружных всходов проса после сева или с интервалом не более 1-го дня проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками.

В связи со слабой конкурентной способностью культуры по отношению к сорным растениям потери урожая могут достигать 50 %, поэтому применение гербицидов является обязательным элементом технологии при возделывании проса. Добиться максимальной эффективности от применения гербицидов можно только в том случае, когда химпрополка проводится с учетом видового состава сорняков и их численности, спектра действия препаратов, погодных условий, особенностей сорта и других факторов.

Согласно маршрутному обследованию засоренности полей проса в Республике Беларусь, проведенному сотрудниками Института защиты растений, наиболее часто в посевах проса встречаются такие сорные растения, как марь белая, пырей ползучий, фиалка полевая, просо куриное, горец птичий, звездчатка средняя, ромашка непахучая, горец выюнный, пастушья сумка. Доминируют мало-летние сорняки (около 100 шт./м² или 70 %), численность многолетних сорняков находится в пределах 30–35 %. Для борьбы с сорной растительностью необходимо применять гербициды, зарегистрированные на данной культуре.

Уборка

Уборку проса на зерно проводят прямым комбайнированием при созревании зерна в верхней части метелки. С данным мероприятием не следует запаздывать и проводить его надо в оптимальные сроки, поскольку зерно проса при перестое на корню сильно осыпается.

Контактная информация

Куделко Виталий Николаевич (8 017 75) 3 21 41

УДК 633.1«321»:632.51

ЗАЩИТА ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Л. И. Сорока, С. В. Сорока, кандидаты с.-х. наук,
Н. В. Кабзарь, старший научный сотрудник,
И. Ю. Петровец, научный сотрудник,
П. Л. Одинцов, В. А. Подлужная, младшие научные сотрудники
Институт защиты растений

Видовой состав сорных растений в посевах яровых зерновых культур в Беларуси представлен более чем 40 видами. Доминируют марь белая, ромашка непахучая, пастушья сумка, фиалка полевая, виды горца, звездчатка средняя, виды пикульника, подмаренник цепкий, торица полевая, сушеница топяная, ярутка полевая, пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, попынь обыкновенная (чернобыльник).

Следует отметить, что на уровень засоренности посевов немаловажную роль оказывает антропогенный фактор, т. е. хозяйственная деятельность человека: неправильный подбор предшественника под посев той или иной культуры, несоблюдение севооборота и увеличение доли зерновых культур в севообороте, увеличение площадей с минимальной обработкой почвы, отказ от проведения лущения стерни и другие факторы. Например, фиалка полевая, осот полевой произрастают в посевах ячменя ярового независимо от предшественника. Но после озимых зерновых культур в посевах ячменя не произрастают осот полевой, дивала однолетняя, сушеница топяная, после яровых зерновых – пикульники, торица полевая, мята полевая, мятлик однолетний. В посевах овса, предшественником которого являются зерновые, кукуруза, картофель, лен-долгунец отмечается высокая засоренность посевов пыреем ползучим.

В посевах всех яровых зерновых культур увеличивается засоренность просом кукурузы (особенно после кукурузы), видами щетинника, дремлей белой из-за перехода на «минимальную обработку почвы», попынью обыкновенную (занесенной на поля

в результате использования торфа в составе органических удобрений).

Засоренность до химической прополки яровой пшеницы в среднем составляет 162,6 шт./м², ярового ячменя – 162,4, овса – 177,0, ярового тритикала – 134,5 шт./м², что приводит к недобору урожая пшеницы 15–20 %, ячменя – 20,9, овса – 22–33 и тритикала – 28–34 %. Такой агротехнический прием, как боронование посевов, не обеспечивает высокой эффективности против сорных растений и проводится редко. Возделывание яровых зерновых культур без ежегодной химической прополки не представляется возможным.

Для оценки целесообразности химической прополки культур определены пороги вредоносности сорняков, при засоренности выше которых химическая прополка необходима. В посевах яровой пшеницы порог вредоносности однолетних двудольных сорных растений составляет 19–20 шт./м², ярового тритикала – 19–24, ярового ячменя – 40±10, овса – 37 шт./м². Порог вредоносности пырея ползучего в посевах яровых зерновых культур находится в пределах 10–12 стеблей/м². Учитывая степень засоренности до химической прополки, практически все посева яровых зерновых культур нуждаются в применении гербицидов.

Важное значение имеют и сроки прополки. Установлено, что критический период вредоносности сорных растений, при котором снижение урожайности яровых зерновых культур достоверно и химическая прополка необходима, в посевах овса, ячменя, яровой пшеницы должна быть проведена до фазы полное кущение культур, ярового тритикала – до фазы од-



С. В. Сорока,
директор Института защиты растений

ного узла культуры. Химическая прополка в более поздние фазы не повышает урожайность культур, так как сорные растения уже нанесли вред, и часто экономически не выгодна.

Сотрудниками лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений» разработана тактика применения гербицидов разных групп на основании видового состава сорных растений, спектра действия, норм и сроков их внесения.

Основывается она на применении (раз в 2–3 года) гербицидов сплошного действия на основе глифосата, ассортимент которых представлен 32 торговыми названиями. Учитывая, что негативные факторы, способствующие сохранению высокой засоренности (несоблюдение севооборота, возделывание многолетних трав три года и более, отказ от лущения стерни и полупаровой обработки, систематическое нарушение сроков зяблевой вспашки, узкий спектр применяемых гербицидов и многие другие антропогенные факторы), сохраняются, считаем, что оптимальные объемы применения глифосатсодержащих

Таблица 1 – Динамика засорённости посевов яровых зерновых культур перед уборкой урожая (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Культура, порог вредоносности, шт./м ²	Общее количество сорняков в годы обследований, шт./м ²					
	2011–2013	2014	2015	2016	2017	2018
Яровая пшеница, 19–20 шт./м ²	39,5	47,8	23,6	51,6	41,2	34,8
Яровой ячмень, 40±10 шт./м ²	42,2	47,8	34,6	47,3	41,1	52,8
Овес, 37 шт./м ²	45,1	47,8	48,6	33,0	35,9	40,4

гербицидов в республике должны составлять не менее 1 млн га.

При оценке экономической эффективности применения гербицидов – производных глифосата важно учитывать, что затраты на их использование переносятся на прибавку урожая двух последующих культур. В целом применение гербицидов – производных глифосата в максимальной норме внесения позволяет стабильно контролировать как пырей ползучий,

так и бодяк полевой, осот полевой, попынь обыкновенную и др. (6,0 л/га – для препаратов с содержанием д. в. 360 г/л; 4,8 л/га – 450 г/л; 4,0 л/га – 500 г/л; 3,6 л/га – 550 г/л). При этом сохраненный урожай составляет не менее 4–5 ц/га зерна.

В результате эффективного применения глифосатсодержащих гербицидов осенью и современного ассортимента гербицидов в процессе вегетации общая засоренность яровых

зерновых культур перед уборкой урожая за последние 10 лет снижается к показателям, близким к пороговым (таблица 1).

В специальных опытах было доказано, что на одинаковом фоне урожайности сохраненный урожай напрямую связан с биологической эффективностью прополки. Максимальный урожай получен в варианте с ручной прополкой, так как потери от сорняков отсутствуют (таблица 2). По всем

Таблица 2 – Потери урожая от оставшихся сорных растений после химической прополки (опытное поле РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Снижение в % к контролю без прополки		Урожайность, ц/га	Потери урожая, %
	численности сорных растений	массы сорных растений		
Яровая пшеница				
2006 г.				
Ручная прополка	100	100	74,9	0
Контроль без прополки	122,7 шт./м²	305,5 г/м²	59,6	20,4
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	72,6	92,0	71,2	4,9
Секатор турбо, МД – 0,1 л/га	53,8	93,1	69,8	6,8
Кугар, КС – 0,75 л/га	92,9	96,5	69,7	6,9
2007 г.				
Ручная прополка	100	100	43,0	0
Контроль без прополки	166,5 шт./м²	752,7 г/м²	35,9	16,5
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	85,9	85,3	39,7	6,7
Секатор турбо, МД – 0,1 л/га	76,3	97,5	40,9	4,9
Кугар, КС – 0,75 л/га	70,6	85,8	40,1	6,7
2008 г.				
Ручная прополка	100	100	68,8	0
Контроль без прополки	421,0 шт./м²	759,8 г/м²	58,2	15,4
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	81,5	78,9	66,2	3,8
Гусар турбо, МД – 0,1 л/га	96,6	97,6	68,7	0,2
Яровой ячмень, 2007 г.				
Ручная прополка	100	100	72,7	0
Контроль без прополки	133,0 шт./м²	552,0 г/м²	57,5	20,9
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	61,6	83,6	60,7	16,5
Секатор турбо, МД – 0,1 л/га	89,9	99,0	68,0	6,6
Кугар, КС – 0,75 л/га	87,9	95,5	67,3	7,4
Овес				
2006 г.				
Ручная прополка	100	100	68,8	0
Контроль без прополки	421,0 шт./м²	759,8 г/м²	58,2	15,4
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	81,5	78,9	66,2	3,8
Гусар турбо, МД – 0,1 л/га	96,6	97,6	68,7	0,2
2007 г.				
Ручная прополка	100	100	70,2	0
Контроль без прополки	257,0 шт./м²	743,5 г/м²	54,3	22,6
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	84,0	92,5	62,5	11,0
Тамерон, 75 % в. д. г. – 20 г/га	93,4	98,0	62,4	11,1
Магнум, ВДГ – 10 г/га	90,3	93,2	62,5	11,0

другим вариантам потери зависят от биологической эффективности гербицида: чем выше эффективность, тем ниже потери от оставшихся сорняков. Естественно, максимальные потери в контроле без прополки.

Таким образом, использование гербицидов предполагает строгое соблюдение рекомендованных сроков обработок посевов с учетом порогов вредоносности, видового состава сорняков, норм расхода препаратов, правил приготовления рабочей жидкости, применения баковых смесей гербицидов и т. д.

Для прополки яровых зерновых культур рекомендован значительный ассортимент гербицидов («Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», 2017). Так как не все гербициды разрешены на конкретной культуре, необходимо учитывать рекомендации для каждой культуры.

Яровая пшеница

Посевам яровой пшеницы наиболее ощутимый ущерб наносят корнеотпрысковые и корневищные сорняки: осот полевой, бодяк полевой, польня обыкновенная, пырей ползучий и др., из однолетних – марь белая, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, горец вьюнковый, горец шероховатый, виды пикульника, звездчатка средняя, просо куриное, а на отдельных полях и овсюг обыкновенный.

Для решения этой задачи особое внимание уделяется многокомпонентным смесям гербицидов. В основу смесевых гербицидов входят такие известные и проверенные д. в., как метсульфурон-метил, трибенурон-метил, тифенсульфурон-метил, флорасулам, дикамба, 2,4-Д и др. Такие гербициды позво-

ляют значительно повысить эффективность применения препаратов за счет сочетания веществ из разных химических классов и с разным механизмом действия.

Комбинированный гербицид Плуггер, ВДГ состоит из двух действующих веществ: метсульфурон-метил, 125 г/кг + трибенурон-метил, 625 г/кг. При применении данного гербицида в посевах яровой пшеницы на 97,5–99,3 % снижалась вегетативная масса сорных растений. Полностью погибали марь белая, звездчатка средняя. На 86,1–88,9 % уменьшалась масса подмаренника цепкого, на 93,9–98,5 % – осота полевого.

Против **однолетних двудольных, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторых многолетних** (осот полевой, бодяк полевой) рекомендованы новые гербициды: **в фазе кушения культуры** – Секатор плюс, МД (0,3–0,5 л/га), в фазе 2–4 листьев – Статус гранд, ВДГ (20–40 г/га).

Против **осота полевого, бодяка полевого**, а также ромашки непахучей, видов горца в посевах яровой пшеницы рекомендовано применение гербицидов с действующим веществом клопиралид (Агрон, ВР; Лонтатро, ВР; Лонтрел 300, ВР; Одиссей, ВР; Брис, ВДГ; Хакер, ВРГ; Лорнет, ВР).

Нами проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности гербицида Брис, ВДГ (клопиралид, 750 г/л) в норме расхода 0,12 кг/га в посевах яровой пшеницы (сорт Дарья). Исследования показали, что гербицид был эффективен против бодяка полевого, снижение вегетативной массы составляло 98,6 %, осота полевого – 93,3 %, горца вьюнкового – 100 %, ромашки непахучей – 99,1 %. Урожайность яровой пшеницы составила 41,9 ц/га, в контроле (без прополки) – 37,7 ц/га, сохраненный урожай – 4,2 ц/га зерна.

В последние годы в посевах яровых зерновых наблюдается увеличение численности однолетних однодольных (злаковых) сорняков.

Особое место среди сорной растительности на полях яровой пшеницы в республике занимает овсюг обыкновенный. Наряду с овсюгом все более хозяйственно значимыми сорняками из числа однодольных становятся щетинник сизый и куриное просо, зачастую сопутствующие овсюгу.

Для борьбы с **однолетними однодольными сорными растениями** в посевах яровой пшеницы в «Государственный реестр средств защиты растений...» включены гербициды Аксиал, КЭ; Паллас 45, МД; Пума супер 7.5, ЭМВ; Фокстрот, ВЭ; Овсюген супер, КЭ; Ластик экстрa, КЭ.

В РУП «Институт защиты растений» проведена оценка эффективности гербицида Овсюген супер, КЭ против однолетних злаковых сорняков в посевах яровой пшеницы сортов Рассвет и Дарья. Через 27 дней после внесения гербицида в норме расхода 0,4 л/га в 2011 г. гибель овсюга обыкновенного составляла 96,8 %, в норме 0,6 л/га – 95,2 %. Просо куриное погибло полностью. Не отмечено фитотоксического действия гербицида на культуру, сохраненный урожай составлял 6,6 и 7,3 ц/га зерна.

Против пырея ползучего в фазе 3–5 листьев яровой пшеницы рекомендовано применение гербицида Атрибут, ВГ в норме 60 г/га.

Яровое тритикале

Против **однолетних двудольных, чувствительных к гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х** (марь белая, ярутка полевая, пастушья сумка, редька дикая, василек синий и др.), **в фазе кушения** ярового тритикале целесообразна прополка гербицидами: Агроксон, ВР (0,6–1,0 л/га), Дикопур М, в. р. (0,5–1,0 л/га) и Дикопур Ф, в. к. (0,7–1,0 л/га). Против этих же видов сорных растений **в фазе кушения – выход в трубку (до стадии 2-х междоузлий)** эффективна прополка гербицидами: Агритокс, в. к.; Гербитокс, ВРК (0,7–1,2 л/га); Эстерон, 564 г/л к. э.; Эстерон 600, КЭ (0,6–0,8 л/га) (таблица 3).

Против **однолетних двудольных сорных растений, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х**, а также **бодяка полевого** в фазе 2–3 листьев – **флаг-листа культуры** рекомендован гербицид Трибун, СТС (д. в. трибенурон-метил, 750 г/кг) с нормой расхода 15–25 г/га. Под действием данного гербицида гибель сорных растений составляла 82,2–99,0 %. Гербицид следует применять в фазе



Таблица 3 – Ассортимент гербицидов для защиты ярового тритикале от сорных растений

Вредный объект	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Однолетние двудольные, в т. ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х, и виды осота	Опрыскивание посевов с фазы 2 листьев – кущения культуры	Секатор турбо, МД (0,075–0,1)
Однолетние двудольные, в т. ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов в фазе 2–3 листьев – кущения культуры, в период 2–4 листьев у однолетних двудольных сорняков	Тример, ВДГ (20–30 г/га)
		Базагран 480 г/л в. р. (2,0–4,0); Базагран М, 375 г/л в. р. (2,5–3,0); Линтур, ВДГ (0,12–0,18)
Однолетние двудольные, в т. ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х, многолетние – осот, бодяк	Опрыскивание посевов в фазе кущения	Камаро, СЭ (0,4–0,6)
		Магnum, ВДГ (10 г/га) Не рекомендуется высевать на следующий год свеклу
		Прима форте 195, СЭ (0,5) Метафен, ВРК (0,6–1,0)
Виды осота, ромашки, горца, василек синий	Опрыскивание посевов в фазе кущения – выхода в трубку (до ст. 2-х междоузлий) культуры	Агрон гранд, ВДГ (0,12–0,15)
Однолетние двудольные, в т. ч. чувствительные к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов в фазе кущения до выхода в трубку	Агритокс, в. к. (0,7–1,2); Агроксон, ВР (0,6–1,0); Гербитокс, ВРК (0,7–1,2); Дикопур М, в. р. (0,5–1,0)
Однолетние двудольные, в т. ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и бодяк полевой	Опрыскивание посевов в фазе 2–3 листьев – флаг-лист культуры, в период 2–4 листьев у двудольных сорняков, в фазе розетки бодяка полевого	Трибун, СТС (15–25 г/га)
Однолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе кущения – выхода в трубку (до ст. 2-х междоузлий) культуры	Эстерон, 564 г/л, к. э. (0,6–0,8); Эстерон 600, КЭ (0,6–0,8)
Однолетние двудольные, в т. ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х		Балерина, СЭ (0,3–0,5); Прима, СЭ (0,4–0,6)
Однолетние злаковые (метлица обыкновенная, просо куриное)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам с фазы 2-х листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)	Оцелот, КЭ (0,6–0,8)
Просо куриное		Оцелот, КЭ (0,4–0,5) + ПАВ Бит 90 (0,2)

2–4 листьев у однолетних двудольных сорняков и в фазе розетки у бодяка полевого.

Против **однолетних двудольных сорных растений, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х**, а также **подмаренника цепкого** в посевах ярового тритикале эффективен гербицид Секатор турбо, МД, применяемый с фазы 2-х листьев – кущения культуры. В фазе кущения против указанных сорняков рекомендуются Линтур, ВДГ (0,12–0,18 кг/га), Базагран М, 375 г/л в. р. (2,5–3,0 л/га); кущения – выхода в трубку (до ст. 2-х междоузлий) – Прима, СЭ (0,4–0,6 л/га), Балерина, СЭ (0,3–0,5 л/га). При наличии в посевах культуры переросших растений пикульника обыкновенного рекомендуется баковая смесь гербицидов Прима, СЭ + Магnum, ВДГ (0,4 л/га + 5 г/га).

Против **видов ромашки, горца, осота, василька синего** в фазе кущения – до выхода в трубку культуры

эффективно применение гербицида Агрон гранд, ВДГ (0,12–0,15 кг/га). При максимальной норме хорошо подавляют осоты гербициды Балерина, СЭ, Метеор, СЭ и др. с аналогичным действующим веществом.

Существенную угрозу могут представлять однолетние злаковые сорные растения, для борьбы с которыми в настоящее время в посевах ярового тритикале рекомендован Оцелот, КЭ в норме расхода 0,6–0,8 л/га.

Яровой ячмень

Яровой ячмень, как и другие яровые зерновые культуры, нуждается в полной защите от сорной растительности, поэтому прополку посевов следует проводить на 100 % посевных площадей.

Ежегодно проводимые сотрудниками лаборатории гербологии маршрутные обследования посевов

яровых зерновых показывают, что в посевах ярового ячменя преобладают двудольные виды сорных растений, среди которых доминируют марь белая, звездчатка средняя, горцы выюнкковый и шероховатый, ромашка непахучая, ярутка полевая, фиалка полевая, осот полевой и др.

На полях, где под предшествующую культуру вносили органические удобрения, ожидается повышенная засоренность посевов, так как с внесимыми органическими удобрениями поступает огромное количество семян сорных растений. Поэтому на этих участках посевы ячменя следует пропалывать, начиная с фазы 2–3 листьев культуры.

Одним из перспективных новых считается гербицид Бомба, ВДГ, который содержит два действующих вещества (563 г/кг трибенурон-метила + 187 г/кг флорасулама). В опытах, проводимых в посевах ярового ячменя, гербицид применяли в фазе

2–3 листьев культуры. Так, при засоренности в контроле без прополки 151,5 шт./м² и 772,0 г/м² через месяц после применения гербицида Бомба, ВДГ (20–25 г/га) совместно с Адьо, Ж (0,2 л/га) общая засоренность в посевах снижалась на 97,4–99,3 % по численности и на 99,6–99,9 % по вегетативной массе.

В фазе 2–3 листьев ярового ячменя можно также применять гербициды Гранстар, 75 % с. т. с. (10–15 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га); Тамерон, 75 % в. д. г. (15–20 г/га); Трибун, СТС (15–25 г/га); Гранат, ВДГ (15–20 г/га); Гармонд, ВДГ (15–20 г/га); Хармони, 75 % с. т. с. (15–20 г/га); Хармони, 75 % с. т. с. (10–15 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га); Секатор турбо, МД (0,075–0,1 л/га); Гусар турбо, МД (0,05–0,075 л/га); Секатор плюс, МД (0,3–0,5 л/га).

В связи с тем, что основные прополки ярового ячменя проводятся в фазе кущения культуры, то против однолетних двудольных, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, зарегистрировано и рекомендуется к применению в производстве большое количество гербицидов с разной препаративной формой и различными действующими веществами. Это такие гербициды, как Аргамак, ВДГ; Атон, ВДГ; Гармония, ВДГ; Гранат, ВДГ; Гранд, ВДГ (15–20 г/га); Балерина, СЭ (0,3–0,5 л/га); Дикасорн, ВР; Дикопур Топ, ВР; Диален супер, ВР; Диамакс, ВР; Лаурук, ВР (0,5–0,6 л/га); Прима, СЭ; Метеор, СЭ; Камаро, СЭ (0,4–0,6 л/га); Примадонна, СЭ (0,6–0,8 л/га); Ассолута, МК (0,4–0,6 л/га); Астерикс, СЭ (0,4–0,6 л/га); Балерина супер, СЭ (0,3–0,4 л/га). При произрастании в посевах многолетних сорняков (осот, бодяк) можно использовать Гранстар, 75 % с. т. с. (20–25 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га); Гранат, ВДГ (20–25 г/га); Гармонд, ВДГ (25 г/га); Тамерон, 75 % в. д. г. (20–25 г/га); Трибун, СТС (15–25 г/га); Агностар, ВДГ (15–18 г/га); Агностар, ВДГ (15–18 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га); Джентис, КЭ (1,0–1,25 л/га); Калибр, ВДГ (30–40 г/га) + ПАВ тренд 90 (0,2 л/га); Старане премиум 330, КЭ (0,3–0,5 л/га); Балерина супер, СЭ (0,3–0,4 л/га); Эллай лайт, ВДГ (6–8 г/га); Эллай лайт, ВДГ (6–8 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га); Плуггер, ВДГ (10–15 г/га) + ПАВ Адьо, Ж (0,2 л/га); Аккурат экстра, ВДГ (25–35 г/га); Либра, ВДГ (30–40 г/га); Фенизан, ВР (0,14–0,2 л/га); Эллант премиум, КЭ (0,6–0,8 л/га); Ланселот 450, ВДГ (30–33 г/га); Альтаир, МД (0,05–0,075 л/га). Против однолетних двудольных, чувствительных к 2,4-Д и 2М-4Х, сорняков (василек синий, ярутка полевая, марь белая, редька дикая, пастушья сумка, сурепка и др.) в

фазе кущения ячменя следует применять гербициды Агритокс, ВК (0,7–1,2 л/га); Агроксон, ВР (0,6–1,0 л/га); 2,4-Д, 720 г/л в. р. к. (0,8–1,2 л/га); Бейтон, ВГ (0,5–0,75 кг/га); Гербитокс, ВРК (0,7–1,2 л/га); Дикопур Ф, 600 г/л в. к. (0,7–1,0 л/га); Дикопур М, 750 г/л в. р. (0,5–1,0 л/га); Дротик, ККР (0,6–0,8 л/га); Кортик, ВР (0,8–1,5 л/га); Метафен, ВРК (0,6–1,0 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в. р. (0,7–1,0 л/га); Хвастокс, 750 ВР (0,7–1,0 л/га); Хвастокс экстра, ВР (3,0–3,5 л/га); Эллант, КЭ (0,6–0,8 л/га); Эстерон, 564 г/л к. э. (0,6–0,8 л/га); Эстерон 600, КЭ (0,6–0,8 л/га).

В настоящее время в посевах ячменя можно бороться как с однолетними двудольными, так и злаковыми сорняками (ромашка, звездчатка, метлица, просо куриное, мятлик и др.). Для подавления этих сорняков в фазе кущения применяют гербициды Гром, КС; Кугар, КС; Куница, КС; Морион, СК; Легато плюс 600, КС; Пират 600, КС в норме расхода 0,5–1,0 л/га.

При наличии в посевах большого количества злаковых сорных растений (метлица обыкновенная, виды овсяга, щетинника, просо куриное и др.) в фазе кущения по вегетирующим сорнякам применяется гербицид Пума супер 7.5, ЭМВ (0,8–1,0 л/га); Овсюген супер, КЭ (0,4–0,6 л/га); Овсюген супер, КЭ (0,3 л/га) + ПАВ Сателлит, Ж (0,2 л/га). В фазе кущения – флаг-листа культуры можно применять против этих же сорняков гербицид Аксил, КЭ (0,7–1,3 л/га), против проса куриного рекомендован гербицид Ластик экстра, КЭ (0,8–1,0 л/га), против метлицы обыкновенной – Аксил плюс 50, КЭ (0,6–1,2 л/га).

В арсенале средств защиты от сорняков в посевах ячменя имеются гербициды, применяемые как в чистом виде, так и в смесях с другими гербицидами. Гербициды Агрон, ВР; Лонтрел, ВР (0,16–0,66 л/га); Лонтагро, ВР; Одиссей, ВР (0,3–0,5 л/га); Хакер, ВРГ; Брис, ВДГ (0,12–0,2 кг/га); Лорнет, ВР (0,3–0,5 л/га) применяются в фазе кущения культуры до выхода в трубку по вегетирующим сорнякам в фазе 2–4 листьев у однолетних двудольных (виды ромашки и горца), фазе розетки – у осотов. Для повышения биологической эффективности других гербицидов они используются в качестве добавки в более низких нормах расхода (0,16–0,2 л/га).

В наших исследованиях хорошую эффективность против подмаренника цепкого показал гербицид Каскад, ВДГ (амидосульфурон, 750 г/кг). Применение гербицида Каскад, ВДГ (20–30 г/га) и Каскад, ВДГ (15–20 г/га) + ПАВ Агро (0,2 л/га) в фазе кущения культуры снижало общую засорен-

ность посевов двудольными сорняками на 58,4–88,4 % по численности и на 84,9–91,8 % – по вегетативной массе. Подмаренник цепкий во всех вариантах опыта погибал полностью (100 %). В посевах данной культуры рекомендовано применение до появления флаг-листа.

При неблагоприятных погодных условиях или по другим причинам, когда не получается обработать посевы в основные оптимальные рекомендуемые сроки, имеется ряд гербицидов, которые можно применять до выхода в трубку (до стадии двух междоузлий) ярового ячменя. В данном случае против однолетних двудольных, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, можно применять гербициды Прима, СЭ (0,4–0,6 л/га); Примадонна, СЭ (0,6–0,8 л/га) и др. (только согласно «Государственному реестру...»).

Овес

В посевах овса доминируют устойчивые к гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х сорные растения: виды горца, пикульника, фиалки, ромашка непашучая, звездчатка средняя, незабудка полевая, бодяк полевой, осот полевой, пырей ползучий, на отдельных полях доминирует также подмаренник цепкий. В большом количестве произрастают и чувствительные к 2,4-Д и 2М-4Х сорняки: марь белая, редька дикая, пастушья сумка, ярутка полевая и другие.

После сева до всходов культуры и в фазе 3–4 листьев овса против однолетних двудольных сорных растений возможно боронование посевов. Однако следует отметить, что боронование не всегда является эффективным приемом в борьбе с сорными растениями. Его биологическая эффективность ниже (в среднем 55–65 %), чем при применении гербицидов, и следует учитывать, что механическая защита посевов более энергоёмка по затратам, чем химическая прополка.

Агротехнические мероприятия по защите овса и других зерновых лучше проводить в комплексе с применением гербицидов, что позволит добиться максимальной эффективности защиты.

Эффективным приемом является применение в фазе 2–3 листьев – флаг-листа культуры в ранние фазы развития однолетних двудольных сорняков, в т. ч. и устойчивых к гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х, а также бодяка полевого таких гербицидов, как Гранстар, 75 % с. т. с.; Тамерон, 75 % в. д. г.; Гармонд, ВДГ в норме расхода 15–20 г/га; Прима форте 195, СЭ (0,5 л/га).

Для защиты посевов овса от **однолетних двудольных сорных растений в фазе кущения культуры до выхода в трубку** целесообразно применение таких гербицидов, как 2М-4Х, 750 г/л в. р. (0,7–1,0 л/га); Агритокс, в. к.; Гербитокс, ВРК (0,7–1,2 л/га); Агроксон, ВР (0,6–1,0 л/га); Дикопур Ф, в. к. (0,7–1,0 л/га); Бейтон, ВГ (0,5–0,75 кг/га); Хвастокс 750, ВР (0,7–1,0 л/га); Хвастокс экстра, ВР (2,5–3,0 л/га); Эстерон, 564 г/л к. э.; Эстерон 600, КЭ; Эланта, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др.

Так как в посевах преобладает в основном смешанный тип засорения, то против **чувствительных к гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х** сорных растений преимущественно следует применять комбинированные гербициды, содержащие в своем составе несколько действующих веществ. Например, при применении в **фазе кущения** таких гербицидов, как Диален супер, ВР; Диамакс, ВР; Дикасорн, ВР; Лаурук, ВР (0,5–0,6 л/га); Гранд, ВДГ (15–20 г/га); Фенизан, ВР (0,14–0,2 л/га); Линтур, ВДГ (0,12–0,18 кг/га); Бомба, ВДГ (15 г/га) гибель сорных растений составляет более 90 %. Возможно применение гербицида Дианат, ВР в норме 0,15–0,3 л/га как в чистом виде, так и в смеси с гербицидами 2,4-Д или 2М-4Х.

При применении гербицидов Базагран, 480 г/л в. р. (2,0–4,0 л/га) и Базагран М, 375 г/л в. р. (2,5–3,0 л/га) в **фазе кущения** культуры гибель **однолетних двудольных сорных растений, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х**, составляет около 80 %. Учитывая, что оба этих гербицида контактного действия, норма расхода рабочей жидкости должна составлять не менее 400 л/га, температура воздуха – +15...+24 °С.



При произрастании в посевах овса **видов ромашки, горцев, осота** целесообразно использование баковых смесей гербицидов 2,4-Д и 2М-4Х с клопиралидсодержащими гербицидами – Лонтрел 300, ВР; Агрон, ВР (0,16–0,22 л/га), в чистом виде гербицид Брис, ВДГ (0,12 кг/га).

Для защиты посевов овса от **однолетних двудольных, в том числе и устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х** сорных растений, а также некоторых многолетних (виды осота) в **фазе кущения культуры** эффективно применение гербицидов Магнум, ВДГ (10 г/га), Метулон, ВДГ (8–10 г/га). Следует отметить, что после их применения не рекомендуется высевать сахарную свеклу.

В **фазе кущения – выхода в трубку (до фазы 2-х междоузлий)** возможно применение гербицида Прима, СЭ (0,4–0,6 л/га), в фазе кущения – Балерина, СЭ (0,3–0,5 л/га); Метеор, СЭ (0,4–0,6 л/га), Камаро, СЭ (0,4–0,6 л/га), Примадонна, СЭ (0,6–0,8 л/га). При наличии в посевах видов пикульника рекомендуется к указанным гербицидам добавить к их минимальным или средним нормам расхода гербицид Магнум, ВДГ в норме 5 г/га. Но лучше использовать данные гербициды в фазе кущения.

Против **однолетних двудольных сорных растений** (в фазе 2–4 листьев), **в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х**, а также в фазе розетки **осота полевого и бодяка полевого** эффективно применение гербицида Агностар, ВДГ в норме 15–18 г/га в фазе кущения – флаг-листа овса. Гибель сорных растений составляет 95–97 %.

Для борьбы с **овсюгом** в посевах овса гербицидов нет. Рекомендуется «провокационный метод». Массовые всходы овсюга появляются в конце апреля – начале мая. При подготовке почвы под сев овса рано весной рекомендуется провести закрытие влаги, внести минеральные удобрения под предпосевную культивацию и подождать с севом овса одну–две недели. За это время всходы овсюга появятся так же, как появились бы они в посеве. Вторая предпосевная культивация уничтожит растения овсюга и освободит посев культуры. Разумеется, данное мероприятие не всегда применимо.

Значительная часть семян овсюга может быть уничтожена после уборки культур двумя–тремя лушениями стерни осенью (первое лушение провоцирует всходы сорняка, последующие лушения и зяблевая вспашка их уничтожают).

Особенности защиты яровых зерновых культур от падалицы рапса

Расширение площадей под озимым рапсом обострило проблему засоренности последующих культур севооборота падалицей рапса. Возросла засоренность подмаренником цепким, семена которого не отделяются от семян рапса и распространяются затем в посевах яровых зерновых культур. Засорение зерновых культур рапсом опасно именно для рапса, так как не соблюдается 5-летний цикл возделывания культуры, что усиливает распространение болезней и вредителей, опасных для рапса.

При засорении яровых зерновых культур падалицей рапса при температуре воздуха +12...+15 °С возможно применение гербицидов, содержащих в составе дикамбу и некоторые гербициды группы 2,4-Д в ранние фазы развития растений рапса: Диален супер, ВР (0,5–0,7 л/га); Диамакс, ВР (0,6 л/га); Дикасорн, ВР (0,5–0,7 л/га); Дианат, ВР (0,15–0,3 л/га); Эланта премиум, КЭ (0,6–0,8 л/га), Эстерон 600, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др.

При температуре воздуха +5 °С и выше на ранних фазах развития падалицы рапса эффективна группа комбинированных сульфонилмочевинных гербицидов: Фенизан, ВР (0,14–0,2 л/га); Серто плюс, ВДГ (0,2 кг/га); Гусар турбо, МД (50–100 мл/га); Линтур, ВДГ (0,18 кг/га) и др. в соответствии с «Государственным реестром средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

При температуре воздуха +12...+14 °С и выше в период обработки также возможно применение баковых смесей гербицидов сульфонилмочевинной группы с гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х (минимальные нормы внесения из рекомендованных). Эффективно уничтожают падалицу рапса комбинированные гербициды Прима, СЭ в норме 0,4–0,6 л/га; Балерина, СЭ (0,3–0,5 л/га); Примадонна, СЭ (0,6–0,8 л/га); Метеор, СЭ (0,4–0,6 л/га).

При более поздних фазах развития рапса (в стадии более 6–8 настоящих листьев) часто полной гибели растений не происходит, однако наблюдается деформация стебля, листовой пластинки растений, ожоги, растения отстают в росте, нет нарастания вегетативной массы, большинство из них не дадут семян.

Контактная информация

Сорока Людмила Ивановна (8 017) 509 23 08

БОЛЕЗНИ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

А. Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук, доцент, С. Ф. Буга, доктор с.-х. наук, профессор,
А. А. Радына, старший научный сотрудник, Е. И. Жук, кандидат с.-х. наук,
Н. Г. Поплавская, А. Н. Халаев, В. А. Радивон, Н. Г. Свидуневич, научные сотрудники
Институт защиты растений

Корневая гниль

Посевы яровых зерновых культур ежегодно подвергаются поражению возбудителями корневой гнили различной этиологии (фузариозной, гельминтоспориозной, офиоблезной, ризоктониозной и питиозной). Однако на семенах сохраняются только возбудители фузариозной и гельминтоспориозной корневой гнили. Доминирует в посевах яровых культур фузариозная корневая гниль и лишь в посевах ячменя в восточной части республики широко распространена гельминтоспориозная. Поражаются первичные и вторичные корни, подземное междоузлие, основание стебля. Вследствие этого возможна гибель растений в период прорастания семян, появления всходов, трубкования или цветения, а также отмирание продуктивных стеблей, пустоколосость, белоколосость.

Фузариозную корневую гниль вызывает комплекс грибов рода *Fusarium*. Возбудители болезни могут поражать также листья, колос, вызывая фузариоз колоса. Для заражения колоса, а следовательно и зерновок, благоприятны температуры выше 20 °С и высокая влажность в течение 24–48 часов. Пораженные зерновки обесцвечиваются, деформируются или вообще не имеют явных признаков поражения. К тому же грибы рода *Fusarium* могут быть источником образования микотоксинов.

Гельминтоспориозную корневую гниль вызывает гриб *Bipolaris*

sorokiniana (Sacc.) Shoemaker. Более активно грибок поражает ослабленные растения, чем и объясняется более высокая вредоносность болезни в засушливых условиях. Грибок также может поражать листья, вызывая темные или темно-серые пятна слегка вытянутые вдоль пластинки. При влажности воздуха свыше 90 % поражается колос. Грибок проникает в перикарпий и эндосперм и вызывает побурение зоны зародыша. В результате этого зерно недоразвито и щуплое.

Поскольку корневая система ячменя мочковатая, роль узловых (вторичных) корней в питании растений очень велика. В период засухи или недостатка влаги они формируются слабо или отсутствуют, что ослабляет растения. С другой стороны, при переувлажнении корни развиваются также слабо, продвижение их вглубь тормозится, они располагаются в основном в верхнем слое. Поэтому при, казалось бы, сравнительно одинаковой степени поражения растений ячменя и пшеницы болезнью вредоносность корневой гнили первой культуры всегда выше.

В последние годы фитопатологический анализ сортов яровых культур в период молочно-восковой спелости в посевах сортоиспытательных станций и участков республики свидетельствует о нарастании поражения растений болезнью. Так, в 2017 г. на Щучинском СУ развитие корневой гнили в посевах ярового ячменя составило 25,8 %, а на Мозырской СС в посевах яровой пшеницы этот показатель до-



А. Г. Жуковский,
заведующий лабораторией
фитопатологии

стиг 42,1 %. По результатам обследования в 2018 г., на Туровской СС степень поражения растений болезнью ярового ячменя и яровой пшеницы соответствовала 33,3 и 38,3 %.

Важная роль в ограничении распространения и развития корневой гнили в посевах зерновых культур принадлежит протравливанию семян. Как показывают наши исследования, обработка семенного материала фунгицидными протравителями позволяет эффективно сдерживать развитие корневой гнили на первых этапах развития растений.

Важно отметить, что помимо действия на развитие корневой гнили, современные препараты обладают эффективностью против болезней, поражающих листовую аппарат. К примеру, на фоне прохладных температур воздуха, сопровождающихся обильным количеством осадков, растения ярового ячменя уже на первых этапах их развития поражаются сетчатой пятнистостью. Наиболее продолжительный защитный эффект отмечен при использовании протравителя семян **Систива, КС**.

Локализация патогенов на зерне зависит от того, в какой фазе происходит инфицирование растений – цветение, образование зерна или созревание. Иными словами, чем длительнее период от инфицирования до уборки, тем больше возможность про-



никновения патогена с поверхности во внутренние ткани зерна. Большое влияние на локализацию возбудителя оказывают погодные условия в период инфицирования и дальнейшего его развития. В настоящее время все протравители, представленные на рынке, являются системными или системно-контактными, поэтому эффективны как в отношении поверхностной, так и внутренней семенной инфекции.

Пыльная головня

Болезнь распространена повсеместно в посевах ярового ячменя. Изредка встречается в посевах яровой пшеницы. Возбудитель пыльной головни ячменя – гриб *Ustilago nuda* Schaffnit, пшеницы – *Ustilago tritici* (Bjerk.) E. Rostrup. Гриб поражает все части колоса, кроме стержня и остей, превращая их в оливково-коричневую споровую массу. Проявляется болезнь в период выколашивания. Пораженный колос при выходе из влагалища листа может быть прикрыт тонкой прозрачной пленкой, которая затем растрескивается, и телиоспоры распыляются. В результате через несколько дней после выколашивания остаются только колосовые стержни. Оптимальная температура для прорастания телиоспор – 18–20 °С, минимальная – +5 °С, максимальная – 25–30 °С. Оптимальная для инфицирования влажность воздуха – 80 % и выше. В искусственных условиях телиоспоры могут зимовать в сухом состоянии, сохраняя жизнеспособность от нескольких месяцев до нескольких лет, в природе – нет.

Заражение происходит во время цветения ячменя при попадании телиоспор на рыльце пестика с образованием четырехклеточного промицелия без споридий. Две клетки промицелия

относятся к типу «+», две – к типу «–». Слияние может происходить между рядом расположенными «разнополюми» клетками при помощи цитоплазматического мостика. Дикариотические инфекционные гифы, образующиеся от слияния клеток промицелия, внедряются в ткани рыльца и достигают завязи и семяпочки. При созревании зерновки гифа гриба несколько вздувается, стенки клеток утолщаются, в их цитоплазме обособливаются жировые капли. В такой форме гриб переходит в состояние покоя и сохраняет жизнеспособность в семенах в течение нескольких лет (Степановских, 1991).

В начале прорастания семян мицелий возбудителя пыльной головни сосредотачивается у основания конуса нарастания и не отстает от точки роста. Вместе с удлинением междоузлий растений мицелий гриба диффузно распространяется, достигая, таким образом, колоса.

После выколашивания в нижней части пораженных колосьев процесс формирования телиоспор продолжается, происходит обособление клеток и образование телиоспор. В этот период головневый колос покрыт тонкой прозрачной, быстро разрушающейся пленкой, в результате телиоспоры быстро отчлениваются, распыляются и рассеиваются с помощью воздушных потоков. Согласно исследованиям А. С. Степановских (1991), особенно сильный очаг заражения из телиоспор создается в полосе 25–30 метров от источника. Максимум оседания телиоспор приходится на 7–10 часов утра и 17–19 часов вечера. Рассеивание телиоспор *Ustilago nuda* происходит в течение всего периода колошения, включая подгон. Инфицированность зерновок пыльной головней различается, что обусловлено погодными условиями во время прорастания те-

лиоспор на пестиках цветков и количеством инфекции в воздухе. Согласно исследованиям Г. Эртеля (1957) (цитируется по А. С. Степановских, 1991), при температуре 18–22 °С и относительной влажности воздуха 95 % и выше создаются наиболее благоприятные условия для заражения ячменя пыльной головней.

Количество мицелия, а в дальнейшем и телиоспор в различных частях колоса неодинаково. Это обуславливает различную степень поражения, когда колос может быть только частично поражен (нижняя часть колоса). Однако и в тканях внешне здоровых колосков и остей можно встретить мицелий гриба и некоторое количество формирующихся телиоспор. Таким образом, основным источником распространения пыльной головни в посевах ячменя являются инфицированные семена.

Пыльная головня имела широкое распространение в республике, она отмечалась повсеместно. Согласно ГОСТу РБ от 1997 г., в оригинальных, элитных и РС-1 посевах не допускается инфекция пыльной головни. Благодаря применению протравителей семян, обеспечивающих стабильно высокий эффект (в пределах 98–100 %), мы наблюдаем отсутствие в посевах ярового ячменя больных растений. К таким препаратам относятся: **Бенефис, МЭ** (0,8 л/т); **Вайбранс интеграл, ТКС** (2,0 л/т); **Вершина, КС** (1,0 л/т); **Винцит форте, КС** (1,25 л/т); **Иншур перформ, КС** (0,5 л/т); **Кинто дуо, КС** (2,5 л/т); **Кинто плюс, КС** (1,0 л/т); **Клад, КС** (0,6 л/т); **Ламадор, КС** (0,2 л/т); **Ламадор про, КС** (0,5 л/т); **Максим форте, КС** (2,0 л/т); **Оплот трио, ВСК** (0,6 л/т); **Ориус универсал, ТКС** (2,0 л/т); **Поларис, МЭ** (1,2 л/т); **Протект форте, ВСК** (1,1–1,25 л/т); **Рекорд форте, КС** (2,0 л/т); **Селест макс, КС** (2,0 л/т); **Сертикор, КС** (1,0 л/т); **Таймень, КС** (2,5 л/т); **Терция, КС** (2,5 л/т).

Твердая головня

Потенциальной болезнью яровой пшеницы является твердая головня. Возбудитель – *Tilletia tritici* (Bjerk). Источник инфекции – семена, а также телиоспоры, попавшие в почву. Болезнь обнаруживается во время созревания растений. Пораженный колос прямостоячий, слегка сплюснутый, завязь вздутая, из-за чего чешуи колоса как бы раздвинуты. Содержимое завязи – это споровая масса, полусклеенная или мажущая, с запахом триметиламина (запах селедочного рассола). В период полной спелости в пораженном колосе можно обнаружить вместо зерновок головневые мешочки. Они



Пыльная головня

имеют плотную оболочку, несколько укороченные в длину, шаровидной формы, а внутреннее содержимое состоит из черной массы телиоспор. Головневые мешочки, которые образуются в колосе, значительно легче, чем здоровые зерна, поэтому пораженный колос не поникает. В период обмолота урожая пораженные зерновки легко разрушаются, и телиоспоры попадают на поверхность здоровых зерен, особенно много их концентрируется на хохолке (щитке и бородке). Попадая в почву при посеве с зараженными семенами, телиоспора прорастает, образуя базидию с базидиоспорами. После копуляции они образуют инфекционную гифу, которая и проникает в прорастающую зерновку – в перикарп, затем в coleoptиль и точку роста растения. Обычно точки роста (апекса) мицелий достигает к периоду развития 5-го листа. Поскольку рост зерновых культур осуществляется путем удлинения междоузлий, мицелий нарастает к вершине как бы пассивно, находясь в точке роста. Такой путь роста мицелия характерен и для других видов головневых грибов с проростковым типом инфекции.

В период формирования зерна грибница разрастается, образуя черную споровую массу, – телиоспоры. Однако их жизнеспособность в наших условиях сохраняется недолго, так как, прорастая, они погибают под действием почвенных микроорганизмов. Культура сильнее поражается болезнью при ранних сроках сева и в годы с прохладной весной. В наших условиях твердая головня встречается эпизодически и не имеет широкого распространения в посевах яровой пшеницы главным образом благодаря ежегодному обеззараживанию семян.



Твердая головня

Основным и наиболее эффективным приемом защиты пшеницы от поражения возбудителем твердой головни является протравливание семян. Современный ассортимент препаратов обеспечивает эффект по ограничению распространения твердой головни на уровне 98–100 %.

Во время вегетации посевы яровых зерновых культур поражаются комплексом болезней листового аппарата и колоса.

Сетчатая пятнистость ячменя

Возбудитель – *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker. Болезнь обнаруживается, начиная со всходов, возрастая к цветению – образованию зерна. Возбудитель вызывает три типа пятнистостей листьев:

- пятна мелкие, точечные или штриховатые, удлиненные, бурые, многочисленные, покрывают всю пластинку листа;
- пятна эллипсовидные, округлые, зональные, в центре с точечным темно-бурым некрозом и бледно-желтым ободком, зоны вокруг пятен обозначены многочисленными точечными некрозами;
- пятна вытянутые вдоль пластинки листа, с поперечными и продольными полосками, часто с сетчатым рисунком, темно-бурые и черные.

Первые признаки поражения можно обнаружить уже на всходах. На кончиках листьев появляются сначала бледно-желтые пятна различной формы и размера, на которых со временем появляются бурые пятна различного типа.

Гриб *D. teres* проникает по межклетникам в местах поражения ткани, но диффузно не распространяется. Спорообразование происходит только на некротизированной ткани и редко на небольших инфекционных пятнах. Для споруляции благоприятны влажная теплая погода, оптимальная температура около 20 °С и влажность не ниже 95 %. Продолжительность латентного периода в таких условиях около 5 дней. Распространение спор происходит с помощью ветра в условиях пониженной влажности, поэтому чередование дней с осадками и 2–4 дней с высокой инсоляцией в условиях низкой влажности воздуха способствует быстрому распространению возбудителя сетчатой пятнистости. Согласно исследованиям Л. А. Кашемировой (1995), единичные симптомы можно встретить в диапазоне температур от 2 до 30 °С. Наиболее благоприятные для заражения растений температуры – от 14 до 26 °С и увлажнение растений на протяжении 8–24 ч. Автор ввела специальный термин «ин-

декс инфекции» – это длительность увлажнения в часах, умноженная на температуру. Установлено, если в период посев – всходы – кущение дневные температуры воздуха составляют 12–13 °С, а ночные – 5–9 °С, следует ожидать развития сетчатой пятнистости на восприимчивых сортах. Влияет на поражение всходов также уровень инфицирования семян и глубина их заделки: чем мельче заделаны семена, тем выше их инфицированность.

Болезнь встречается на вегетативных и репродуктивных органах растений. На колосковых чешуях, осях, зерне возбудитель может вызывать появление светло-бурых малозаметных пятен, полосок, штрихов. На зародышевых листьях ячменя семенная инфекция проявляется в виде узкой темно-коричневой полоски или овального серовато-белого пятна около середины листовой пластинки, или в виде светло-зеленых полос. На листовых влагалищах можно обнаружить коричневые пятна или некрозы. Семенная инфекция является основной причиной интенсивного развития болезни на вегетирующих растениях, она является и основным путем миграции гриба. Распространение патогена воздушным путем весьма ограничено, и только при массовом развитии болезни роль аэрогенного пути существенно возрастает (Афанасенко и др., 2007). Потери урожая могут достигать 20–45 %.

Способствуют заражению растений ячменя болезнью пораженные растительные остатки, падалица ячменя, минимальная обработка почвы, восприимчивость сорта, применение регуляторов роста, повышенное количество внесенных азотных удобрений, влажная погода в мае – июне. Яровой



Сетчатая пятнистость ячменя

ячмень может заражаться с расположенных вблизи инфицированных посевов озимого ячменя. Ранний срок сева озимого ячменя также может способствовать поражению сетчатой пятнистостью.

Районированные в республике сорта ярового ячменя обладают разной восприимчивостью к возбудителю сетчатой пятнистости. По нашим наблюдениям, интенсивнее болезнью поражаются сорта пивоваренного назначения, особенно зарубежной селекции. Так, в условиях вегетационного сезона 2013 г. в посевах ячменя сорта Тюрингия отмечено эпифитотийное развитие болезни (50,5 % в фазе поздней молочной спелости зерна).

Темно-бурая пятнистость

Возбудитель – гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. Поражаются все зерновые культуры, но наиболее распространена и вредоносна болезнь в посевах ячменя. Поражаются листья, влагалища, стебли. На ячмене пятна темно-бурые, вначале мелкие, часто напоминающие штрихи, многочисленные, сливающиеся, позже продолговатые, узковеретеновидные и эллипсовидные, часто окруженные хлорозной полосой. На нижних листьях пораженных молодых растений образуются язвы, распространяющиеся по всей поверхности листа. На основании стебля обнаруживаются темно-коричневые некрозы в виде полос, переходящие в здоровую ткань без четкой границы. Сильная степень заражения приводит к загниванию основания стебля вплоть до нижнего узла (корневая гниль). На пораженном колосе образуется оливковый налет гриба, а на зерновках наблюдает-

ся образование «черного зародыша». При поражении пивоваренных сортов ячменя снижается один из главных показателей солодовых свойств – его экстрактивность – на 5,6–8,0 % (Кашемирова, Филиппова, 1991).

На овсе пятна темно-бурые, вначале овально-вытянутые, затем расплывчатые, неопределенной формы. Заражение колосьев, метелки проявляется на колосковых чешуях, осях и зернах в виде коричнево-черных некрозов.

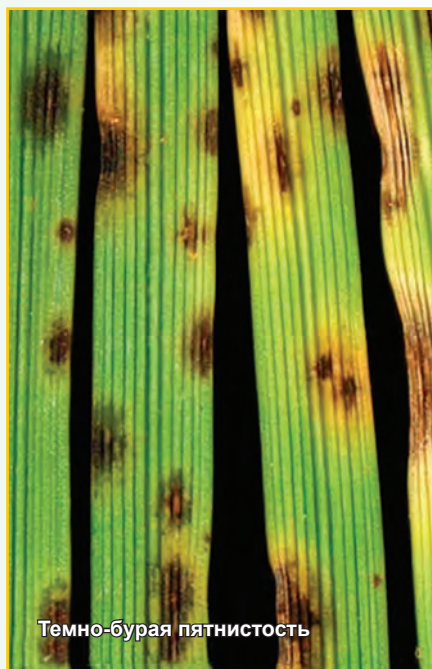
Гриб развивается в диапазоне температур от 2 до 35 °С. Оптимальная температура для прорастания конидий гриба – 15–30 °С, для формирования ростковых гиф – 20–25 °С. Активное заражение растений наблюдается при температурах выше 15 °С и влажности 95–96 %. Согласно исследованиям Л. А. Кашемировой (1995), для заражения ячменя грибом *Bipolaris sorokiniana* оптимальная температура – 26 °С и увлажнение в течение 20–25 часов. Образование конидий возбудителя возможно на инфекционных пятнах 4-суточного возраста при относительной влажности выше 95 % и температуре от 10 до 30 °С. Оптимальная споруляция гриба наблюдается при температуре воздуха около 25 °С. Лимитирует образование конидий возраст листа: чем старше лист, тем больше их образуется. В теплую весну, когда дневные температуры находятся в пределах 16–20 °С, а ночные – 10–15 °С, темно-бурая пятнистость активно развивается в посевах. Не способствует развитию болезни увлажнение растений менее 8 часов и средние температуры ночью ниже 10 °С, или средние ночные температуры воздуха 10–13 °С, а период увлажнения – 8–14 часов.

Г. Пригге и др. (2004) отмечают, что при сохранении длительного периода высокой влажности латентный период гриба от начала заражения до образования спороношения может продолжаться до 7 дней. При интенсивном развитии темно-бурой пятнистости потери урожая могут составлять от 10 до 30 % в зависимости от пораженности культуры.

Способствует развитию болезни влажная погода в течение продолжительного времени, пораженные растительные остатки, падалица зерновых культур, монокультура, ранний посев, восприимчивые сорта.

Полосатая пятнистость ячменя

Возбудитель – *Pyrenophora graminea* S. Ito et Kurib. Болезнь проявляется уже на всходах. Поражаются листья, на них образуются бледно-желтые или бледно-зеленые пятна, которые со временем удлиняются, превращаясь в светло-зеленые, а затем светло- и темно-коричневые полосы, вытянутые вдоль пластинки листа. Некрозы, тянущиеся вдоль средней жилки листа, со временем разрываются, и на них образуется масса конидий гриба. Болезнь характеризуется диффузным поражением всего растения, стебель отстает в росте, не выколашивается, возможна также пустоколосица или образование щуплых зерен. При поражении посева гибель растений может происходить в течение всей вегетации. В настоящее время в посевах районированных сортов ячменя полосатая пятнистость не имеет широкого распространения. Одной из причин такого состояния посевов может быть



Темно-бурая пятнистость



Полосатая пятнистость ячменя

ежегодное протравливание семян, поскольку семена – важнейший источник инфекции.

Красно-бурая пятнистость овса

Возбудитель – гриб *Drechslera avenae* (Eidam) S. Ito. Поражаются листья и листовые влагалища уже в период всходов. В фазе двух листьев овса на всходах образуются удлинено-эллиптические, красновато-бурые пятна, нередко сливающиеся и занимающие всю пластинку листа, переходя на влагалище. Всходы при сильном поражении могут засыхать. На листьях образуются продолговатые темно-серые или коричневые с красным ободком пятна, ограниченные с боков жилками как бы на фоне хлороза. Края пятен всегда темнее, чем середина. При дальнейшем усилении патогенеза в тканях листьев возникают обширные некрозы коричневого цвета – «коричневая пятнистость овса», и листья засыхают. В комплексе болезней листового аппарата овса доля красно-бурой пятнистости занимает свыше 50 %. Поражаются также колосковые и цветочные чешуи, иногда зерно. На них образуются овальные, часто расплывчатые, красновато-коричневые пятна с более темной каймой. Во влажную погоду на поверхности пятен образуется светлый налет, состоящий из спороношения гриба. Прорастание конидий происходит при температуре от 2,5 до 35 °C (оптимум 19–20 °C) и относительной влажности 98–100 %. Инкубационный период при оптимальных условиях длится 4–7 дней.

Инфекция сохраняется в виде конидий и мицелия на пораженных листьях и семенах. Нередко покоящийся мицелий обнаруживается на внутренней стороне колосковых чешуй и в околоплоднике, являясь

первичным источником заражения всходов. В период вегетации культуры гриб распространяется конидиями. Во время цветения овса конидии могут попадать на раскрытые пленчатые оболочки и заражать зерно. Вредоносность болезни зависит от сроков заражения растений и развития болезни. Симптомы поражения красно-бурой пятнистостью похожи на таковые септориоза, однако первый никогда не поражает листовые влагалища и стебли.

Способствует развитию болезни теплая и влажная погода в первой половине вегетации растений, сев не протравленными семенами, мелкая заделка семян, восприимчивые сорта. В условиях 2012 г. в посевах сорта Вандруйник степень поражения листового аппарата болезнью составила 27,9 %. В посевах овса сорта Королек (2018 г.) развитие красно-бурой пятнистости на метелке достигло 42,0 %.

Ринхоспориоз, окаймленная пятнистость

Возбудитель – *Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis. Гриб поражает яровую ячмень. Заражению подвержены, прежде всего, листья нижних ярусов, но при сильном увлажнении возбудитель быстро распространяется до флагового листа и колоса. Первые симптомы болезни – это грязно-зеленые пятна овальной, удлиненной формы, сначала водянистые, позднее светло-коричневые с ярко-коричневой каймой. Сливаясь, пятна вызывают засыхание и отмирание листовой пластинки. На нижней стороне пораженного листа появляется светло-желтый еле заметный порошистый налет конидиального спороношения гриба. Спорообразование происходит при температуре от 2 °C до 27 °C (оптимум составляет 15–20 °C) при

влажности воздуха не ниже 95 %. Заражение происходит чаще всего при температуре 10–20 °C, когда листья остаются влажными в течение продолжительного времени, и пасмурной погоде. Споры распространяются с помощью капель дождя при благоприятных условиях (15–20 °C, повышенная влажность воздуха и восприимчивость сорта) и заметны уже через 8 дней. При низкой температуре инкубационный период может продлиться вплоть до месяца, т. е. 4 недель. Развитие ринхоспориоза в посевах ярового ячменя на первых этапах этого процесса характеризуется как очаговое. В густом стеблестое, где влажность поверхности листа сохраняется продолжительное время, распространение болезни, как правило, происходит быстрее. Потери урожая могут достигать 25 % из-за снижения массы 1000 зерен.

Источниками инфекции являются пожнивные остатки, на которых обрывается покоящийся мицелий, падалица ячменя.

Септориоз листьев

Возбудители – грибы *Zymoseptoria tritici* (Desm.) Gueedvl. et Crous (син. *Septoria tritici* Desm.), *Parastagonospora nodorum* (Berk.) Gueedvlid, Verkley & Crous (син. *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. et Germano; *Septoria nodorum* (Berk.) Berk.) и *Parastagonospora avenae* (A. B. Frank) (син. *Septoria avenae* (J. Johnson).

Поражаются септориозом листья все яровые культуры, интенсивнее – пшеница и тритикале. Как указано выше, септориоз вызывают несколько возбудителей, но симптомы очень сходны и практически визуально неотличимы. Септориоз в период вегетации поражает все надземные органы. Первые признаки по-



Красно-бурая пятнистость овса



Ринхоспориоз

ражения пшеницы, тритикале появляются уже на всходах в виде бурых полос, пятен или побурения колеоптиле и основания первых листьев. На побуревшей ткани невооруженным глазом видны темные точки – пикниды. При благоприятных условиях от пораженных проростков или растительных остатков заражаются другие листья, на них появляются бурые неправильной формы пятна, на которых также образуются пикниды. Отдельные пятна сливаются, в результате чего весь лист или большая его часть засыхает. Признаки поражения яровой пшеницы и ярового тритикале грибом *Parastagonospora nodorum* часто диагностируются лишь во время колошения культур, в результате чего некротизируются листья, а позже – окрашиваются колосковые чешуи в шоколадный цвет и появляются пикниды.

В посевах болезнь распространяется в основном пикноспорами, образующимися в органах вегетативного размножения – пикнидах. Из пикнид в виде беловатых слизистых шнуров появляются пикноспоры. От температурного режима зависит продолжительность латентного периода. Конидии грибов прорастают в широком диапазоне температур: от 4 до 35 °C. Оптимальной для большинства видов является температура 15–25 °C. Распространение пикноспор зависит от увлажнения – это обильные осадки с последующей сохраняющейся продолжительное время влажностью. Возбудители болезни сохраняются на пожнивных остатках на поверхности почвы, при запахивании грибы быстро погибают.

В посевах ярового тритикале сорта Узор в условиях 2016–2017 гг. развитие септориоза листьев к ранней восковой спелости зерна находилось в пределах 20,9–23,2 %. За последние

5 лет исследований максимальное развитие септориоза листьев (33,8 %) отмечено в посевах яровой пшеницы сорта Дарья в 2013 г.

Желтая пятнистость злаков

Возбудитель – гриб *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Поражаются листья, листовые влагалища, стебли. Первичным источником заражения пиренофорозом являются аскоспоры из псевдотециев, которые перезимовали на растительных остатках. На листьях вначале появляются светло-коричневые округлые пятна (нижний ярус), вторичная инфекция образует типичные темно-коричневые точки, окруженные хлоротичным ореолом. Гриб *Pyrenophora tritici-repentis* развивается в сумчатой и конидиальной стадии, но паразитирует только в конидиальной. Конидии переносятся на большие расстояния ветром. Оптимальной температурой для образования и распространения конидий является 21–23 °C, а также наличие на поверхности листовой пластинки влаги – это кратковременный дождь или обильные ночные росы. В зависимости от устойчивости сорта для заражения требуется, чтобы лист оставался влажным в течение 6–48 часов. В зависимости от развития болезни потери урожая могут составлять от 20 до 50 %, что отражается на снижении массы 1000 зерен.

В условиях 2016 г. в посевах яровой пшеницы сорта Ростань в период цветения культуры развитие пиренофороза достигало 4,1 %.

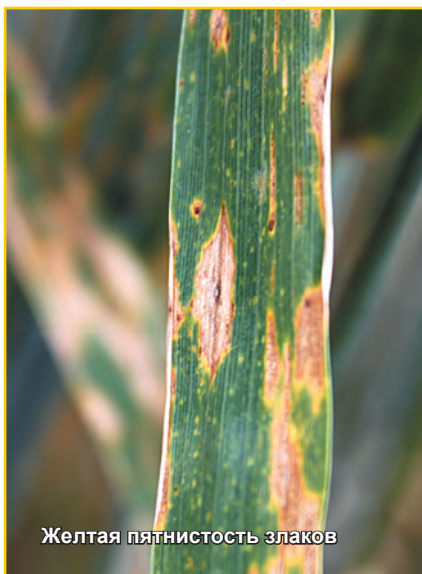
Мучнистая роса

Возбудитель гриба – *Blumeria graminis* (DC.) Speer. Поражаются листья, листовые влагалища, стеб-

ли, колос. Симптомы поражения проявляются в виде подушечек белесого или светло-серого цвета. На более поздней стадии развития они превращаются в налет от белого до коричнево-серого цвета, где образуются плодовые тела. Налет может образовываться как с верхней, так и нижней сторон листа. Конидии мучнистой росы легко разносятся ветром. Формирование их происходит при температуре от 5 до 28 °C. Высокая влажность способствует спорообразованию, дождь и увлажнение наоборот – препятствуют. Ранневесенний сев, а также загущенность посевов, где создается повышенная влажность, – это благоприятные условия для развития мучнистой росы. При температуре +15 °C период от начала заражения до образования конидий составляет около 5 дней. Возбудитель мучнистой росы – это облигатный паразит, который зимует грибницей на растительных остатках, а также в посевах озимых зерновых культур. В последние годы (2014 и 2016 г.) в посевах ярового ячменя отмечалось нарастание поражения растений мучнистой росой. Так, по данным РУП «Институт защиты растений», в 2014 г. в посевах сортов ярового ячменя Дзівосны и Батька (в период молочной спелости зерна) степень поражения болезнью составила 53,3 и 40,5 % соответственно, в условиях 2016 г. данный показатель достиг в посевах сорта Добры 25,5 %, Магутны – 23,6 %. В условиях 2017 и 2018 г. степень поражения мучнистой росой растений яровой пшеницы сорта Дарья достигла 31,8 и 26,5 % соответственно годам исследований. Посевы ярового тритикале сорта Садко в 2018 г. были поражены мучнистой росой с развитием болезни 18,8 % в начале образования зерна.



Септориоз листьев



Желтая пятнистость злаков



Мучнистая роса

Буряя ржавчина

Возбудитель – *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* C.O. Johnson. Поражаются листья и листовые влагалища яровой пшеницы и ярового тритикале, в основном во второй половине вегетации культур. Болезнь проявляется сначала в виде бурых уредопустул, а затем черных с глянцевым оттенком телиопустул – спороношения гриба. Пустулы располагаются беспорядочно, вокруг них образуются хлоротичные, а потом некротичные пятна. При интенсивном поражении листья скручиваются и засыхают. Буряя ржавчина может развиваться в широком температурном диапазоне. Для ее развития необходимо, прежде всего, тепло. Солнечные дни с температурой 20–25 °С и теплые ночи (оптимально – 15 °С) с выпадением росы или осадками благоприятствуют рас-



Буряя ржавчина

пространению инфекции. Гриб зимует в виде мицелия на всходах падалицы и на озимых. Наибольший экономический ущерб наносит болезнь при поражении посевов в период цветения – образование зерна, особенно позднеспелым сортам.

В 2013 г. посевы яровой пшеницы были поражены бурой ржавчиной с интенсивностью 55,9 %, а в 2018 г. в посевах ярового тритикале сортов Дублет и Лотос данный показатель составил 41,9 и 41,4 % соответственно.

Корончатая ржавчина овса

Возбудитель болезни – гриб *Puccinia coronifera* Kleb. На листьях и их влагалищах, реже на стеблях образуются оранжевые или коричнево-бурые округлые или овальные порошащие урединии. Они расположены по отдельности, при сильном поражении соединяются и образуют на листьях пятна неправильной формы (это летняя форма). Затем образуются телейтопустулы – от темно-коричневого до черного цвета – зимняя форма спороношения. Эцидиальная стадия гриба проходит на крушине слабительной (промежуточный хозяин), болезнь может развиваться и по сокращенному циклу. Урединии- и телиоспоры прорастают при 100 % влажности и оптимальной температуре воздуха 18–25 °С. Инкубационный период в зависимости от температуры может продолжаться от 7 до 17 дней. Оптимальная температура для развития болезни – 18–21 °С. Сильнее поражаются растения поздних сроков сева овса. При интенсивном развитии болезни образуется щуплое зерно, снижается содержание аспарагиновой и глютаминовой кислот. На опытном поле РУП «Институт защиты



Корончатая ржавчина овса

растений» каждый год фиксируется поражение посевов овса в той или иной степени корончатой ржавчиной. Эпифитотийное проявление болезни наблюдалось на сорте Стралец в условиях 2013 г. с развитием болезни 63,0 %. В 2017 г. степень поражения корончатой ржавчиной растений овса сорта Лидия не превысила 10,0 %.

Карликовая ржавчина ячменя

Возбудитель болезни – гриб *Puccinia hordei* G.H. Otth встречается почти во всех районах выращивания культуры, особенно в теплые и засушливые годы. На яровом ячмене карликовая ржавчина проявляется довольно поздно – в начале молочной или даже восковой спелости зерна. Поражаются листья, листовые влагалища ячменя, на которых образуются мелкие, беспорядочно располагающиеся светло-желтые урединии. В конце лета, когда условия жизни гриба на его хозяине становятся неблагоприятными, на нижней стороне листьев и листовых влагалищ закладываются субэпидермальные мелкие черные телии.

Болезнь может развиваться по неполному циклу, поскольку гриб довольно хорошо перезимовывает в урединиостадии на озимом ячмене и возшедшей падалице. Возбудитель карликовой ржавчины довольно пластичен к температурным показателям и может развиваться в растении даже при +5 °С (на озимом ячмене), вызывая повторное заражение в условиях мягкой зимы. Урединиоспоры гриба прорастают и заражают растения при наличии капельной влаги и температуре воздуха 10–25 °С (оптимальная температура – 16–20 °С). Для успешного заражения растений патогеном



Карликовая ржавчина ячменя

достаточно ночной росы (обильное увлажнение листа является важным фактором для заражения). При оптимальных условиях инкубационный период от момента инфицирования до проявления нового урединоспороношения составляет 4–11 дней. Сильное заражение проявляется в уменьшении массы тысячи зерен (до 30 %) и количества зерен в колосе. У пивоваренных сортов ячменя ухудшаются солодовые качества.

В ходе исследований, проводимых на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2013 и 2017 г., обнаружено проявление в посевах сортов ярового ячменя карликовой ржавчины. В вегетационном сезоне 2013 г. развитие карликовой ржавчины колебалось от 0,1 % (сорт Атаман) до 1,7 % (сорт Гонар), тогда как в 2017 г. сорт Ксанаду поразился с интенсивностью 7,1 %.

Желтая ржавчина злаков

Возбудитель – *Puccinia striiformis* Westend. Гриб поражает листья, листовые влагалища, стебли, иногда ости и колосковые чешуи. По нашим наблюдениям, интенсивнее болезнь проявляется на яровом тритикале. Типичным для ранних стадий эпифитотий желтой ржавчины является ее очаговое проявление. На поверхности листьев появляются уредопустулы – от ярко-оранжевых до лимонно-желтых. На листьях возникают типичные для данного возбудителя продольные полосы уредопустул 7–11 см. Полосы образованы расположенными вплотную друг к другу пустулами и хлоротичными пятнами. В результате поражения такие листья желтеют и усыхают. Уредоспоры разносятся ветром. Они могут появлять-

ся при температуре от 10 до 20 °C спустя 11–15 дней. Оптимум для эпифитотии – 9–11 °C при высоком уровне влажности. По данным РУП «Институт защиты растений», в посевах ярового тритикале сорта Узор в условиях 2017 г. наблюдалось интенсивное развитие желтой ржавчины, которое достигло 23,7 %.

Септориоз колоса

Возбудитель – *Parastagonospora nodorum* (Berk.) Guedvling, Verkley & Crous (*Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. et Germano; *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. Болезнь доминирует на яровых пшенице и тритикале. Поражение болезнью диагностируется, как правило, после колошения. Маленькие веретенообразные пятна возникают сначала на нижних еще зеленых листьях. Затем они увеличиваются до больших некрозов. Распространение инфекции с брызгами дождя объясняет последовательное заселение ярусов листьев снизу вверх до колоса. Инфицированный колос приобретает шоколадный или фиолетовый цвет, позже пятна светлеют. Затем болезнь распространяется на зерно, которое не имеет видимых признаков поражения. Нарастание патологического процесса происходит уже при температуре воздуха выше +10 °C. Для прорастания конидий гриба необходима температура воздуха 20–25 °C и наличие влаги на поверхности колоса в течение 10–30 часов. Пораженное зерно отличается от здорового легковесностью и щуплостью.

В посевах сортов яровой пшеницы в условиях 2013 и 2017 г. наблюдалось эпифитотийное проявление септориоза колоса с максимальным развитием болезни на сортах Рассвет

(58,7 %) и Василиса (74,0 %). Также в 2017 г. на сорте Дарья развитие септориоза колоса составило 50,5 %.

Фузариоз колоса и зерна

Фузариоз колоса во всех зерносеющих странах мира является одним из самых опасных заболеваний. Наряду с потерями урожая, вызванными снижением всхожести семян, уменьшением количества зерен в колосе, а также массы 1000 зерен, фузариоз может ухудшать хлебопекарные, пивоваренные качества зерна и образовывать опасные микотоксины.

В условиях Беларуси яровые зерновые культуры по уровню пораженности фузариозом колоса можно ранжировать в следующей последовательности: пшеница, ячмень, тритикале, овес. На пораженном колосе может встречаться от 7 до 12 видов грибов рода *Fusarium*.



Фузариоз колоса



Желтая ржавчина



Септориоз колоса

Заражение листьев и колосьев фузариями происходит или аскоспорами, образующимися в плодовых телах на послеуборочных остатках, либо конидиями, которые появляются на пожнивных остатках или на нижних пораженных листьях. Инфицирование колоса в основном происходит во время цветения культур в условиях достаточной влажности и при температуре выше 20 °С. В дальнейшем это приводит к заражению развивающихся зерновок. Фузариозом могут поражаться как вегетативные органы растения, так и генеративные. Наибольший ущерб растениям наносит поражение фузариозом колосьев. Если грибы *Fusarium culmorum* и *Fusarium graminearum* рано достигают зародыша семени, то это приводит к его гибели или гибели всего колоска. При проникновении гриба в центральный колосовой стержень прекращается поступление питательных веществ в завязи зерновок колоса, что вызывает частичную белоколосицу или пустоколосицу. Пораженные места сначала обесцвечиваются, а в сырую погоду фузариоз образует на колосковых чешуях розовые спородохии.

Гельминтоспориоз колоса и зерна ячменя

Возбудитель – *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. Пораженные семена имеют низкие посевные качества. Проникая в перикарп, эндосперм или зародыш, грибок вызывает щуплость зерна, пониженную энергию прорастания и всхожесть. Почернение зерна в области зародыша называют «черным зародышем». Чаще всего в условиях Республики Беларусь гельминтоспориоз колоса наблюдается в посевах ячменя. Поражению колоса бо-

лезнью способствует теплое и влажное лето. При заражении колосьев патогеном до или во время цветения цветки и завязь, как правило, погибают, а в период образования зерна мицелий пронизывает всю зерновку, семена формируются щуплые и легковесные, нередко с темной окраской и нежизнеспособные. В случае заражения в период восковой или полной спелости грибок располагается на поверхности зерновок, зараженные семена по размеру и внешнему виду почти не отличаются от здоровых, большинство из них в лабораторных условиях прорастает, однако в поле возможно изреживание всходов и снижение продуктивности растений, если в период посев – всходы создаются неблагоприятные погодные условия для растения-хозяина. Симптомы поражения гельминтоспориозом обычно однотипны – это побурение coleoptile и базальной части зародышевых корней, которое вызвано токсическим действием продуктов жизнедеятельности гриба. Степень отрицательного влияния патогена на семя обусловлена особенностями его локализации, глубиной проникновения и интенсивностью развития в тканях зерновки. Оптимальные условия для распространения конидий гриба – температура выше 20 °С и увлажнение в течение не менее 16 часов.

Неспецифические симптомы пятнистости в последние годы часто встречаются в посевах ярового ячменя. Они схожи с поражением возбудителями грибных болезней. На листьях, как правило, с одной стороны появляются пятна, очень редко окружены хлорозом, окраска всегда меняется на более темный или черный цвет. Возникают неспецифические пятна в результате сочетания генети-

ческих факторов и погодных условий (световой стресс, засуха, нарушение питания).

Иногда на некоторых сортах ярового ячменя встречаются так называемые *mlo*-пятна. Это темные некрозы листа, причиной которых является ген *mlo*-резистентности (устойчивости) к мучнистой росе. Сначала возникают маленькие темно-коричневые точечные некрозы, вокруг которых потом образуются концентрические круги коричневого цвета, затем они превращаются в обширный выраженный некроз, что и затрудняет визуальную диагностику.

Фитопатологический мониторинг, проводимый ежегодно лабораторией фитопатологии Института защиты растений, свидетельствует о поражении в той или иной степени посевов яровых зерновых культур возбудителями болезней, развитие которых зависит от устойчивости сорта, а также гидротермических условий вегетационного сезона. Обеззараживание семян (протравливание) – это первый и очень важный стратегический прием в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов, способствующий его поддержанию в течение определенного периода вегетации растений яровых культур.

В защите яровых зерновых культур и особенно ячменя от болезней, и прежде всего от корневой гнили, большое значение принадлежит протравителям, так как важно обеспечить максимальный защитный эффект на первых стадиях развития культуры. Это связано с поверхностным расположением корневой системы в почве, и в случае дефицита осадков растения оказываются ослабленными, что способствует их поражению грибами – возбудителями болезни. Как показывают наши исследования, обработка семенного материала фунгицидными протравителями позволяет эффективно сдерживать развитие корневой гнили на первых этапах развития растений. В таблице 1 приведены результаты многолетних опытов по изучению эффективности протравителей в посевах ярового ячменя.

Показатели биологической эффективности по снижению развития корневой гнили разной этиологии подвержены значительным колебаниям, что обусловлено особенностями биологии грибов, которые поражают ослабленные растения. Поэтому, чем благоприятнее гидротермические условия и физиологическое состояние семян для роста и развития проростков, всходов, растений в период защитного действия протравителя, тем может быть ниже биологическая эффективность в результате более



Гельминтоспориоз колоса

высокой устойчивости растений к поражению болезнью.

Аналогичные результаты по биологической эффективности протравителей в отношении ограничения развития корневой гнили получены в опытах на яровой пшенице (таблица 2), овсе и яровом тритикале (таблица 3).

Прием протравливания семян ярового ячменя за годы исследований позволял сохранить от 2,1 до 5,2 ц/га зерна (таблица 4). С экономической точки зрения, на примере ярового ячменя, показано, что этот прием целесообразен и окупается в зависимости от препарата и назначения выращиваемой продукции 0,4–1,3 ц/га зерна.

Однако даже самые эффективные протравители имеют сравнительно ограниченный период действия, и, как правило, неэффективны или малоэффективны против аэрогенных инфекций в период вегетации культур. Поэтому на основании изучения закономерностей развития основных болезней яровых зерновых культур, их динамики нами обосновано и рекомендовано применение фунгицидов при наступлении порога вредности одной или комплекса болезней на листовом аппарате, когда создаются благоприятные погодные условия для их развития при степени поражения 1–5 % у 50 % растений на 2-м листе сверху. Используются фун-

гициды для защиты посевов согласно «Государственному реестру...». Эффективность некоторых из них в посевах ярового ячменя представлена в таблице 5. Современный ассортимент препаратов представлен различными комбинациями действующих веществ, входящих в их состав, что обеспечивает эффективность в отношении комплекса патогенов. С точки зрения не допущения развития резистентности, следует чередовать применение фунгицидов на основе действующих веществ из различных химических классов по вегетационным сезонам.

Сохраненный урожай обеспечивается за счет подавления развития

Таблица 1 – Биологическая эффективность протравителей в защите ярового ячменя от корневой гнили (РУП «Институт защиты растений», полевые опыты, 2010–2018 гг.)

Препарат (норма расхода, л/т)	Биологическая эффективность, %			
	фузариозная корневая гниль		гельминтоспориозная корневая гниль	
	ст. 25	ст. 32	ст. 25	ст. 32
Контроль*	14,5–30,8	13,3–34,3	12,0–33,3	19,0–40,0
Баритон супер, КС (1,0)	43,2–66,5	39,3–72,1	37,6–45,8	35,0–44,8
Бенефис, МЭ (0,8)	67,4–81,1	75,0–81,1	66,7–67,4	75,0–77,5
Вершина, КС (1,0)	61,1	77,1	69,1	67,4
Витовт форте, КС (1,25)	53,1	87,2	73,8	63,2
Иншур перформ, КС (0,5)	50,3–70,2	43,8–72,9	37,9–45,9	50,9–75,9
Ламадор про, КС (0,5)	41,9–55,9	32,1–43,6	38,2–52,7	22,7–79,8
Максим форте, КС (2,0)	48,6–51,6	48,1–77,7	36,7–45,2	36,8–43,7
Оплот трио, ВСК (0,6)	61,7–68,8	54,4–87,2	39,2–76,0	56,9–75,4
Поларис, МЭ (1,2)	50,6–85,7	72,9–79,6	56,5–79,2	73,5–75,1
Протект форте, ВСК (1,25)	65,9–81,4	35,6–74,0	57,1	34,4
Санидан, КС (1,0)	69,0–82,9	72,0–76,1	58,3–77,1	39,5–72,5
Сидрон, ТКС (1,0)	51,4–59,4	35,0–54,4	39,6–42,1	29,3–41,9

Примечание – *В контроле – развитие болезни, %.

Таблица 2 – Эффективность протравителей в защите яровой пшеницы от болезней (РУП «Институт защиты растений», 2012–2018 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/т	Биологическая эффективность, %	
		корневая гниль	
		ст. 25	ст. 32
Контроль*	–	15,8–22,5	13,5–31,0
Бенефис, МЭ	0,8	56,3	60,2
Иншур перформ, КС	0,5	40,5–48,3	38,1–42,2
Кинто плюс, КС	1,0	71,4	50,9
Ламадор про, КС	0,5	54,2	65,8
Максим форте, КС	2,0	39,5–65,9	60,7
Оплот трио, ВСК	0,6	60,0	59,6
Ориус универсал, ТКС	2,0	79,2	74,4
Поларис, МЭ	1,2	62,5	60,2
Ранчо, КС	0,5	60,0–78,7	68,0–70,5
Сертикор, КС	1,0	54,2	57,0

Примечание – *В контроле – развитие болезни, %.

Таблица 3 – Биологическая эффективность протравителей семян в защите яровых зерновых культур от корневой гнили (РУП «Институт защиты растений», 2012–2018 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/т	Биологическая эффективность, %	
		ст. 25	ст. 32
Овес			
Баритон, КС	1,5	42,7–74,5	62,5–65,5
Витовт, КС	2,0	81,0	81,5
Витовт форте, СК	0,8	80,0	75,8
Клад, КС	0,6	80,0	69,7
Ламадор, КС	0,2	57,7–62,7	51,7–52,5
Скарлет, МЭ	0,4	66,7	50,0
Яровое тритикале			
Иншур перформ, КС	0,5	62,3	52,9
Максим стар, КС	1,5	84,9	70,0
Сертикор, КС	1,0	47,2	64,3

Таблица 4 – Экономическая эффективность протравителей в посевах ярового ячменя (РУП «Институт защиты растений», полевые опыты, 2010–2018 гг.)

Препарат (норма расхода, л/т)	Сохраненный урожай, ц/га	Окупаемость затрат в зерновом эквиваленте, ц	
		элита	продовольствие
Баритон супер, КС (1,0)	3,6–3,9	0,7	1,1
Бенефис, МЭ (0,8)	2,1–4,5	0,5	0,7
Вершина, КС (1,0)	4,2	0,8	1,3
Витовт форте, КС (1,25)	2,7	0,5	0,8
Ламадор про, КС (0,5)	2,8–3,2	0,7	1,1
Максим форте, КС (2,0)	3,8–5,0	0,8	1,3
Оплот трио, ВСК (0,6)	3,0–5,2	0,5	0,7
Поларис, МЭ (1,2)	2,4–4,4	0,5	0,7
Ранчо, КС (0,5)	3,4	0,5	0,7
Скарлет, МЭ (0,4)	2,8	0,4	0,7

Примечание – Окупаемость в зерновом эквиваленте рассчитана по минимальному сохраненному урожаю.
Стоимость продукции: элита – 30,40 \$ США, продовольственные цели – 20,00 \$ США.

Таблица 5 – Эффективность фунгицидов в защите ярового ячменя от болезней (РУП «Институт защиты растений», полевые опыты, 2013–2018 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, %			
		по сетчатой пятнистости		по мучнистой росе	
		ст. 59	ст. 75–83	ст. 59	ст. 75–83
триазолы + морфолины					
Замир топ, КЭ	1,5	77,3–96,2	90,9–97,1	82,1–92,1	86,4–93,7
триазолы					
Капелла, МЭ	1,0	82,4	87,1	75,8	77,1
Менара, КЭ	0,5	58,8–96,2	61,3–95,1	77,9	78,2
Баклер, КМЭ	1,0	95,0	85,2	70,3	76,7
триазолы + стробилурины					
Спирит, СК	0,7	93,9–94,4	68,7–91,1	–	–
Амистар трио, КЭ	0,8	71,2	73,6	98,8	98,4
Зарница, КС	0,75	75,0–85,4	86,1–86,2	96,9	95,7
триазолы + карбоксамиды					
Адексар, КЭ	1,0	75,0–81,8	77,8–80,3	83,9–86,9	78,9–87,6
Бонтима, КЭ	2,0	94,7–95,2	89,1–90,1	86,9	77,3

Таблица 6 – Экономическая эффективность фунгицидов в защите ярового ячменя от болезней (РУП «Институт защиты растений», полевые опыты, 2013–2018 гг.)

Препарат (норма расхода, л/га)	Сохраненный урожай, ц/га	Окупаемость в зерновом эквиваленте, ц	
		элита	продовольствие
триазолы + морфолины			
Замир топ, КЭ (1,5)	8,7	2,8	4,3
триазолы			
Капелла, МЭ (1,0)	5,9–7,9	1,9	2,9
Менара, КЭ (0,5)	5,4	1,7	2,7
триазолы + стробилурины			
Спирит, СК (0,7)	6,3–8,5	1,9	2,9
Амистар трио, СК (0,8)	4,5–5,7	1,9	3,1
Зарница, КС (0,75)	9,6	3,1	4,7
триазолы + карбоксамиды			
Адексар, КЭ (1,0)	3,3–8,8	2,8	4,3
Бонтима, КЭ (2,0)	10,8	4,0	6,1
Зантара, КЭ (1,0)	7,8	2,7	4,1
Элатусриа, КЭ (1,0)	6,4	3,7	5,6
триазолы + бензимидазолы			
Карбеназол, КС (1,0)	6,9	1,5	2,4

Примечание – Окупаемость в зерновом эквиваленте рассчитана по минимальному сохраненному урожаю.
Стоимость продукции: элита – 30,40 \$ США, продовольственные цели – 20,00 \$ США.

комплекса болезней на листовом аппарате, что позволяет растению в полной мере реализовать потенциал фотосинтетической активности. Величина сохраненного урожая от однократного применения фунгицида в наших опытах составляла 3,3–10,8 ц/га зерна и была окупаема с экономической точки зрения (таблица 6).

Защита колоса яровых пшеницы и тритикале проводится в конце ко-

лошения – начало цветения культур, так как это самый уязвимый период для заражения болезнями, ячменя – при появлении остей. Наиболее эффективными для защиты являются

фунгициды на основе действующих веществ из класса триазолов (метконазол, протиоконазол, тебуконазол и др.).

Контактная информация

Жуковский Александр Геннадьевич (8 017) 509 23 63

ДК 632.7:633.1 «321»

ДОМИНАНТНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И СИСТЕМА ЗАЩИТЫ

Л. И. Трепашко, доктор биологических наук, профессор,
И. А. Козич, кандидат с.-х. наук,
С. В. Бойко, кандидат с.-х. наук, доцент,
Л. П. Василевская, младший научный сотрудник
Института защиты растений

Яровые зерновые культуры возделывают в различных агроклиматических зонах страны. Яровой ячмень – наиболее скороспелая и пластичная культура. Среди ранних яровых он дает более высокие и устойчивые

по годам урожаи. Разностороннее использование зерна ячменя имеет большое значение в зерновом балансе Беларуси. Ячмень широко используют в качестве страховой культуры для посева озимых. За последние



Л. И. Трепашко, заведующая лабораторией энтомологии



И. А. Козич,
ведущий научный сотрудник
лаборатории энтомологии

годы в Беларуси увеличились посевные площади пшеницы яровой, как ценной продовольственной культуры. Одной из перспективных зерновых культур является пшенично-ржаной гибрид – тритикале яровое, площади которого в последнее время также расширяются. Тритикале является хорошим предше-

ственником для пропашных культур. Зерно этой культуры плотно заключено в колосковых чешуях, при созревании не осыпается. По сбору протеина с 1 га тритикале превосходит все зерновые культуры, уступаая по этому показателю лишь зернобобовым. Посевные площади овса ежегодно составляют около 130–150 тыс. га. Он используется не только как ценная кормовая культура, но и как продукт, незаменимый в диетическом и детском питании, поэтому одним из главных требований является высокое качество получаемой продукции, не загрязненной остаточными количествами пестицидов.

Получение высоких урожаев зерновых культур осложняется в отдельные годы тем, что потери зерна от вредителей на некоторых культурах достигают существенных размеров. Состав фитофагов зерновых колосковых культур в Беларуси отличается большим видовым разнообразием и представлен рядом экономически значимых вредителей, способных повреждать растения на всех стадиях развития – от всходов до уборки урожая. Энтомофауна яровых зерновых культур в разрезе отдельных культур существенно не отличается. Однако динамика численности и вредоносности основных видов фитофагов изменяется в зависимости от растения-хозяина, сортовых особенностей культуры.

Комплекс вредной энтомофауны яровых зерновых культур связан в первую очередь с кормовой культурой и в меньшей степени с сорной растительностью. Наиболее многочисленным элементом животного населения на полях являются вредители из **отряда жесткокрылых (жуки)** (Coleoptera) – 28 видов (29,5 %) от всех фитофагов. Преобладали по количеству видов и численности особей представители семейства листоеды (Chrysomelidae) – 13 видов, щелкуны (Elateridae) – 19 видов, остальные семейства представлены 2–4 видами.

Из листоедов по числу видов-фитофагов преобладали блохи из родов *Phyllotreta* и *Chaetocnema*. При изучении видового состава блох были отмечены следующие виды: полосатая хлебная (*Ph. vittula* Redt.), большая стеблевая (*Chaetocnema hortensis* Geoffr.) и малая стеблевая (*Chaetocnema aridula* Gyll.), несколько видов крестоцветных блох (волнистая *Ph. undulata* Kutsch., светлоногая *Ph. nemorum* L., выемчатая *Ph. vittata* F.), из которых наибольшее распространение получила полосатая хлебная (*Ph. vittula* Redt.). К доминирующим фитофагам-листоедам относятся также красногрудая (*Oulema (Lema) melanopus* L.) и синяя луговая (*O. lichenis* Voet.) пяденицы.

Из растительноядных щелкунов доминировали: посевной полосатый, или хлебный *Agriotes lineatus* L., щелкун посевной темный *A. obscurus* L., посевной малый *A. sputator* L. (42,8 %), реже встречался щелкун черный *Hemicrepidius niger* L. Блестящий щелкун *Selatosomus*

aeneus L. на всех зерновых культурах вредит слабо. Из злаковых щелкунов более широкое распространение получил посевной полосатый.

Специализированные вредители яровых зерновых культур из **отряда двукрылых** (Diptera) составляют 21,5 % от всех фитофагов. По количеству видов, численности и вредоносности преобладают представители семейства злаковых мух (Chloropidae): два вида шведских мух – ячменная *Oscinella pusilla* Mg. и овсяная *O. frit* L., два вида из рода *Meromyza* – меромиза хлебная *M. nigriventris* Mcq., *M. variegata* Mg. и три вида из рода *Chlorops* – зеленоглазка *Ch. pumilionis* Bjerk., *Ch. novaki* Strobl, *Ch. speciosa* Mg. Из рода *Chlorops* доминирует зеленоглазка *Ch. pumilionis* Bjerk.

Постоянным и новым вредителем для агроценоза яровых культур является агромиза злаковая *Agromyza albipennis* Mg. – минирующие мухи (Agromyzidae). Реже встречаются на зерновом поле галлицы (Cecidomyiidae), комары-долгоножки (Tipulidae), мухи-береговушки (Ephydriidae), мухи-цветочницы (Anthomyiidae), общее обилие этих видов не превышает 1 %.

Фитофаги из **отряда перепончатокрылых** (Hymenoptera) составляют 6,5 %, которые представлены семейством настоящих пилильщиков (Tenthredinidae), где доминируют листовые пилильщики – долерус полевой (*Dolerus puncticollis* Thoms.), пшеничный черный (*D. nigratus* Mull.) и пшеничный желтый (*Pachynematus clitellatus* Lep.).

Численность насекомых из **отряда полужесткокрылых (клопы)** (Hemiptera) составляет 6,5 % от всех фитофагов. Постоянно в течение вегетации в агроценозах яровых культур присутствуют клопы из семейства слепняки (Miridae) – травяной клоп *Lygus rugulipennis* Popp. (*L. pratensis* L.), клопы рода нотостира (*Notostira* Fieb.) и тригонотилус (*Trigonotylus* Fieb.), на их долю приходится 66,7 % от всех клопов-фитофагов. Представители семейства щитники-черепашки (Scutelleridae) и щитники (Pentatomidae) встречаются единично. Увеличилась численность черепашки маврской *Eurygaster maura* L. и клопов рода остроголовые клопы *Aelia* F.

Насекомые из **отряда равнокрылых** (Homoptera) представлены семействами цикадки (Cicadellidae) и настоящие тли (Aphididae). Из семейства Cicadellidae отмечены шеститочечная (*Macrostelus laevis* Rib.) и полосатая (*Psammotettix striatus* L.) цикадки. В посевах яровой пшеницы, ячменя и тритикале получили распространение большая злаковая (*Sitobion avenae* H.), черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.) и розанно-злаковая (*Metopolophium dirhodum* Walk.) тли.

Из **бахромчатокрылых (трипсы)** в массе встречались пустоцветный (*Haplothrips aculeatus* F.), ржаной (*Limothrips denticornis* Hal.) (95 %) и единично – полевой (*Chirothrips manicatus* Hal.), тонкоусый (*Frankliniella tenuicornis* Uzel.) и овсяной (*Stenothrips graminum* Uzel.) трипсы.

В последнее время отмечены очаги развития злаковой листовертки (*Cnephasia pascuana* Hbn.) и виды семейства стеблевые моли (Ochsenheimeriidae).

В результате мониторинга энтомофауны в онтогенезе яровых зерновых культур выявлена сопряженность в их развитии, что позволило выделить специфически устойчивый комплекс фитофагов. В первый период роста и развития растений (от прорастания до кущения) в посевах выявлены следующие вредители: проволочники (личинки щелкунов), шведские мухи первого поколения, зеленоглазка, черемуховая тля, полосатая хлебная и крестоцветные блохи, жуки пяденицы; во второй период (трубкование – появление соцветий) – большая злаковая и черемуховая тли, цикадки, пяденицы, агромиза злаковая, ложногусеницы листовых пилильщиков, злаковые трипсы; в третий период (цветение – созревание зерен) – большая злаковая тля, личинки пяденицы, ложногусеницы листовых пилильщиков, злаковые трипсы, шведские мухи второго поколения.

Подобное распределение позволяет выделить наиболее ответственные периоды развития растений, когда формируются элементы продуктивности и определить сроки наблюдения за развитием вредителей. В соответствии с этим степень вредоносности фитофагов зависит от сроков заселения в онтогенезе кормового растения.

Многоядные вредители: проволочники – личинки щелкунов

На протяжении двух десятилетий в Беларуси наиболее опасными почвообитающими вредителями яровых зерновых культур являются **проволочники** – личинки щелкунов рода *Agriotes* L. Вредителями заселено 86 % посевных площадей республики со средней численностью 25–35 ос./м², в очагах – 45–50 ос./м² и более. Меньшая численность вредителей отмечается в Гродненской, Могилевской и Витебской областях, более высокая – в Брестской, Гомельской и Минской. Основными резервуарами фитофагов являются посевы многолетних трав и запыренные поля.

На опытных посевах в весенний период средняя численность личинок по полю составляет 19,5–26,5 ос./м², поврежденность растений пшеницы яровой – 13,0–13,2 %, ячменя – 11,7–16,8 %. Личинки отличаются сильно склеротизованной кутикулой, у большинства видов – гидрофильностью. Сумма эффективных температур, необходимых для прохождения личиночной фазы, составляет порядка 3–4 тысяч °С, количество линек может варьировать. Зимующими фазами являются личинки и имаго. Жуки рода *Agriotes* обладают отрицательным фототаксисом и чувствительны к высушиванию, в то время как *Selatosomus* spp. и *Hemicrepidius* spp. характеризуются положительным фототаксисом, соответственно активностью в светлое время суток и теплолюбивостью. Для имаго необходимо дополнительное питание богатой углеводами пищей – предпочтение отдается молодым листьям злаков. В агроценозах, во время почвенных раскопок, попадают личинки всех четырех лет жизни. При преобладании личинок старших возрастных категорий наблюдалась максимальная поврежденность растений. Наиболее вредоносными являются личинки 3-го года. Это объясняется тем, что личинки 1-го года еще недостаточно развиты, чтобы нанести существенный ущерб, а личинки 4-го года несколько снижают подвижность и трофическую активность перед окукливанием. Личинки 3-го года полностью сформированы, наиболее подвижны и прожорливы. Разновозрастный состав популяций свидетельствует о том, что заселение полей вредителями происходило в предыдущие годы и популяции возобновляются ежегодно.

Зерновым культурам проволочники вредят в период от начала прорастания зерна до фазы кущения. Больше всего всходы яровых культур повреждаются в стадии 2-х листьев. Поврежденные стебли желтеют, увядают, легко выдергиваются из почвы и часто погибают. После фазы кущения яровых зерновых культур проволочники не наносят существенных повреждений и опускаются на глубину 15–35 см. Преобладание в севообороте кукурузы, картофеля, сахарной и кормовой свёклы способствует поддержанию, а многолетних трав и зерновых культур, кроме того, и накоплению высокой численности проволочников, которая из-за многолетнего цикла развития щелкунов сохраняется в течение нескольких последующих лет.

Сроки выхода жуков весной на поверхность почвы связаны с весенними температурами. Теплая влажная погода ускоряет, а холодная погода задерживает выход жуков из почвы. Наибольший вред проволочники наносят в мае – июне, когда они находятся в верхних слоях почвы.

Химическая предпосевная обработка семян является составной частью интегрированной защиты растений, которая включает современную организацию фитосанитарных мероприятий, предусматривающих не простое истребление отдельных видов вредителей, а долговременное сдерживание комплекса вредных организмов на безопасном уровне. В случае использования рациональной нормы расхода препарата на гектар достигается значительный эффект при защите всходов растений и создается щадящий режим для почвообитающих и наземных полезных членистоногих. В основном в производстве используются инсектицидные протравители семян с действующим веществом имидаклоприд. Наибольшее количество препаратов относится к классу неоникотиноидов, обладающих системным действием, позволяющих решить проблему в основном с почвообитающими вредителями (проволочниками) и, в частности, с наземными фитофагами (злаковые мухи, хлебные блохи, цикадки и др.) в ранние сроки вегетации культур. Действующее вещество проникает сначала в семена, а затем в проростки и листья молодых растений, защищая их на «уязвимой» для повреждения вредителями стадии. Период защитного действия инсектицидных протравителей продолжительный – вплоть до фазы 5–6 листьев культур. Важно и то, что для их применения не требуется дополнительных затрат, ведь обработка инсектицидами проводится одновременно с протравливанием фунгицидами. Нельзя не отметить и такой момент при использовании инсектицидных протравителей, как снижение пестицидной нагрузки на посевы и уменьшение опасности загрязнения окружающей среды. Список разрешенных к применению препаратов для предпосевной обработки семян инсектицидного действия за последние три года расширился.

С целью снижения численности проволочников обязательным является ежегодное протравливание семян препаратами инсектицидного действия, так как без применения этого приема через два–три года наблюдается восстановление популяции вредителей. Для исключения восстановления популяции проволочников и возникновения резистентности к инсектицидным протравителям следует применять препараты с разными действующими веществами в посевах зерновых культур.

Еще одним шагом в совершенствовании химического метода защиты растений явилось создание препаратов с многосторонней биологической активностью – инсектофунгицидов,



Личинка щелкуна – проволочник



Поврежденные проволочниками растения

предназначенных для борьбы с комплексом вредителей и болезней растений. Для комплексной защиты семян и всходов от болезней и вредителей рынок пестицидов предлагает комбинированные протравители семян яровых зерновых культур.

Использование ЭПВ позволяет получить более высокую окупаемость затрат на защиту растений от проволочников и повысить ее экологическую безопасность – численность личинок щелкунов до сева яровых зерновых культур (ячмень, пшеница, тритикале, овес) составляет 16–20 ос./м².

Ретроспективные данные по эффективности протравителей в защите яровых зерновых культур от почвообитающих вредителей и шведских мух, полученные в полевых и производственных опытах 2014–2018 гг., показывают высокую биологическую и хозяйственную эффективность в снижении поврежденности растений проволочниками (85,0–100 %) и шведскими мухами (45,8–89,1 %) (таблица 1). Урожай зерна яровых культур повысился по отношению к контролю на 1,3–9,9 %.

Применение инсектицидно-фунгицидных протравителей эффективно при севе по стерновым предшественникам, где идет накопление почвообитающих вредителей и злаковых мух, а также при поздних и оптимальных сроках сева культур, когда при благоприятных погодных условиях отмечается интенсивное заселение растений фитофагами. Производственники должны планировать посев семенами, обработанными протравителями инсектицидного действия по результатам почвенных раскопок, с учетом разработанных порогов вредоносности вредителей.

Внутристеблевые вредители: шведские мухи, хлебные блохи

Всходы яровых зерновых культур повреждаются **злаковыми мухами** из семейства Chloropidae, **полосатой хлебной блохой** (*Phyllotreta vittula* Redt.) и **пьявицами** рода *Oulema* L. Наибольшую опасность фитофаги представляют в фазах всходы – кущение и начало трубкования, особенно в сухую жаркую весну, когда растения яровых культур слабые, а вредители уже усиленно питаются.

Максимальное снижение урожая отмечено на поздних посевах яровых зерновых культур при повреждении главных стеблей и стеблей 1-го порядка почвообитающими и внутристеблевыми вредителями. При раннем оптимальном посеве гибнут в основном стебли 1-го порядка.

Двукрылые фитофаги повреждают растения яровых злаков в весенне-летний период. В агроценозе яровых зерновых культур обитает **2 вида шведских мух: овсяная** (*Oscinella frit* L.) и **ячменная** (*O. pusilla* Mg.), доминирует ячменная. Между видами имеются морфологические и кормовые различия. Овсяная муха доминирует на овсе, ячменная – на ячмене, пшенице и тритикале. По сведениям В. Ф. Самарсова (1983), оптимальные климатические условия, наличие больших площадей для резервации вредителя, удовлетворительное состояние кормовой базы и широкие возможности миграции обеспечивают стабильное во времени поддержание численности фитофага на высоком уровне.

Проведение мониторинга энтомоценозов яровых культур в разных агроклиматических зонах республики показало, что на территории Беларуси ежегодно в отдельных районах наблюдается высокая численность и вредоносность вредителя.

Шведские мухи первого поколения предпочитают заселять посевы в стадии 1–2 листа, обычно во время цветения яблонь. Поврежденные в этот период растения яровой пшеницы

из-за небольшой энергии кущения обычно погибают, растения, обладающие способностью куститься, дают новые стебли, взамен погибших. Всходы ярового тритикале личинки шведских мух повреждают из-за высокого содержания белка и сахара в зеленой массе и замедленного начального роста растений. Сильно страдают от этих вредителей посевы поздних сроков сева и особенно пересеянные участки. Однако в этом случае происходит задержка в развитии культуры, вследствие чего посевы не успевают дать полноценную хозяйственную продукцию, наблюдается изреженность, что приводит к снижению урожая до 20 %. В 2016–2018 гг. личинками вредителя было повреждено от 10,6 до 26,9 % стеблей яровых зерновых культур. При заселении фитофагом растений во время кущения и в последующие фазы повреждения менее опасны. Характерный тип повреждений растений личинками шведских мух – пожелтение и скручивание центрального листа, что проявляется на 8–16-й день после начала питания личинки. К моменту окукливания вредителя стебель становится буро-коричневым, «измочаленным», полусгнившим.

В условиях Беларуси на яровых культурах шведские мухи развиваются в двух генерациях. Массовый лет мух проходит в конце мая – I декаде июня. С момента вылета мух до начала откладки яиц проходит 10 дней. Самки откладывают яйца на coleoptile или в трещинки почвы рядом с ростком. Продолжительность развития яиц составляет 3–6 дней, личинок – 18–22 дня. Закончив питание, личинка окукливается внутри стебля, фаза куколки длится 8–10 дней.

Наиболее эффективен химический способ контроля шведских мух. Обработка всходов яровых зерновых культур инсектицидами проводилась при пороговой численности шведских мух в стадии 1–2 листа, которая различалась по культурам:

Вредный вид	Фаза развития растений	Экономический порог вредоносности, ос./100 взмахов сачком
Шведские мухи: ячменная <i>Oscinella pusilla</i> Mg. овсяная <i>Oscinella frit</i> L.		
ячмень на зерно	1–2 листа	20–25
на фураж		23–28
пивоваренный		15–20
овес и тритикале		10–15
пшеница	колошение (выметывание)	15–20
ячмень		1000–1100
овес		800–900

Против злаковых мух в настоящее время разрешено использовать 25 препаратов, относящихся к разным клас-



Имаго шведской мухи



Повреждение шведской мухой
ячменя ярового

сам химических соединений. Главным достоинством пиретроидов является высокая стартовая эффективность и низкая цена, но у них короткий период защитного действия (в условиях засухи не более 10 дней). У фосфорорганических препаратов защитное действие проявляется в течение 20–30 дней, поэтому их эффективно использовать при растянутом лете мух. Кроме того, препараты на основе диметоата обладают не только контактно-кишечным, но и системным действием, что чрезвычайно важно. Обработки проводятся против имаго, и даже при эффективности 90 % оставшиеся 10 % мух отложат яйца и произойдет отрождение личинок. За счет системного действия препарата их гибель произойдет в период проникновения в стебель, то есть на самой ранней стадии вредоносности. В таких случаях главный стебель обычно остается жизнеспособным, хотя продуктивность его снижается.

Применение инсектицидов с разными действующими веществами в 2016–2018 гг. в фазе 2-х листьев ячменя ярового снизило поврежденность стеблей злаковыми мухами в среднем на 71,4–100 %. Сохраненный урожай зерна составил 1,5–6,5 ц/га или 2,4–16,3 % по отношению к урожаю в варианте без обработки (таблица 2).

Прорывом в тактике борьбы со злаковыми мухами и некоторыми другими вредителями зерновых культур стало появление инсектицидных протравителей семян на основе ацетамиприда – **Леатрин, КС** (0,8 л/т); имидаклоприда – **Агровиталь, КС** (0,5 л/т), **Акиба, ВСК** (0,6 л/т), **Аульсаль, КС** (0,5 л/т), **Гаучо, КС** (0,5 л/т), **Имидор про, КС** (1,25 л/т), **Койот, КС** (0,5 л/т), **Нуприд 600, КС** (0,5–0,75 л/т), **Пикус, КС** (0,3 л/т), **Сидоприд, ТКС** (0,5 л/т), **Табу, ВСК** (0,6 л/т); имидаклоприда + фипронил – **Табу супер, СК** (0,6 л/т); препаратов инсектицидно-фунгицидного действия – **Вайбранс интеграл, ТКС** (1,5–2 л/т), **Селест макс, КС** (1,5–2 л/т), **Селест топ, КС** (1,5–2 л/т), **Сценик комби, КС** (1,25–1,5 л/т). Снижение численности личинок шведских мух в период от всходов до кущения составляло в среднем 71,4–78,6 % в 2015 г., 69,6–72,0 % – в

2016 г., 65,1–84,0 % – в 2017 г., 70,0–89,1 % – в 2018 г. (таблица 1).

Лёт летнего поколения шведских мух проходит с III декады июня по I декаду июля, что совпадает с фазой цветения и формирования зерна яровых зерновых культур. Самки откладывают яйца в цветущие колоски ячменя и метелки овса. Личинки мух сильно вредят зернам овса (17,6 %) и ячменя ярового (13,8 %), поэтому необходимо применять инсектициды в период цветения в посевах этих культур. Однако шведские мухи не заселяют колоски растений яровой пшеницы и тритикале и не дают следующего поколения, а перелетают в посевы ячменя и овса, где проходит их дальнейшее развитие. Даже при высокой численности мух (1810–2000 ос./100 взмахов сачком) поврежденных зерен яровой пшеницы и тритикале почти не обнаружено (до 0,01 %), поэтому проводить защитные мероприятия нецелесообразно.

При превышении пороговой численности злаковых мух летнего поколения в фазе цветения посевы обрабатывают следующими инсектицидами: **Децис профи, ВДГ** (0,03 кг/га), **Децис эксперт, КЭ** (0,075–0,1 л/га), **Каратэ зеон, МКС** (0,15–0,2 л/га), **Моспилан, РП** (0,05 кг/га), **Новактион, ВЭ** (0,7–1,6 л/га), **Рексфлор, РП** (0,05 кг/га), **Суми-альфа, КЭ** (0,15–0,3 л/га), **Сэмпей, КЭ** (0,15–0,3 л/га), **Фаскорд, КЭ** (0,1 л/га), **Фастак, КЭ** (0,1 л/га), **Фьюри, ВЭ** (0,07 л/га), **Цунами, КЭ** (0,1 л/га), **Шарпей, МЭ** (0,15–0,2 л/га).

На отдельных полях яровых зерновых культур республики отмечено нарастание численности и увеличение вредоносности **хлебных блох**. Наибольший ущерб всходам ярового тритикале, пшеницы и ячменя наносит **полосатая хлебная блоха** (*Phyllotreta vittula* Redt.). Обнаружены особи других видов **стеблевых блох** – **большой** (*Chaetocnema aridula* Gyll.) и **малой** (*Ch. hortensis* Goeifr.).

Жуки полосатой хлебной блохи весной соскабливают паренхиму в виде полос с верхней стороны листовой пластинки. Более всего вредят всходам яровой пшеницы и

Таблица 1 – Эффективность предпосевной обработки семян ячменя ярового препаратами инсектицидного и инсектицидно-фунгицидного действия против проволочников и шведских мух (данные за 2014–2018 гг.)

Препарат, норма расхода, л/т семян	Действующее вещество	Повреждено стеблей, %		Биологическая эффективность по поврежденности стеблей, %		Сохраненный урожай, %
		проволоч- никами	шведски- ми мухами	проволоч- никами	шведски- ми мухами	
Однокомпонентные препараты инсектицидного действия						
Леатрин, КС – 0,8	ацетамиприд, 300 г/л	1,4	2,1	91,5	80,9	3,1
Сидоприд, ТКС – 0,5	имидаклоприд, 600 г/л	0,1–1,6	3,7–4,7	87,1–99,2	65,1–72,0	6,0–7,1
Пикус, КС – 0,3		1,7	5,1	86,3	69,6	5,8
Койот, КС – 0,5		1,2	1,2	92,7	89,1	3,5
Табу, ВСК – 0,6		0	4,5	100	45,8	7,5
Двухкомпонентный препарат инсектицидного действия						
Табу супер, СК – 0,6	имидаклоприд, 400 г/л + фипронил, 100 г/л	1,5	4,8	87,9	71,4	6,9
Комбинированные препараты инсектицидно-фунгицидного действия						
Селест макс, КС – 1,5–2,0	флудиоксонил, 25 г/л + тебуконазол, 15 г/л + тиаметоксам, 125 г/л	0,7–1,3	0,5–0,7	90,2–94,7	56,3–68,8	4,6–5,6
Селест топ, КС – 2,0	тиаметоксам, 265,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л	0–1,0	0,6–1,7	92,4–100	62,5–84,0	4,9–9,9
Вайбранс интеграл, ТКС – 1,5–2,0	седаксан, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л + тебуконазол, 10 г/л + тиаметоксам, 175 г/л	1,2–1,3	0,6–0,8	85,0–91,4	71,4–78,6	1,3–2,1

Таблица 2 – Эффективность инсектицидов с разными действующими веществами в снижении поврежденности злаковыми мухами и хлебными блохами в фазе 2 листа ячменя ярового (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», 2016–2018 гг.)

Вариант (д. в.), норма расхода, л/га	Повреждено стеблей злаковыми мухами, %	Биологическая эффектив- ность, %	Численность хлебных блох, ос./м ²	Биологическая эффектив- ность, %	Сохраненный урожай зерна	
					ц/га	%
Контроль без обработки	15,0–26,9	–	14,0–21,0	–	–	–
Однокомпонентные препараты контактного действия						
Фастак, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1	1,3–7,7	71,4–91,3	0–2,0	80,9–100	1,8–6,5	2,9–16,3
Острог, МК (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1	0,4	97,3	0	100	2,0	3,2
Двухкомпонентные препараты системно-контактного действия						
Велес, КС (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л) – 0,25	1,8–6,1	77,3–88,5	1,0–3,0	85,7–92,9	1,5–3,1	2,4–9,4
Стихия, МЭ (ацетамиприд, 25 г/л + эсфенвалерат, 35 г/л) – 0,25	1,7	89,2	2,0	90,5	3,0	9,8
Борей, СК (имдаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) – 0,12	0	100	0	100	1,8	2,9
Однокомпонентный препарат системного действия						
Би-58 Новый, КЭ (диметоат, 400 г/л) – 1,2	3,6	77,1	0	100	2,7	8,8

ячменя, повреждение может достигать 75 % площади листовой поверхности и вызвать гибель растения. Теплое и сухое лето благоприятно для развития вредителя, а затяжная холодная весна сокращает его численность. В годы с холодной весной блохи питаются проростками в почве. Незначительные повреждения отмечаются на овсе. Вред, наносимый личинками, не имеет хозяйственного значения. В условиях Беларуси вредитель развивается в одном поколении. Встречается повсюду на дикорастущих злаках. Начало выхода перезимовавших жуков в посевах яровых культур выявлено: в 2016 г. в начале I декады мая с численностью 3,0–12,0 ос./м², в 2017 г. – в начале II декады мая (13,0–14,0 ос./м²), в 2018 г. – в I–II декаде мая. Максимальная численность имаго приходилась на II–III декады мая, отмечено от 11,0 до 36,0 ос./м². В II декаде июня встречались единичные особи. Жуки нового поколения появляются в конце июля – начале августа в фазе молочной спелости пшеницы яровой и ячменя.

Весной перезимовавшие жуки стеблевых блох выходят в конце апреля при среднесуточной температуре +9...+11 °С и с появлением всходов яровых зерновых культур перелетают на них. Жуки практически не вредят, они в основном питаются увядающими листьями, на которых соскабливают паренхиму. Больше всего личинки повреждают яровую пшеницу и ячмень, реже – овес. Главный стебель, поврежденный в конце фазы кущения, погибает, а при выходе в трубку образует колос без зерновок. У поврежденных растений увядает и желтеет центральный лист, погибает стебель, не образуется колос. За период развития одна личинка может повредить несколько стеблей.



Имаго полосатой хлебной блохи

Повреждения, вызываемые личинками стеблевых блох и шведской мухи, очень похожи. Однако у растений, поврежденных блохами, имеются входное и выходное

отверстия у основания стебля, тогда как личинки шведской мухи таких отверстий не делают. Факторы, способствующие вредоносности насекомых, – сухая, жаркая погода, недостаток почвенной влаги, неравномерные всходы и изреженность посевов, несвоевременная, поздняя уборка урожая, засоренность посевов злаковыми сорняками. Неустойчивая погода с резкими перепадами температуры – от теплых дней до заморозков, а также заливные дожди отрицательно влияют на активность жуков.

Наиболее сильное повреждение листьев ячменя ярового отмечено в фазе 1–2 листа (до 61,8 %) на опытном поле с численностью вредителя 30–36 ос./м². Защита посевов от хлебных блох содействует выполнению комплекса защитных мероприятий. Агротехнические приемы направлены на улучшение роста и развития растений (своевременная и качественная обработка почвы, оптимальные дозы удобрений, оптимальные сроки сева и др.). Развитые растения более выносливы к повреждениям и обладают большими компенсаторными возможностями.

На основании полученных данных о высокой численности жуков полосатой хлебной блохи в агроценозах яровых культур в 2016–2018 гг. установлена необходимость усовершенствования системы мероприятий по их защите.

Оптимальным сроком химической обработки посевов яровых зерновых культур является достижение пороговой численности фитофагов, установленной при фитосанитарном мониторинге в дневное время посредством наложения рамок:

Хлебные блохи: полосатая <i>Phyllotreta vittula</i> Red.	всходы – фаза 1–2 листа	30–40 жуков/м ² , 50–60 жуков/м ² (при коли- честве осадков и относи- тельной влажности воздуха выше среднегодовых значений)
большая стеблевая <i>Chaetocnema aridula</i> Gyll. малая стеблевая <i>Ch. hortensis</i> Goeifr.	кущение	30 жуков/100 взмахов сачком или 10 % поврежденных стеблей в начале заселения

Обработку посевов яровых зерновых культур рекомендуется проводить в фазе 1–2 листа химическими препаратами одновременно как против хлебных блох, так и злаковых мух.

В Беларуси против хлебных блох зарегистрированы инсектициды: **Арриво, КЭ** (0,2 л/га), **Велес, КС** (0,25 л/га), **Витан, КЭ** (0,2 л/га), **Децис профи, ВДГ** (0,03 кг/га), **Каратэ зеон, МКС** (0,2 л/га), **Кинмикс, КЭ** (0,2 л/га), **Суми-альфа, КЭ** (0,2 л/га), **Сэмпай, КЭ** (0,15–0,2 л/га), **Фаскорд, КЭ** (0,1 л/га), **Фастак, КЭ** (0,1 л/га), **Цунами, КЭ** (0,1 л/га), **Шарпей, МЭ** (0,15–0,2 л/га), биологическая эффективность которых, по нашим данным, в снижении численности вредителя составила 80,9–100 %. Для защиты всходов яровых культур с 2017 г. рекомендованы новые инсектициды – **Стихия, МЭ** (ацетамиприд, 25 г/л + эсфенвалерат, 35 г/л) с нормой расхода 0,15–0,25 л/га и **Острог, МК** (альфа-циперметрин, 100 г/л) с нормой расхода 0,1 л/га, биологическая эффективность составила 90,5–100 %, что обеспечило сохранение урожая зерна 1,5–6,5 ц/га или 2,4–16,3 % по отношению к контролю (таблица 2).

Листогрызущие вредители: пьявицы, листовые пилильщики, агромиза злаковая

В Беларуси доминантными вредителями зерновых культур из семейства листоедов являются **пьявицы: синяя луговая и красногрудая**. Соотношение количества особей видов пьявицы варьирует по годам в зависимости от погодных условий. Вредители ежегодно заселяют до 100 % обследуемых площадей зерновых в республике, но вредоносны только в сформировавшихся очагах, что связано с биологическими и экологическими их особенностями. Насекомые заселяют и повреждают все колосовые зерновые культуры (пшеница, тритикале, ячмень, овес). Следует отметить, что пьявицы заселяют яровые культуры на более ранних фазах развития (фаза 2–3 листа – кущение), когда у растений идет закладка основных элементов урожая, поэтому воздействие на урожай более значительное. Вредят жуки и личинки, однако повреждения, нанесенные жуками даже при высокой их численности, существенно не снижают урожайность зерна зерновых культур, а наоборот, способствуют получению сохраненного урожая до 10 %. Основной вред зерновым наносят личинки в результате длительного и постоянного питания на растениях. Тип наносимых повреждений – скелетирование листьев. В последние годы отмечается нарастание численности и

вредоносности пьявиц в Гомельской и Брестской областях (Рогачевский, Калинковичский, Петриковский, Речицкий, Ивановский, Кобринский районы и др.). Зарегистрированы устойчивые очаги красногрудой пьявицы в посевах ячменя. Повсеместно поврежденность листьев личинками вредителя достигала 12–25 %, в очагах – 45–50 %.

В 2016 г. массовое развитие личинок отмечено в I декаде июля в стадии колошения яровых зерновых культур со средней численностью 0,7–0,9 ос./стебель, в 2017 г. – в III декаде июня в стадии 2–3 узла овса и ячменя и в фазе 3 узла пшеницы яровой с плотностью 0,3–0,7 ос./стебель, в 2018 г. массовое развитие личинок отмечено во II декаде июня в стадии 2–3 узла зерновых культур со средней численностью 0,6–2,3 ос./стебель (рисунок).

Химическая защита яровых зерновых культур проводится при пороговой численности личинок пьявиц первого – второго возрастов в фазе трубкования в комплексе с другими сопутствующими вредителями:

Пьявицы:

красногрудая *Oulema melanopus* L.
синяя *O. lichenis* Voet.

ячмень	кущение	8–10 жуков/м ²
овес, пшеница и тритикале		10–12 жуков/м ²
ячмень	флаг-лист – колошение (выметывание)	0,6–0,9 ос./стебель
овес		0,7–0,9
тритикале и пшеница		0,5–0,7 ос./стебель или 10–15 % повреждения листьев

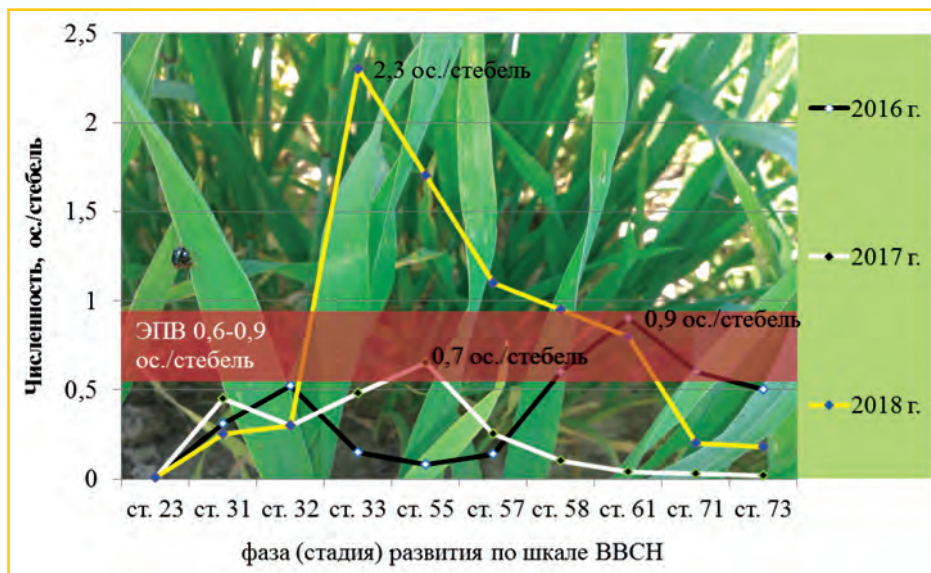
Из разрешенных к применению на зерновых культурах инсектицидов с учетом их эффективности, экологичности и безопасности против всего рассматриваемого комплекса вредителей при достижении ими ЭПВ считаем целесообразным рекомендовать следующие препараты: **Агролан, РП** (0,05 кг/га), **Арриво, КЭ** (0,2 л/га), **БИ-58 Новый, КЭ** (1–1,5 л/га), **Бискайя, МД** (0,2–0,3 л/га), **Борей, СК** (0,1–0,12 л/га), **Вантекс, МКС** (0,06–0,07 л/га), **Велес, КС** (0,25 л/га), **Витан, КЭ** (0,2 л/га), **Гигант, РП** (0,05 кг/га), **Данадим эксперт, КЭ** (1–1,2 л/га), **Декстер, КС** (0,15–0,2 л/га), **Децис профи, ВДГ** (0,03 кг/га), **Децис эксперт, КЭ** (0,075–0,1 л/га), **Золон, КЭ** (1,5–2 л/га), **Каратэ зеон, МКС** (0,15–0,2 л/га), **Кайзо, ВГ** (0,15 кг/га), **Кинмикс, КЭ** (0,2–0,3 л/га),



Пьявица красногрудая



Личинки пьявиц



Динамика численности пьявиц на ячмене яровом сорта Ладны (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Кинфос, КЭ (0,15–0,25 л/га), **Маврик, ВЭ** (0,15–0,2 л/га), **Моспилан, РП** (0,05 кг/га), **Новактион, ВЭ** (0,7–1,6 л/га), **Норил, КЭ** (0,2 л/га), **Острог, МК** (0,1 л/га), **Пиринекс супер, КЭ** (0,5–0,75 л/га), **Пиринекс, КЭ** (0,75 л/га), **Рогор-С, КЭ** (1 л/га), **Рексфлор, РП** (0,05 кг/га), **Суми-альфа, КЭ** (0,15–0,25 л/га), **Сэмпай, КЭ** (0,15–0,25 л/га), **Тарзан, ВЭ** (0,07 л/га), **Фаскорд, КЭ** (0,1 л/га), **Фастак, КЭ** (0,1 л/га), **Стихия, МЭ** (0,15–0,25 л/га), **Фьюри, ВЭ** (0,07 л/га), **Цунами, КЭ** (0,1 л/га), **Шарпей, МЭ** (0,15–0,2 л/га), **Эфория, КС** (0,15–0,2 л/га).

Обработка пиретроидными, комбинированными инсектицидами и препаратами системного действия яровых культур снижала численность личинок пьявиц первого – третьего возрастов на 66,7–96,9 %, 56,7–100 и 63,3–100 % соответственно (таблица 3). Урожайность зерна ячменя ярового увеличилась на 2,3–4,7 ц/га, яровой пшеницы – на 1,4–2,1 ц/га.

Следует отметить, что при численности фитофагов, близкой к пороговой, достаточно применять инсектициды с минимальными рекомендованными нормами расхода, при пороговой и превышении ее в 2–3 раза – увеличивать до максимальной рекомендованной.

Листовые пилильщики – **долерус полевой** (*Dolerus puncticollis* Thoms.), **пшеничный черный** (*D. nigratus* Mull.)

и **пшеничный желтый** (*Pachynematus clivellatus* Lep.) развиваются в посевах яровых зерновых культур циклично. Анализ динамики численности листовых пилильщиков и поврежденности листьев культур в полевых опытах показывает, что повышенная вредоносность насекомых наблюдалась в 2004, 2012 и 2013 г. На опытных полях на 100 взмахов сачком выкашивалось в среднем 10–20 особей, плотность ложногусениц составила 0,1–0,3 ос./стебель, поврежденность листьев – 8,4–13,4 %.



Долерус полевой

Таблица 3 – Эффективность инсектицидов разного механизма действия в посевах яровых зерновых культур против пьявиц (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее за 2016–2018 гг.)

Препарат, норма расхода, л/га, кг/га	Действующее вещество	Биологическая эффективность, %	Сохраненный урожай зерна	
			ц/га	%
Ячмень яровой				
Однокомпонентные препараты контактного действия				
Каратэ зеон, МКС, 0,2	лямбда-цигалотрин, 50 г/л	66,7–88,9	2,6	4,5
Острог, МК, 0,1	альфа-циперметрин, 100 г/л	95,9–96,9	4,0	6,5
Маврик, ВЭ, 0,15–0,2	тау-флювалинат, 240 г/л	66,7–88,9	2,4–2,7	4,1–4,7
Двухкомпонентные препараты контактно-системного и системно-контактного действия				
Декстер, КС, 0,15–0,2	лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд, 115 г/л	56,7–98,6	2,4–4,2	6,4–9,3
Эфория, КС, 0,2	лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л	95,6–100	4,7	7,6
Велес, КС, 0,25	тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л	60,0–95,0	2,3–3,2	5,5–8,5
Борей, СК, 0,12	имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л	58,3–100	3,3–3,8	8,0–8,8
Стихия, МЭ, 0,15–0,25	ацетамиприд, 25 г/л + эсфенвалерат, 35 г/л	56,7–95,0	2,6–3,5	6,9–9,3
Инсектицид системного действия				
Би-58 Новый, КЭ, 1,2	диметоат, 400 г/л	63,3–100	2,7	7,2
Пшеница яровая				
Однокомпонентные препараты контактного действия				
Децис профи, ВДГ, 0,03	дельтаметрин, 250 г/кг	75,0–85,0	1,4	2,9
Маврик, ВЭ, 0,15–0,2	тау-флювалинат, 240 г/л	76,7–83,3	1,7–1,8	3,6
Двухкомпонентные препараты контактно-системного действия				
Норил, КЭ, 0,2	циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л	90,0–92,5	1,7	5,8
Декстер, КС, 0,15–0,2	лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд, 115 г/л	92,0–100	1,7–2,1	6,2–7,2

Примечание – Численность пьявиц до обработки в 2016 г. – 0,6 ос./стебель; в 2017 г. – 0,7; в 2018 г. – 2,3 ос./стебель.

Листовые пилильщики распространены в настоящее время по всей территории Беларуси. Для листовых пилильщиков характерны резкие годовые колебания в численности с высокой поврежденностью листьев зерновых культур (60–85 %). В 1979 г. на опытном поле Института защиты растений, по данным И. А. Прищепа (1997), численность ложногусениц на яровых доходила до 204–231 ос./100 взмахов сачком, поврежденность листьев составила 38,4 %. В том же году в производственных опытах в Ивьевском районе Гродненской области на 1 м² насчитывалось 90–120 ложногусениц, что снизило урожай ячменя на 2,0–5,0 ц/га, а в отдельных посевах растения были полностью уничтожены. Однако и в годы с умеренной численностью, в целом по республике, в устойчивых очагах вредоносности листовые пилильщики ежегодно имеют хозяйственное значение.

Литературный анализ показывает, что эти вредители мало изучены. Такие сведения, как биологические особенности вредителей, вредоносность и целесообразность мер борьбы немногочисленны. У листовых пилильщиков вредят личинки (ложногусеницы) питаются, прежде всего, молодыми листьями, а иногда повреждают колос или метелку. Тип повреждений зависит от вида вредителя. Представители рода *Selandria* объедают края листьев, нижнюю часть соцветий, отдельные цветки метелок овса. Личинки рода *Dolerus* начинают питание с краев листьев, постепенно поедая всю листовую пластинку. Часто личинки этого рода повреждают ости на овсе, питаются тычинками цветков.

Вредоносность листовых пилильщиков зависит от численности популяции вредителя, продолжительности питания личинок, фазы развития растений, а также на каком ярусе растений проходило питание ложногусениц. По данным В. Ф. Самерсова (1988), при повреждении 3, 4, 5-го листьев и флагового листа в различных сочетаниях наблюдается достоверное нарастание процента пустоколосости и снижение массы зерна.

По нашим наблюдениям, в годы массового развития листовых пилильщиков, ложногусеницы, начиная питаться с края листа, поедают всю листовую пластинку, оставляя остаток листа с характерным горизонтальным срезом, а также отмечено питание личинок остями колоса. При низкой численности вредителя наблюдались лишь повреждения верхушек листа с интенсивностью повреждения не выше одного балла.

Наиболее вредоносны **ложногусеницы** старших возрастов, которые развиваются медленно и потребляют пищи за период прохождения последней стадии развития до 45–50 % по отношению к общей вредоносности. Питание личинок последней стадии проходит в основном на двух верхних листьях, что значительно увеличивает вред урожаю яровой пшеницы и ячменя.

Вредоносность пилильщиков выражается в потере листовой поверхности, что уменьшает площадь ассимиляции. Ложногусеницы, питаясь листьями и остями растений, снижают их продуктивность через снижение озерненности колоса и массы 1000 зерен. Вредоносность пилильщиков более значима для растений по сравнению с пьявицами и агромизой злаковой. Так, при питании последних паренхимой листа проводящая система жилок остается нетронутой, и лист, продолжая функционировать, не вызывает оттока питательных веществ. В результате же питания ложногусениц пилильщиков лист уничтожается полностью или частично, и он перестает выполнять свою роль в жизнедеятельности растения.

Обработки посевов яровых зерновых культур следует проводить при пороговой численности листовых пилильщиков:

Листовые пилильщики:

полевой *Dolerus puncticollis* Thoms.

пшеничный желтый *Pachynematus clitellatus* Serv.

ячмень и пшеница	флаг-лист – колошение	0,3 ос./стебель
овес и тритикале	(выметывание)	0,5 ос./стебель

Анализ фитосанитарной ситуации на опытных участках яровых зерновых культур показал, что температурный режим в последние годы не способствовал нарастанию пороговой численности листовых пилильщиков, однако их суммарная численность в комплексе с другими вредителями (пьявицы и агромиза злаковая) перед обработкой превышала комплексный порог вредоносности. В Беларуси против фитофага зарегистрированы синтетические пиретроиды: **Децис профи, ВДГ** (0,03 кг/га), **Децис эксперт, КЭ** (0,075–0,1 л/га), **Каратэ зеон, МКС** (0,15–0,2 л/га), **Кайзо, ВГ** (0,15 кг/га), **Суми-альфа, КЭ** (0,2 л/га), **Сэмпай, КЭ** (0,15 л/га), **Тарзан, ВЭ** (0,07 л/га), **Фаскорд, КЭ** (0,1 л/га), **Фастак, КЭ** (0,1 л/га), **Фьюри, ВЭ** (0,07 л/га), **Цунами, КЭ** (0,1 л/га), **Шарпей, МЭ** (0,15–0,2 л/га), биологическая эффективность которых, по нашим данным, в снижении численности ложногусениц составила 94,2–100 %, комбинированных препаратов (**Эфория, КС** и **Борей, СК**) при разных нормах расхода в посевах ячменя ярового – 100 %.

В отдельные годы из двукрылых вредителей значительные повреждения яровым зерновым культурам наносит **агромиза злаковая** *Agromyza albipennis* Mg., особенно посевам ярового ячменя и пшеницы, в незначительной степени – овса и тритикале. При массовом развитии насекомого потери ячменя составляли от 2 до 8,5 ц/га. Первые очаги развития этого вредителя зарегистрированы в посевах ячменя в отдельных районах Гомельской области в 1986 г., а в 1989 г. было отмечено массовое развитие вредителя во многих районах южной и центральной агро-

климатических зонах республики. В Витебской области, относящейся к прохладной зоне, злаковый минер встречается очень редко. В этот период выкашивалось в среднем 45–60, а в массовых очагах развития злакового минера насчитывалось до 600 ос./100 взмахов сачком. Со временем злаковый минер из доминантного вредителя перешел в разряд фоновых. Од-



Ложногусеница
пилильщика



Повреждение растений
агромизой злаковой

нако в условиях 2012 г. численность фитофага в посевах ячменя ярового значительно выросла (93 ос./100 взмахов сачком) и превысила в полтора раза пороговую.

Злаковый минер в условиях Беларуси в посевах зерновых культур развивается в одном поколении. Зимуют puparii в почве или в растительных остатках. Начало лета мух первого поколения в южной агроклиматической зоне начинается в I декаде мая при среднесуточной температуре воздуха 11–14 °C и совпадает с началом кушения яровых зерновых культур.

Типичными местами обитания являются края поля, обочины дорог с посевами диких злаков. Минер обычно летает в спокойную солнечную погоду над цветущими растениями и другим растительным покровом поля, не опускаясь внутрь посева. Мухи живут 2–3 недели. Самки дополнительно питаются разнообразной пищей (нектаром с цветов, выделениями тлей и соком листьев), оставляя на листьях своеобразные следы. Через две недели после появления взрослых особей начинается откладка яиц. Самка откладывает яйца на поверхность листа и внутрь листовой пластинки на самые верхние и молодые на данный момент листья.

Яйца откладываются как по одному, так и группами по 2–5 шт., поэтому повреждаются многие листья на одном растении. Заселение растений проходит в короткие сроки в основном в фазе кушения до середины стеблевания зерновых культур. Через 5–7 дней, в зависимости от температуры воздуха, из яиц отрождаются личинки, которые проходят три стадии развития, протекающие от 20 до 25 дней. Личинки внедряются внутрь листа, где питаются parenхимой, не повреждая его оболочку. В одном листе может питаться от 3 до 12 и более личинок. Вначале личинки проедают узкие ходы, соответствующие их толщине, и только после линьки во второй и третьей стадиях они приступают к образованию мин, ходы расширяются и могут достигать ширины листа. Передвижения личинок по растению не наблюдается, развитие проходит в одном листе. После окончания питания личинки пробурывают оболочку листа и падают в почву, где на небольшой глубине окукливаются. Часть личинок в случае сильной инвазии окукливается в листьях. Вылет мух совпадает с началом формирования зерновки у яровых зерновых культур.

Вопрос о мерах борьбы с агромизой злаковой в хозяйствах республики не стоял остро, так как до сих пор повреждения ее имели второстепенный характер. По нашим данным, сигналом для обработки посевов яровых зерновых культур является численность мух 25–30 ос./100 взмахов энтомологическим сачком. Для защиты посевов от имаго злакового минера выбирается один из разрешенных инсектицидов, зарегистрированных в «Государственном реестре средств защиты растений...». Можно рекомендовать применение смесей контактно-системных препаратов (комбинации пиретроидов с фосфорорганикой) для снижения численности данного вида.

Сосущие вредители: злаковые тли, клопы

В агроценозах зерновых культур Беларуси обитает пять видов **тлей**, из которых доминантными являются большая злаковая (*Sitobion avenae* L.) и черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.). В развитии злаковых тлей на яровых зерновых культурах установлены свои закономерности. В годы массовой численности черемуховой тли наибольший вред насекомые наносят овсу, тритикале, ячменю, и меньше – яровой пшенице. Большая злаковая тля при заселении в первую очередь предпочитает растения тритикале, пшеницы и ячменя.

Мониторинг динамики численности тлей показал, что массовое их развитие наблюдалось в 2002, 2011, 2013,

2016 г. В эти годы максимальная численность большой злаковой тли отмечена в фазе стеблевания яровых зерновых культур, на один стебель насчитывалось от 80 до 150 особей. В 2017–2018 гг. в посевах яровых зерновых культур развитие популяции злаковых тлей носило депрессивный характер. Заселение растений тлями отмечено в стадии 2–3 узла – начало колошения – 1,1–1,8 ос./стебель. В фазе образования зерна (молочная спелость) численность тлей в агроценозах составила 0,1–0,2 ос./колос.

Большая злаковая тля заселяет яровые зерновые культуры с появлением всходов и живет открыто на листьях, колосьях, реже – на стеблях. В большей степени этот вид тлей вредит яровой пшенице и тритикале, в посевах ячменя и овса тля развивается менее интенсивно. Вредитель держится на растениях поодиночке или небольшими группами, не образуя плотных колоний. В результате питания фитофагом листья обесцвечиваются и отмирают, в период цветения вредоносность сказывается на формировании зерновки, уменьшается число зерен в колосе, зерно становится легковесным, щуплым, в результате урожай зерна резко снижается. Большая злаковая тля может развиваться в 10–12 поколениях и за короткий период времени достигнуть высокой численности.

Тля черемуховая – двудомный вид; распространена везде, где есть черемуха. Миграция тли с черемухи и заселение яровых (ячмень, овёс, пшеница, тритикале), как правило, наблюдается в период начало – полное кушение с увеличением численности в фазе стеблевания и лишь в тёплые годы – в период всходы – образование 3 листа. Тля развивается на всех органах растений, особенно интенсивно заселяя нижнюю часть стеблей и нижние листья. В период колошения около 20 % особей переходит на листья и колосья. За сезон на культурных злаках развивается 7–8 генераций вредителя. Осеннее поколение черемуховой тли переселяется на черемуху в начале сентября, где в этом же году, в зависимости от погодных условий, развивается 1–2 поколения вредителя. Вредоносность злаковых тлей на зерновых культурах проявляется в трёх направлениях: 1) прямой ущерб в результате высасывания соков и угнетения растений под действием ферментов слюны, вводимой в



Злаковые тли



Черемуховая тля

ткани при питании; 2) снижение фотосинтеза растений в связи с развитием сапрофитных грибов на выделяемой тлями росе; 3) поражение растений вирусными болезнями, переносимыми тлями при питании.

При небольшом количестве тлей их колонии располагаются обычно у основания листовых пластинок с верхней стороны в зависимости от вида растения и вредителя. В случае массового размножения тлей многочисленные колонии, сливаясь вместе, покрывают не только основание и середину листьев, но и наружную сторону листовых влагалищ и даже стебель. По данным В. Ф. Самарова (1988), урожай зерна ячменя при повреждении растений большой злаковой тлей в фазе трубкования в зависимости от погодных условий снижался от 15,0 до 76,3 %.

Изменение вредоносности злаковых тлей может зависеть от ряда агротехнических приемов (сроки сева, система удобрений, густота посева, величина формирующегося урожая), а также от полезной деятельности энтомофагов. Однако в годы массового развития тлей сдерживать их численность можно только в результате опрыскивания инсектицидами, тактика применения которых зависит от вида тлей, фазы развития культуры.

Вредный вид	Фаза развития растений	Экономический порог вредоносности, ос./стебель
Злаковые тли: большая злаковая <i>Sitobion avenae</i> F.		
овес	стеблевание	3,5–3,8
пшеница		2,3–2,5
тритикале		2,5–2,8
ячмень		2,5–2,8
овес	флаг-лист	9,0–10,0
пшеница		7,0–8,0
ячмень и тритикале		8,0–9,0
овес	колошение (выметывание)	16,0–18,0
пшеница		11,0–13,0
ячмень и тритикале		11,0–13,0
черемуховая тля <i>Rhopalosiphum padi</i> L.		
ячмень	кущение	1,0–1,2
овес и тритикале		0,7–1,0
пшеница		1,0–1,5
ячмень	стеблевание	8,0–9,0
овес и тритикале		6,0–7,0
пшеница		9,0–10,0

Для защиты посевов от злаковых тлей выбирается один из разрешенных инсектицидов, зарегистрированных в «Государственном реестре средств защиты растений...». В полевых опытах защита растений от вредителей проводилась рядом инсектицидов, включая препараты контактного, системного, системно-контактного и контактно-системного действия. Все применяемые инсектициды показали высокую биологическую эффективность: пиретроидные и комбинированные препараты на пшенице яровой снижали численность злаковых тлей на 95,7–96,6 %, ячмене яровом – на 90,0–96,0 %. Биологическая эффективность препаратов системного действия против вредителей в посевах ячменя ярового составила 92,7–96,8 %, комбинированных инсектицидов (**Борей, СК; Велес, КС; Кинфос, КЭ; Эфория, КС**) – 93,3–97,7 %.

В случае запаздывания с обработками и если тли успели образовать плотные колонии на стеблях и пазухах листьев, особенно в точках роста, будет более эф-



Хлебный клопик

фективно применение инсектицидов только системного или системно-контактного действия. Обработку посевов зерновых культур следует проводить в вечерние и утренние часы при суточной температуре воздуха, не превышающей 20 °С, с учетом санитарных сроков ожидания до уборки для каждого препарата. В период формирования зерна инсектициды системного действия применять нецелесообразно, так как в зерне и соломе могут сохраняться остаточные количества пестицидов. В засушливую погоду необходимо пользоваться нижним показателем пороговой численности тлей.

Многочисленными сосущими фитофагами являются **клопы**. Среди собранных нами видов клопов из семейства слепняков (Miridae) доминантными были *Lygus rugulipennis* Popp., *Leptopterna dolabrata* L., *Trigonotylus ruficornis* Geoffr., из семейства щитников (Pentatomidae) – элия остроголовая (*Aelia acuminata* F.) и носатая (*A. rostrata* Boh.) и хищные клопы из сем. Nabidae (род *Nabis* Latr.). В Гомельской и Брестской областях в посевах единично встречалась черепашка маврская (*Eurygaster maura* L.). В 2018 г. на опытных полях в посевах яровой пшеницы в фазе цветения обнаружена высокая численность хлебного клопика (220 ос./100 взмахов сачком), клопов рода *Lygus* (20 ос./100 взмахов сачком).

Клопы повреждают генеративные органы (цветки, пестичные нити, формирующиеся зёрна) почти всех возделываемых яровых культур. Характер повреждений типичен для клопов – высасывание сока в стеблях, листьях, метёлках. Вследствие повреждения верхняя половина листа желтеет и усыхает, молодые растения отстают в росте. В настоящее время в «Государственном реестре средств защиты растений...» на яровых зерновых культурах зарегистрированы препараты **Арриво, КЭ; Децис эксперт, КЭ; Сэмпай, КЭ; Шарпей, МЭ**.

Клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) на территории Беларуси не выявлен. По литературным данным, в Украине ареал вредителя расширяется в северные районы, граничащие с Беларусью, поэтому необходимо проводить мониторинг в приграничных районах Брестской и Гомельской областей, в пунктах пропуска, в зонах возможного заселения или появления фитофага на полях яровых зерновых культур или на прилегающих территориях. В Беларуси в посевах яровых зерновых культур против личинок вредной черепашки зарегистрированы инсектициды **Децис профи, ВДГ** (0,03 кг/га), **Фьюри, ВЭ** (0,07 л/га), в посевах яровой пшеницы – **БИ-58 Новый, КЭ** (1,5 л/га), **Витан, КЭ** (0,2 л/га), **Каратэ зеон, МКС** (0,15 л/га), **Кинмикс, КЭ** (0,2–0,3 л/га), **Сэмпай, КЭ** (0,2–0,25 л/га), **Сумиальфа, КЭ** (0,2–0,25 л/га), **Фастак, КЭ** (0,1–0,15 л/га).

Контактная информация

Трепашко Людмила Ивановна (8 017) 509 23 31

УДК 633.179

ПРИМЕНЕНИЕ МОРФОРЕГУЛЯТОРА КОСТАНДО, КЭ на озимой пшенице

И. Г. Бруй, кандидат с.-х. наук, О. В. Клочкова, Ж. Е. Сенько, научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В статье показаны результаты испытаний регулятора роста Костандо, КЭ на озимой пшенице. Установлена высокая ростингибирующая активность препарата в норме расхода 0,3–0,4 л/га, внесенного в период начала выхода в трубку, позволяющая повысить устойчивость к полеганию на 3 балла и сохранить урожайность в условиях недостатка почвенной влаги и атмосферных осадков в среднем на уровне 55,0–56,8 ц/га.

Введение

Соблюдение всех технологических агроприёмов, присущих интенсивным технологиям возделывания зерновых культур, рассчитанных на высокий уровень урожайности (размещение в севообороте по хорошим предшественникам, высокий уровень минерального питания, особенно азотного, внесение микроэлементов и средств защиты, и достаточная влагообеспеченность) определяет высокую плотность продуктивного стеблестоя – от 800 до 1200 побегов на квадратном метре. При такой плотности во время интенсивного роста растений в высоту нижние междоузлия сильно затеняются, ухудшается равномерность солнечной инсоляции, обмен воздуха в стеблестое, задерживается влага, из-за чего увеличивается заболеваемость растений, снижается продуктивность фотосинтеза и, как следствие, механические ткани соломины остаются недоразвитыми, снижается прочность стебля и устойчивость к полеганию. Кроме того, в конечном итоге это резко сказывается на урожайности зерна. Поэтому способы повышения устойчивости посевов хлебных злаков к полеганию имеют важное значение в технологиях возделывания высокопродуктивных ценозов зерновых культур. Наблюдения агрономов за частотой полегания на каждом конкретном поле определяют необходимость включения в технологию возделывания обработку посевов ретардантами. Она позволяет снизить высоту растений за счёт замедления роста междоузлий, а также стимулирует развитие механических тка-

ней, их утолщение и укрепление (W. Rademacher, 2000).

Методика и условия проведения исследований

В 2017–2018 гг. на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» проводилась оценка эффективности регулятора роста Костандо, КЭ в посевах озимой пшеницы сорта Августина.

Опыты были заложены на типичной средней по уровню плодородия дерново-подзолистой суглинистой, развивающейся на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 100 см мелкозернистым песком, почве с баллом пашни 32. Содержание гумуса в пахотном горизонте опытного участка повышенное – 2,0–2,5 %. Запас гумуса в переотной горизонте – 71–90 т/га. Содержание фосфора высокое – 251–400 мг/кг почвы (V группа), калия повышенное – 201–300 мг/кг почвы (IV группа). Запас фосфора в слое 0–25 см – 801–1300 кг/га, калия – 701–1000 кг/га. Предшественник – горох посевной. Опыты закладывались с учетом требований отраслевых регламентов и методик. Площадь опытной делянки – 36 м², учётной – 15 м², повторность 4-кратная, расположение делянок – рендомизированное.

Сопутствующие учёт и наблюдения проводили согласно Методическим указаниям по регистрационным испытаниям регуляторов роста в сельском хозяйстве, 2012 г. Степень устойчивости культуры против полегания определяли глазомерно по девятибалльной шкале, где 9 баллов – растения не полегают, стоят вертикально вместе с колосом или колос слегка поник, 1 балл – очень сильное полегание, соломина лежит на земле в разных направлениях, колосья лежат на земле или других растениях.

Погодные условия в период исследований позволили достаточно эффективно изучить влияние регулятора роста на развитие растений и формирование урожайности культур.

Вегетационный период 2017 г. сложно назвать оптимальным. Холодный апрель (среднесуточные температуры ниже нормы, ночные



И. Г. Бруй,
заведующая лабораторией регуляции
роста и развития растений

заморозки) определил позднее возобновление вегетации, и на две недели сдвинулось наступление фенофаз в сравнении со среднемноголетними датами. Прохладной и избыточно влажной была первая декада мая (среднесуточная температура воздуха ниже на 2,3 °С, количество осадков выше в 2,2 раза среднемноголетних значений). Во второй декаде среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 1,6 °С, а количество атмосферных осадков – в 3,6 раза. Однако влажность почвы не опускалась ниже 20,9–22,3 %, что является достаточным для почв, где проводились исследования. В третьей декаде мая температура воздуха превышала среднемноголетний уровень на 1,8 °С при практически полном отсутствии осадков. Недостаточным увлажнением отличались условия вегетации и в дальнейшем при практически среднемноголетней температуре, влажность почвы не опускалась ниже 19,5–20,9 %.

В первой декаде апреля 2018 г. количество атмосферных осадков было ниже нормы в 2,0 раза, а среднесуточная температура воздуха превышала норму на 3,2 °С. Май месяц характеризовался температурой воздуха значительно выше среднемноголетней

(на 3,6 °C) и крайне низким количеством атмосферных осадков (23,5 мм при норме 57 мм). Содержание влаги в почве составляло 20,7–21,6 %. Июнь и июль были теплее, чем обычно на 0,6–1,2 °C и без осадков. Запасы влаги в почве резко снизились: влажность почвы составляла 13,0–13,8 %.

Схема опыта включала следующие варианты: контроль (без обработки ретардантами), препарат–эталон (тринексапак-этил, 250 г/л) – 0,4 л/га и регулятор роста **Костандо, КЭ** (тринексапак-этил, 250 г/л) в двух нормах расхода – 0,3 и 0,4 л/га.

Результаты исследований и их обсуждение

Известное антигиббереллиновое действие препаратов на основе тринексапак-этил обуславливает длительный эффект замедления роста растений и обработку зерновых культур с фазы начала выхода в трубку (ВВСН 31-32) (И. Г. Бруй, 2018; J. A. K. Trethewey, 2016). В этой фазе начинают вытягиваться первые междоузлия, определяющие устойчивость культуры к полеганию. На момент обработки посевов в 2017 г. плотность побегов в посеве озимой пшеницы составила 1080 шт./м², и планируемая доза азотных удобрений составила 150 кг д. в. на гектар, что обусловило необходимость применения регуляторов роста растений. На рисунке показана фаза, в которой находилось более 80 % побегов пшеницы в период внесения препарата.

Фенологические наблюдения показали ярко выраженный ретардантный эффект у **Костандо**. В течение всего вегетационного периода посев пшеницы отличался меньшей высотой и



выравненностью. К уборке 2017 г. общая высота растений в контроле составила 78,2 см. Однократное (15.05) внесение препарата **Костандо** по 0,3 и 0,4 л/га достоверно снизило высоту посева на 4,4–8,2 см или на 5,6–10,5 %. Причем длина первого междоузлия снизилась на 71,0–87,1 %, второго – на 27,3–42,4 % и третьего междоузлия – на 19,4–29,2 % (таблица 1). Изменение гормонального баланса растений привело не только к снижению интенсивности интеркалярного роста стебля, но и обеспечило формирование большей в сравнении с контролем плотности продуктивного стеблестоя на 126–206 шт./м² (23,7–38,7 %) при 532 колосьях в контроле без значимого влияния на число зерен в колосе и массу 1000 зерен (таблица 2).

В 2018 г., несмотря на высокий коэффициент осеннего кущения пшеницы (2,6) и неплохую перезимовку культуры (85,6–90,3 %), плотность стеблестоя на момент обработки составила в среднем 921 шт./м². Кроме

того, значительный недостаток осадков в апреле и, следовательно, низкий коэффициент поглощения растениями азотных удобрений не предполагали внесение росторосторозящих препаратов.

Однако опыт показал, что ранневесеннее (02.05) применение **Костандо** на озимой пшенице даже при отсутствии атмосферных осадков и низкой влажности почвы (13,0–13,8 %) в период выхода культуры в трубку не оказало значимого негативного влияния на формирование элементов структуры урожая, обеспечив снижение высоты растений на 6,9–8,4 % за счет снижения длины первых трех междоузлий (таблица 1). Стоит отметить, что в этом году все же наблюдалась тенденция снижения плотности продуктивного стеблестоя после внесения ретардантов на 1,3–6,6 %, что объясняет факт сохранения колосьев с большим числом зерен – 38,0–38,7 шт. при 35,5 шт. – в контроле (таблица 2).

Таблица 1 – Высота растений и длина междоузлий озимой пшеницы сорта Августина в зависимости от нормы внесения морфорегулятора Костандо, КЭ

Вариант	Высота растений, см		Длина междоузлий, см					
	2017 г.	2018 г.	2017 г.			2018 г.		
			1-ое	2-ое	3-е	1-ое	2-ое	3-е
Контроль	78,5	60,6	3,1	3,3	7,2	0,3	2,5	7,0
Эталон, 0,4 л/га	$\frac{70,6^*}{10,0}$	$\frac{57,1}{5,8}$	$\frac{0,1}{96,8}$	$\frac{1,9}{42,4}$	$\frac{4,8}{33,3}$	$\frac{0,1}{66,7}$	$\frac{1,5}{40,0}$	$\frac{5,5}{21,5}$
Костандо, 0,3 л/га	$\frac{74,1}{5,6}$	$\frac{56,4}{6,9}$	$\frac{0,9}{71,0}$	$\frac{2,4}{27,3}$	$\frac{5,8}{19,4}$		$\frac{2,2}{12,0}$	$\frac{6,0}{14,3}$
Костандо, 0,4 л/га	$\frac{70,3}{10,57}$	$\frac{55,5}{8,4}$	$\frac{0,4}{87,1}$	$\frac{1,9}{42,4}$	$\frac{5,1}{29,2}$		$\frac{1,7}{32,0}$	$\frac{5,9}{15,7}$
НСР ₀₅			0,6	1,0	1,4			

Примечание – *В числителе – высота растений и длина междоузлий, см; в знаменателе – снижение длины междоузлий, %.

Таблица 2 – Влияние морфорегулятора Костандо, КЭ на плотность продуктивного стеблестоя и озерненность колоса озимой пшеницы сорта Августина

Вариант	Норма расхода, л/га	Срок внесения, ВВСН	Плотность продуктивного стеблестоя, шт./м ²			Число зерен в колосе, шт.		
			2017 г.	2018 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	среднее
Контроль			532	604	568	43,9	35,5	39,7
Эталон	0,4	31	690*	580	635	44,5	38,7*	41,6
Костандо	0,3	31	658*	596	627	44,6	38,3*	41,5
Костандо	0,4	31	738*	564*	651	44,2	38,0*	41,1
Среднее по опыту			655	586		44,3	37,6	
НСР ₀₅			47	32		не дост.	2,1	

Примечание – *Достоверное отклонение к контролю.

Анализ данных в целом по опыту позволяет констатировать наличие у препарата **Костандо, КЭ** (0,3–0,4 л/га) высоких ретардантных свойств. Наряду со снижением высоты ценоза повышается устойчивость посева к полеганию. В 2017 г. после проливного июльского дождя в фазе молочной спелости озимой пшеницы в контроле уровень полегания оценивался в 4,5 балла, а на обработанных посевах отклонение от вертикального положения не превышало 10–15 (1,5 балла). Условия вегетации 2018 г. способствовали формированию невысокого неплотного стеблестоя с небольшим колосом озимой пшеницы, что и обусловило полную устойчивость посева к полеганию.

Многолетние научные исследования показывают, что ретарданты значительно изменяют гормональный баланс растений, и их применение должно учитывать все факторы: сортовые особенности культуры, почвенно-климатические условия, температурное и водное обеспечение, особенности технологии возделыва-

ния. Наш опыт показал, что регулятор роста на основе тринексапак-этила в условиях недостатка влаги уже в мае месяце и участвовавших засух в июне-июле, когда идет формирование зерна, необходимо применять строго в оптимальные сроки – в период начала отрастания первого-второго междоузлий. Это позволит решить вопрос снижения высоты посева, упрочнения нижней части соломины, которая в основном отвечает за устойчивость озимой пшеницы к полеганию, и минимизировать риски негативного влияния возможного недостатка влаги и высоких температур в период дальнейшей вегетации культуры. То есть основная цель применения ретардантов – повысить устойчивость посева к полеганию, предотвратить раннее полегание, облегчить условия уборки.

Заключение

Так как годы проведения исследований можно назвать критическими с точки зрения обеспеченности атмосферными осадками, нами была получена важная информация: применение регулятора роста **Костандо, КЭ** с длительными ростостормозящими свойствами в норме расхода 0,3–0,4 л/га в период, когда у 80 % растений на главном побеге начало отрастать первое междоузлие, обеспечивает повышение устойчивости озимой пшеницы к полеганию на 3 балла и позволяет сохранить сформировавшийся урожай. В среднем по опыту в 2017 г. была получена урожайность 63,7–65,7 ц/га, в 2018 г. – 45,1–46,5 ц/га, в среднем за 2 года – 55,0–56,8 ц/га.

Контактная информация

Бруй Инна Геннадьевна (8 017 75) 3 69 54



Костандо, КЭ

250 Г/Л ТРИНЕКСАПАК-ЭТИЛА



РЕКЛАМА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ

- Предотвращает полегание
- Укрепляет стебель
- Сокращает длину междоузлий
- Стимулирует рост и развитие корневой системы
- Повышает урожайность и качество зерна

г. Минск, просп. Независимости, д. 11 корп. 2, оф. 408, РУП отель «Минск»
Тел.: +8 (37517) 209-95-70; 209-94-23; 209-90-10
schelkovominsk@mail.ru; www.betaren.ru



**ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ**

российский аргумент защиты

www.betaren.ru

Магнат



Тотал

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ
ФУНГИЦИДНЫЙ ПРОТРАВИТЕЛЬ ДЛЯ
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР**

25 г/л флудиоксонила + 50 г/л тритриконазола

- Эффективная защита против корневых гнилей и других грибных болезней всходов зерновых культур.
- Активно подавляет и нейтрализует как семенные, так и почвенные инфекции.
- Имеет лечебное и профилактическое контактно-системное действие.
- Высокая рентабельность применения.
- Снижает необходимость в ранневесенних обработках фунгицидами.



Статус Гранд

**ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫЙ СИСТЕМНЫЙ
ПОСЛЕВСХОДОВЫЙ ГЕРБИЦИД ДЛЯ
ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
ОТ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ**

**500 г/кг трибенурон-метила
+ 104 г/кг флорасулама**

- Является эталоном эффективности в борьбе с подмаренником цепким, обеспечивая контроль сорняка на стадиях выше 5 мутовок.
- В максимальных нормах расхода обеспечивает высокую эффективность на переросшие чувствительные сорняки при применении в фазу трубкования культуры.
- Обладает сильным гербицидным действием на сорняки, устойчивые к гербицидам из класса сульфонилмочевин.



Терапевт Про

**КОМПЛЕКСНЫЙ СИСТЕМНЫЙ ФУНГИЦИД
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР,
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ОГУРЦА**

**125 г/л крезоксим-метила
+ 125 г/л эпоксиконазола + 80 г/л дифеноконазола**

- Широкий спектр контролируемых возбудителей болезней зерновых культур и сахарной свеклы.
- Обеспечивает высокую и надежную фунгицидную защиту благодаря содержанию трех компонентов из двух разных химических классов.
- Обладает профилактическим, лечебным и иммуностимулирующим действием с выраженным «Стоп-эффектом».
- Идеально подходит для профилактических обработок.
- Уменьшает влияние на культуру стрессовых факторов.



Аристократ Супер

**НЕСЕЛЕКТИВНЫЙ СИСТЕМНЫЙ
ГЕРБИЦИД С ПОВЫШЕННЫМ
СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙСТВУЮЩЕГО
ВЕЩЕСТВА ПРОТИВ ШИРОКОГО СПЕКТРА
ЗЛАКОВЫХ И ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ
(ВКЛЮЧАЯ ЗЛОСТНЫЕ), ТРАВЯНИСТОЙ
И ДРЕВЕСНО – КУСТАРНИКОВОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

540 г/л глифосата кислоты

- Повышенное содержание действующего вещества и низкие нормы расхода препарата.
- Обладает системным действием.
- Быстро проникает в надземные органы растения, а также в корневую систему.
- Широкий спектр активности против всех видов травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

«Землякофф Кроп Протекшен Бел»

220 004, г. Минск, ул. Тимирязева, 3 / тел./факс: + 375 17 364 37 43 / info@zemlyakoff.by



ЛЕАТРИН®

Инсектицидный протравитель
контактно-кишечного действия для
защиты ряда сельскохозяйственных
культур от широкого перечня
вредителей.

ВЕРШИНА®

Стробилуринсодержащий
протравитель фунгицидного
действия, обладающий
стимулирующим эффектом
для зерновых культур.



ПРИУМНОЖАЙ СВОЙ УРОЖАЙ

 **Производство:** Брестская обл, Березовский р-н, 1
+375 (1643) 3-74-61 / телефон-факс

 **Центральный офис в г. Минске:** ул. Ф. Скорины, 8, 8 эт.
+375 (17) 200-08-44 / телефон
+375 (17) 200-07-10 / факс

 www.frandesa.by

