

ларуси по механизации сельского хозяйства» (аналогов в мире нет).

Освоить производство универсальных пенных маркеров по конструкторской документации РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и оснастить ими все полевые опрыскиватели.

Освоить производство устройств автоматического согласования расхода пестицида со скоростью движения опрыскивателя.

Пересмотреть программы изучения сельскохозяйственных машин в аграрных высших, средних учебных заведениях, училищах, курсах повышения квалификации специалистов сельского хозяйства с целью расширения объёмов лекционного и практического изучения технических, экономических и экологических аспектов применения химических средств защиты растений.

Организовать всеобщее обучение граждан страны экологическим и экономическим основам применения пестицидов через средства массовой информации, включая радио и телевидение.

Разработать взамен действующей сдельной оплаты труда рекомендации хозяйствам по оплате труда механизаторов, занятых на выполнении операций по применению средств химизации (пестицидов, удобрений), стимулирующие строгое выполнение регламентов работ, экономию ресурсов.

Разработать критерии и нормативы медико-экологической и биологической безопасности пищевых продуктов и кормов.

Заключение

Учитывая приоритетность, экономическую, социальную значимость рассмотренных проблем, их многогранность, масштабность и запущенность, считаем, что данная тема должна стать предметом рассмотрения на уровне Правительства Республики Беларусь, по результатам которого должно быть дано поручение соответствующим министерствам и ведомствам разработать в кратчайшие сроки Государственную научно-техническую программу по материально-техническому обеспечению современных технологий эффективного и безопасного применения средств химизации земледелия страны.

Литература

1. Распыление... / В. А. Павлюшин [и др.] – Москва – С.-Петербург – Краснодар, 2005. – 110 с.
2. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока – Несвиж, 2011. – 394 с.
3. Степук, Л. Я. Все человеческое природе чуждо, вопрос лишь в дозах наших лекарств / Л. Я. Степук // Сельская газета. – № 54, 14.05.2016.
4. Степук, Л. Я. Пестициды: экология, механизация и здоровье людей в XXI веке / Л. Я. Степук // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 46–50.
5. Степук, Л. Я. О накопившихся проблемах в отрасли, определяющей продовольственную безопасность страны, и предпосылках их решения / Л. Я. Степук // Беларуская думка. – 2018. – № 3. – С. 74–81.

УДК 633.353:632.3/.7(476)

Фитосанитарное состояние агроценозов кормовых бобов в Республике Беларусь

А. А. Запрудский, А. М. Яковенко, кандидаты с.-х. наук,
Е. В. Пенязь, Е. С. Белова, научные сотрудники
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 12.08.2021)

В статье представлены данные по оценке фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов в хозяйствах Республики Беларусь в 2015–2021 гг. Выявлено, что основными болезнями культуры являются альтернариоз, фузариоз, шоколадная и черноватая пятнистости. Из вредителей наиболее часто встречаются клубеньковые долгоносики и бобовая тля. В структуре сорного ценоза доминирующими являются однолетние двудольные сорняки.

In the article the data on evaluation the phytosanitary condition of fodder bean crops in the farms of the Republic of Belarus for the period of 2015–2021 are presented. It is determined that the main crop diseases are alternariosis, fusariosis, chocolate and blackish leaf spot. From pests the most frequently met are nodule weevils and bean aphid.

Введение

Одним из приоритетных направлений отрасли кормопроизводства в Республике Беларусь является обеспечение сельскохозяйственных животных высококачественным кормом. Однако зачастую в рационе их питания присутствует дорогостоящий импортный белковый шрот, что в значительной степени повышает себестоимость производства продукции животноводства. Для решения данной проблемы Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. поставлена первостепенная

задача по обеспечению сельскохозяйственных животных отечественным растительным белком на уровне не менее 70 % от общей потребности, что предполагает увеличение посевных площадей под зернобобовые культуры до 350 тыс. га [1].

В последние годы аграриями Республики Беларусь определенное внимание стало уделяться возделыванию кормовых бобов (*Vicia faba* L.). Данная культура характеризуется высоким содержанием белка в семенах – 28–35 %, в зеленой массе – 18–21 %, по своим питательным свойствам не уступает традиционным

зернобобовым культурам – гороху, люпину, сое и вике [2, 3, 4, 5, 6].

Вместе с тем широкомасштабное внедрение и последующее получение высокой урожайности зерна и зеленой массы невозможно без биологической и экономической обоснованной системы защиты культуры от вредных организмов. Нашими исследованиями выявлено, что вклад средств защиты растений в сохраненный урожай зерна кормовых бобов колеблется от 12,3 до 41,7 % [7]. Тем не менее, для своевременного и качественного проведения защитных мероприятий необходимо владение фитосанитарной ситуацией в агроценозе культуры.

Цель исследований – мониторинг фитосанитарной ситуации в агроценозах кормовых бобов, уточнить видовой состав вредных организмов для последующего обоснования и разработки мероприятий по рациональному применению средств защиты растений.

Методика проведения исследований

Фитопатологическое состояние посевного материала кормовых бобов под урожай 2015–2021 гг. определяли в лабораторных условиях РУП «Институт защиты растений», используя методы фитопатологической экспертизы во влажных камерах и на картофельно-глюкозном агаре. Мониторинг фитосанитарной ситуации агроценозов культуры проводили в хозяйствах республики в четырех агроклиматических зонах.

В годы исследований (2015–2021 гг.) кормовые бобы выращивались с соблюдением технологии возделывания на дерново-подзолистых супесчаных и среднесуглинистых почвах. Предшественниками были озимые и яровые зерновые культуры. В период вегетации отмечали дату появления первых признаков болезней в онтогенезе кормовых бобов, заселенность посевов вредителями и засоренность многолетними и однолетними сорными растениями [8, 9, 10]. Фенологические стадии роста и развития кормовых бобов указывали в соответствии со шкалой ВВСН. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [11]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно ежегодной фитопатологической экспертизе посевного материала кормовых бобов, инфицированность зерна культуры представлена грибами



Alternaria spp. – 16,0–26,0 %, *Fusarium* spp. – 6,0–17,0 %, *Botrytis fabae* – 1,5–10,0 %, а также микромицетами из родов *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, вызывающими плесневение семян (таблица 1). В целом за исследуемые годы общая инфицированность зерна кормовых бобов колебалась от 56,5 до 88,0 %, при этом доминировала на семенах *Alternaria* spp. – 16,0–26,0 % [12, 13].

В результате проведенных маршрутных обследований в посевах кормовых бобов из сорных растений наиболее распространёнными были виды, относящиеся к семействам: мятликовые (*Poaceae*), фиалковые (*Violaceae*), маревые (*Chenopodiaceae*), астровые (*Asteraceae*), крестоцветные (*Brassicaceae*) и др. В среднем по республике в структуре засоренности однолетние сорные растения составляют 69,1 % (35,5 шт./м²) от общей численности сорных растений, при этом двудольная группа занимает 51,4 % (26,4 шт./м²). Засоренность многолетними сорняками в среднем составляла 30,9 % (15,9 шт./м²), среди которых 21,4 % (11,0 шт./м²) относится к двудольным сорным растениям и 9,5 % (4,9 шт./м²) – к злаковым (таблица 2).

Следует отметить, что интенсивность засоренности посевов кормовых бобов имела явно выраженный зональный характер и изменялась в сторону увеличения в направлении с юга на север: минимальная засоренность наблюдалась в новой и южной агроклиматических зонах – 40,3 и 46,0 шт./м² соответственно, максимальная – в северной – 66,7 шт./м².

Наблюдались также различия по засоренности посевов отдельными видами сорных растений. Отмечено, что в новой агроклиматической зоне преобладали

Таблица 1 – Инфицированность зерна кормовых бобов (лабораторные опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Годы исследований	Инфицированность зерна грибами, %				
	общая	в том числе			
		<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Botrytis fabae</i>	прочие
2015	61,0	18,0	10,0	2,0	31,0
2016	56,5	17,0	14,0	1,5	24,0
2017	59,0	26,0	6,0	0	27,0
2018	88,0	21,0	7,0	10,0	50,0
2019	77,0	22,0	17,0	6,5	31,5
2020	59,5	16,0	13,0	4,5	26,0
2021	70,0	19,0	15,0	3,0	33,0

Примечание – Прочие – *Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp., *Cladosporium* spp., *Aspergillus* spp.

Таблица 2 – Засоренность посевов кормовых бобов в Республике Беларусь по биологическим группам сорных растений (маршрутные обследования, 2015–2021 гг.)

Группа сорных растений	Численность сорняков, шт./м ²				
	агроклиматическая зона возделывания				среднее по республике
	новая	южная	центральная	северная	
Всех	40,3	46,0	52,3	66,7	51,3
Однолетних	26,8	29,0	36,5	49,6	35,5
в т. ч. двудольных	16,6	21,9	26,9	40,1	26,4
злаковых	10,2	7,1	9,6	9,5	9,1
Многолетних	13,5	17,0	15,8	17,1	15,9
в т. ч. двудольных	10,1	11,0	11,2	11,6	11,0
злаковых	3,4	6,0	4,6	5,5	4,9

марь белая, осот полевой – 7,0 шт./м² и просо куриное – 8,0 шт./м², в южной – марь белая – 10,0 шт./м² и горец шероховатый – 9,0 шт./м². В центральной агроклиматической зоне была отмечена наибольшая засоренность марью белой – 14,0 шт./м² и пыреем ползучим – 9,0 шт./м², в северной – марью белой – 15,0 шт./м², ромашкой непахучей – 12,0 шт./м² и просом куриным – 11,0 шт./м² [7, 13].

В ходе проведенных маршрутных обследований посевов кормовых бобов в 2015–2021 гг. установлено, что в период «всходы – развитие листьев» (ВВСН 09–19) растения поражались **альтернариозом** (*Alternaria* spp.). На листьях появлялись мелкие темно-коричневые пятнышки с желтой каймой или без нее. В засушливых условиях 2017–2019 гг. и 2021 г. пятна на листьях сливались, что привело к их усыханию. Максимальное развитие болезни – 34,3 % зафиксировано в новой агроклиматической зоне возделывания в 2017 г. [7, 13, 14].

Фузариозная корневая гниль (*Fusarium* spp.) также отмечена в период «всходы – развитие листьев» (ВВСН 09–19) в виде почернения и загнивания корней и основания стебля. В период «стеблевание – полное цветение» (ВВСН 31–65) на растениях кормовых бобов выявлено **фузариозное увядание**, которое развивается очагами. Максимальное развитие болезни отмечалось в 2017 г. – от 31,0 % в центральной агроклиматической зоне возделывания до 35,7 % в северной (ВВСН 85). В 2019–2021 гг. в новой и южной агроклиматических зонах возделывания зафиксировано минимальное развитие болезни – 10,4–13,2 % [7, 14].

Черноватая пятнистость (*Stemphylium* spp.) в посевах бобов кормовых проявляется в период «листообразование» (ВВСН 12–19), поражая нижний ярус листьев, а затем переходя на верхние листья. В период «бутонизация – цветение» (ВВСН 53–63) отмечается развитие болезни и на стеблях культуры в виде темно-бурых пятен, которые со временем приобретают темно-оливковый налет. Максимального развития (29,5 %) болезнь до-

стигала в 2018 г. в северной агроклиматической зоне, а в 2020 г. – 30,4 % в центральной [7, 14].

Шоколадная пятнистость (*Botrytis fabae* Sard.) в посевах культуры проявляется в период «рост стебля в длину – созревание» (ВВСН 31–80) в виде шоколадно-коричневых пятен округлой формы. В центральной агроклиматической зоне в период «созревание» (ВВСН 85) пораженность культуры болезнью достигала 9,6–33,4 %, тогда как в южной – 10,4–15,8 % [7, 14].

Ржавчина (*Uromyces fabae* de Bary ex Cooke) появляется в конце вегетации кормовых бобов (ВВСН 81) на листьях, стеблях и бобах культуры, вызывая их усыхание. В 2017 и 2020 г. в северной агроклиматической зоне возделывания зафиксировано максимальное развитие болезни – 46,5 и 49,7 % соответственно [7, 13, 14].

Ложная мучнистая роса (*Peronospora fabae* Jacz. et Serg.) проявляется в период «образование бобов – созревание» (ВВСН 71–85) в виде белого налета на верхней и нижней стороне листьев. В 2015–2021 гг. пораженность растений болезнью составляла 5,2–8,9 % [7, 13, 14].

В целом в 2015–2021 гг. развитие комплекса болезней в посевах кормовых бобов можно охарактеризовать как депрессивно-умеренное. Основными болезнями были альтернариоз, фузариоз, шоколадная и черноватая пятнистости [13].

Доминантными фитофагами, имеющими хозяйственное значение в посевах кормовых бобов, являлись клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae*) [15]. Клубеньковые долгоносики отмечены в посевах культуры в период листообразования (ВВСН 12–18). При этом в 2015–2021 гг. их численность колебалась по агроклиматическим зонам от 4,6 до 14,3 экз./м² (таблица 3).

Заселенность бобовой тлей по годам исследований была различной. Так, если в засушливых погодных условиях 2015 г. бобовая тля заселяла посевы культуры в начале стеблевания (ВВСН 31) с численностью 20–40 особей/растение, то в 2016–2018 гг. численность тлей была невысокой.

Таблица 3 – Численность клубеньковых долгоносиков в посевах кормовых бобов (маршрутные обследования)

Агроклиматическая зона возделывания	Средняя численность клубеньковых долгоносиков, экз./м ²						
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Новая	11,3	7,6	4,6	9,5	12,5	10,4	12,3
Южная	12,4	8,4	11,5	8,5	10,0	9,1	10,5
Центральная	10,6	10,2	12,3	4,5	9,2	11,3	10,4
Северная	15,2	9,5	10,1	12,9	14,3	13,0	14,6

В 2019 и 2021 г. вредитель заселял посеы кормовых бобов в начале стеблевания (ВВСН 31), его численность составляла 8,1–10,4 особи/растение, а в 2020 г. – в начале цветения (ВВСН 61) при численности 9,0–12,3 особи/растение с заселенностью 60–100 % [7, 15].

Заключение

Оценка фитопатологического состояния посевного материала кормовых бобов позволяет констатировать высокую общую инфицированность зерна – 56,5–88,0 %.

По результатам обследований посевов кормовых бобов в 2015–2021 гг. выявлено, что во всех агроклиматических зонах доминантными болезнями являлись фузариоз (*Fusarium* spp.), альтернариоз (*Alternaria* spp.), шоколадная (*Botrytis fabae*) и черноватая (*Stemphylium* spp.) пятнистости.

Среди вредителей хозяйственное значение имели клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae* S.).

Наиболее распространенными сорными растениями в посевах кормовых бобов являлись: двудольные малолетние сорняки – марь белая (*Chenopodium album* L.), однодольные однолетние – просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.), многолетние однодольные – пырей ползучий (*Elymus repens* L. Gould), многолетние двудольные – ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.). При этом в структуре сорного ценоза однолетние двудольные были доминирующими – 51,4 %.

Литература

1. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 10.04.2021.
2. Заяц, Л. К. Решение проблем производства кормового белка – важнейший резерв укрепления аграрной экономики / Л. К. Заяц // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1 (110). – С. 3–5.
3. Месяц, И. И. Кормовые бобы – перспективная кормовая зернобобовая культура / И. И. Месяц // Земледелие и растениеводство. Достижение сельскохозяйственной науки и практики. – М., 1980. – С. 30–37.
4. Запрудский, А. А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов кормовых бобов в условиях центральной части Беларуси / А. А. Запрудский // Вестник Белорус. с.-х. акад. – Горки, 2021. – № 2. – С. 85–89.
5. Голушко, В. М. Кормовые бобы – ценный источник белка / В. М. Голушко, А. В. Голушко // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 2 (148). – С. 47–51.
6. Зенькова, Н. Н. Кормовые бобы: возрождение реально / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7 (159). – С. 32–35.
7. 7. Защита кормовых бобов от вредных организмов в Республике Беларусь / А. А. Запрудский [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 1 (37). – С. 37–46.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж, 2007. – 58 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, рентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж: Несвиж. укрп. тип. им. С. Будного, 2009. – 320 с.
10. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; подгот.: С. Ф. Буга [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрп. тип. им. С. Будного, 2007. – 448 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Роль протравителей семян в защите кормовых бобов от болезней / А. А. Запрудский [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 4. – С. 38–41.
13. Запрудский, А. А. Мониторинг фитосанитарной ситуации в посевах кормовых бобов / А. А. Запрудский, А. М. Ходенкова, Д. Ф. Привалов // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 3. – С. 31–35.
14. Мероприятия по защите бобов кормовых от болезней в условиях Беларуси: рекомендации / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; А. А. Запрудский [и др.]; рец.: С. Ф. Буга, Е. В. Васеха. – Минск: Институт защиты растений, 2020. – 43 с.
15. Запрудский, А. А. Защита кормовых бобов от доминантных болезней в Республике Беларусь / А. А. Запрудский, Д. Ф. Привалов, А. М. Яковенко // Защита растений в условиях перехода к точечному земледелию: материалы междунар. науч. конф. (аг. Прилуки, 27–29 июля 2021 г.) / НАН Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск: Колорград, 2021. – С. 125–127.

УДК 633.521:677:631:027

Приемы оптимизации возделывания льна-долгунца в целях повышения урожайности льнотресты

А. А. Снежинский, соискатель
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 29.06.2021)

В статье представлены результаты применения почвенного препарата Полибакт осенью под зяблевую вспашку как самостоятельного приема, так и совместно с обработкой растений льна-долгунца по вегетации в разных фазах развития гуминовыми препаратами Экогум разных марок в целях повышения урожайности льнотресты. Также изучалось совместное использование препарата Экосил с Экогумом разных марок. Установлено, что применение препарата Полибакт с осени

The article presents the results of the use of the drug *Pilobact*, both independently and together with humic preparations of *Ecogum* of different brands in the processing of plants during the growing season, in different phases, in order to increase the yield of flax. The joint use of the drug *Ekosil* with the *Economy* of different brands was also studied. It was found that the use of the drug *Polybact* in the fall increases the yield of flax in relation to the absolute control by 10,5 c/ha or 24,8 %. Microfertilizer *Ecogum* of different