

## ЗАЩИТА КОРМОВЫХ БОБОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**А.А. ЗАПРУДСКИЙ, А.М. ЯКОВЕНКО, Д.Ф. ПРИВАЛОВ**, кандидаты  
сельскохозяйственных наук  
**Е.С. БЕЛОВА, Е.В. ПЕНЯЗЬ**, научные сотрудники

РУП «ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ», Республика Беларусь  
E-mail: a.zaprudski@mail.ru

*В статье представлены данные за 2015–2020 гг. по оценке фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов в условиях Республики Беларусь. Определены доминирующие возбудители болезней, вредители и сорные растения по агроклиматическим зонам возделывания культуры. Также обобщены результаты биологической и хозяйственной эффективности средств защиты растений против вредителей, болезней и сорняков. Выявлено, что в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» применение протравителей семян против болезней позволяет сохранить 12,3% зерна кормовых бобов, гербицидов почвенного действия – 18,4%, послевсходовых гербицидов – 34,9%, инсектицидов – 15,9% и фунгицидов – 41,7%.*

**Ключевые слова:** кормовые бобы, вредные организмы, средства защиты растений.

## FODDER BEANS PROTECTION AGAINST NOXIOUS ORGANISMS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

**A.A. Zaprudsky, A.M. Yakavenka, D.F. Pryvalau, E.S. Belova, E.V. Penyaz**  
RUE «INSTITUTE OF PLANT PROTECTION» ac. Priluki, Republic of Belarus

***Abstract:** The article presents the data for the period of 2015–2020 on the assessment of the phytosanitary state of fodder beans crops in the conditions of the Republic of Belarus. The dominant pathogens, pests and weeds by agro-climatic zones of crop cultivation have been revealed. The results of biological and economic efficiency of plant protection products against pests, diseases and weeds are also summarized. It is revealed that in the experimental field of the RUE “Plant Protection Institute”, the use of seed disinfectants against the diseases allows saving 12.3% of fodder beans grain, soil herbicides – 18,4 %, post-emergence herbicides – 34,9 %, insecticides – 15,9 % and fungicides – 41,7 %.*

**Keywords:** fodder beans, harmful organisms, plant protection products.

### Введение

Одной из важнейших проблем интенсификации сельского хозяйства Республики Беларусь является повышение производства растительного белка, обеспечивающего животноводческую отрасль полноценным, высококачественным кормом. Особая роль для решения этого вопроса, как в условиях нашей страны, так и за ее пределами принадлежит возделыванию зернобобовых культур [1, 2]. По данным Минсельхозпрода Беларуси, уборочная площадь данной группы культур за 2010–2019 гг. в сельскохозяйственных организациях составляла 91,8–143,2 тыс. га, что в общей структуре посевных площадей под зерновые и зернобобовые культуры не превышает 3,5%, при валовом сборе зерна – 211,3–410,2 тыс. тонн. Вместе с тем, имеющиеся объемы производства зернобобовых культур не позволили в полной мере снизить перерасход низкобелковых злаковых культур при кормлении сельскохозяйственных животных [3]. В этой связи, для полноценного и

сбалансированного их питания посевная площадь под зернобобовые культуры к 2025 г. должна составлять не менее 400 тыс. га, что позволит не только решить проблему дефицита растительного белка, но и снизить расход валютных средств на его закупку [4].

Кормовые бобы, как одна из высокобелковых зернобобовых культур, является достойным резервом для решения белковой проблемы в Беларуси. Ее возделывание в нашей стране активно началось с 60 годов XX века, однако в силу своих специфических биологических особенностей, культура не нашла широкого распространения. На современном этапе возделывания кормовых бобов при внедрении в сельскохозяйственное производство сортов Российской селекции, адаптивных к возделыванию в почвенно-климатических условиях республики, посевные площади под данную культуру значительно расширились. Вместе с тем, дальнейшая стабилизация объемов производства кормовых бобов и более полное использование сортами продуктивного потенциала, невозможна без своевременного и качественного проведения защитных мероприятий от вредных организмов.

Следует отметить, что в Республике Беларусь отсутствуют данные по видовому составу, распространенности вредных организмов и оценки их влияния на снижение продуктивности агроценоза кормовых бобов, а имеющиеся, в прошлом, отдельные рекомендации по защите культуры от вредителей, болезней и сорняков не приемлемы в изменившихся почвенно-климатических и фитосанитарных условиях страны.

Цель работы – изучить фитосанитарную ситуацию в посевах кормовых бобов, оценить влияние средств защиты растений на величину сохраненного урожая культуры.

#### **Материал и методы исследований**

Фитопатологическое состояние посевного материала кормовых бобов под урожай 2015-2020 гг. определяли в лабораторных условиях РУП «Институт защиты растений», используя методы фитопатологической экспертизы во влажных камерах и на картофельно-глюкозном агаре. Оценка фитосанитарного состояния посевов культуры проводилась в хозяйствах республики в четырех агроклиматических зонах.

Оценка биологической и хозяйственной эффективности применения средств защиты растений проводилась в полевых условиях РУП «Институт защиты растений» в посевах кормовых бобов сорта Стрелецкие согласно общепринятым методикам [5, 6, 7]. Фенологические стадии роста и развития кормовых бобов указывались в соответствии со шкалой ВВСН. Агротехника в опытах – общепринятая для возделывания кормовых бобов в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь. Препараты вносились методом сплошного опрыскивания поделяночно опрыскивателем EURO – PULVE – 68130 ASPACH. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова [8]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

#### **Результаты и их обсуждение**

В результате оценки фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов отмечено, что, в среднем по республике, в структуре засоренности однолетние сорные растения составляют 32,9 шт/м<sup>2</sup> (68,9% от общей численности) сорных растений (табл. 1). Засоренность многолетними сорняками в среднем составляла 14,8 шт/м<sup>2</sup> (31,1%), среди которых 10,1 шт/м<sup>2</sup> относится к корневищным сорным растениям.

Таблица 1

**Засоренность посевов кормовых бобов по биологическим группам (маршрутные обследования, 2015-2020 гг.)**

Группа сорных растений	Численность сорняков по агроклиматическим зонам, шт/м <sup>2</sup>				Среднее по Республике, шт/м <sup>2</sup>
	Новая	Южная	Центральная	Северная	
Всех:	39,1	41,5	47,1	63,1	47,7
Однолетних	25,1	26,4	32,4	47,6	32,9
в т.ч. двудольных	17,1	19,4	26,4	39,6	25,6
злаковых	8,0	7,1	6,0	8,0	7,3
Многолетних	14,0	15,1	14,7	15,5	14,8
в т.ч. двудольных	10,0	11,0	10,0	12,0	10,8
злаковых	4,0	4,1	4,7	3,5	4,1

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 – 39,1 и 41,5 шт/м<sup>2</sup>, соответственно, максимальная – в Северной – 63,1 шт/м<sup>2</sup>.

Наблюдались также различия по засоренности посевов отдельными видами сорных растений. Отмечено, что в Новой агроклиматической зоне преобладали осот полевой – 14,0 шт/м<sup>2</sup> и просо куриное – 12,0 шт/м<sup>2</sup>, в Южной – марь белая – 12,0 шт/м<sup>2</sup> и горец шероховатый – 11,0 шт/м<sup>2</sup>. В Центральной агроклиматической зоне наибольшая засоренность была отмечена пыреем ползучем – 16,0 шт/м<sup>2</sup> и марью белой – 14,0 шт/м<sup>2</sup>, в Северной – марью белой – 20,0 шт/м<sup>2</sup>, ромашкой непахучей – 14,0 шт/м<sup>2</sup>, просом куриным – 8,1-16,5 шт/м<sup>2</sup> и пыреем ползучим – 3,0–6,9 шт/м<sup>2</sup>.

В целом, в исследуемые годы, в посевах кормовых бобов произрастало 20–24 вида сорных растений, среди которых в структуре сорного ценоза доминировали: марь белая – 28,5%, просо куриное – 24,2%, пырей ползучий – 15,2%, осот полевой – 5,0%, ромашка непахучая – 3,2%.

В ходе проведенных маршрутных обследований посевов кормовых бобов в 2015–2020 гг. отмечено, 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. пятна на листьях сливались, что привело к их усыханию. Максимальное развитие болезни – 34,3 % зафиксировано в Новой агроклиматической зоне возделывания в 2017 г. [3, 9].

**Фузариозная корневая гниль** (*Fusarium* spp.) также отмечалась в период всходы – развитие листьев (ВВСН 09-19) в виде почернения и загнивания корней и основания стебля. В период стеблевания – полное цветение (ВВСН 31-65) на растениях кормовых бобов отмечалось **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 2019-2020 гг. в Новой и Южной агроклиматических зонах возделывания зафиксировано минимальное развитие болезни – 12,1–13,2% [3, 9].

**Черноватая пятнистость** (*Stemphylium* spp.) в посевах бобов кормовых проявляется в период листообразования (ВВСН 12–19), поражая нижний ярус листьев, а затем переходя на верхние. 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. Максимальное развитие болезни (29,5%) отмечалось в 2018 г. в Северной агроклиматической зоне, в 2020 г. – 30,4% в Центральной [3, 9].

**Шоколадная пятнистость** (*Botrytis fabae* S.) в посевах культуры проявляется в период «роста стебля в длину – созревание» (ВВСН 31-80), в виде шоколадно-коричневых пятен округлой формы. В Центральной агроклиматической зоне в период созревания (ВВСН 85) пораженность культуры болезнью достигала 10,3-33,4%, тогда как в Южной – 11,5–15,8% [3].

**Ржавчина** (*Uromyces fabae* de Bary ex Cooke) появляется в конце вегетации кормовых бобов (ВВСН 81) на листьях, стеблях и бобах, вызывая их усыхание. В 2017 и 2020 гг., в Северной агроклиматической зоне возделывания зафиксировано максимальное развитие болезни – 46,5 и 49,7% соответственно [3].

**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 листа. В 2015-2020 гг. пораженность растений болезнью составляла 5,2-8,9% [3, 9].

В целом, в 2015-2020 гг., развитие комплекса болезней в посевах кормовых бобов можно охарактеризовать, как депрессивно-умеренное.

Доминантными фитофагами, имеющими хозяйственное значение в посевах кормовых бобов, являлись клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae* S.).

Клубеньковые долгоносики отмечались в посевах культуры в фазе листообразования (ВВСН 12-16). При этом в 2015-2020 гг. их численность колебалась по агроклиматическим зонам от 4,6 до 14,3 экз./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2

**Численность клубеньковых долгоносиков в посевах кормовых бобов  
(данные маршрутных обследований)**

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

Заселенность бобовой тлей по годам исследований была различной. Так, если в засушливых погодных условиях 2015 г. бобовая тля заселяла посеvy культуры в начале стеблевания (ВВСН 31) с численностью 20-40 особей/растение, то в 2016-2018 гг. численность тлей была на экономически неощутимом уровне. В 2019 г. вредитель заселял посеvy кормовых бобов в начале стеблевания (ВВСН 31), их 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 %.

Фитопатологическая экспертиза партий семян, отобранных в хозяйствах возделывающих культуру, показала, что в 2015–2020 гг. общая инфицированность зерна кормовых бобов комплексом возбудителей составляла 68,7%, при этом доминировал на зерне альтернариоз – 25,4 %. Отмечено, что протравители Скарлет, МЭ (*имазалил*, 100 г/л + *тебуконазол*, 60 г/л) – 0,4 л/т, Кинто плюс, КС (*флуксапироксад*, 33,3 г/л + *трипиконазол*, 33,3 г/л + *флудиоксонил*, 33,3 г/л) – 1,0 л/т и Иншур перформ, КС (*пираклостробин*, 40 г/л + *трипиконазол*, 80 г/л) – 0,5 л/т обеспечили снижение инфицированности грибами рода *Alternaria* до 5,8-6,9 % (табл. 3). Инфицированность грибами рода *Fusarium* в вариантах с применением протравителей составила 2,7-3,8%. Протравители практически полностью подавляли развитие возбудителя шоколадной пятнистости.

Таблица 3

**Влияние протравителей на инфицированность зерна кормовых бобов  
(в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Общая	Инфицированность зерна грибами, %			
		в том числе			
		<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>B. fabae</i>	прочие
Без протравителя	68,7	25,4	9,6	9,3	24,4
Скарлет, МЭ (0,4 л/т)	19,8	5,8	2,7	0,9	10,4
Кинто плюс, КС (1,0 л/т)	19,5	6,8	3,8	0,8	8,1
Иншур перформ, КС (0,5 л/т)	21,8	6,9	3,8	0,8	10,3

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

При проведении полевых исследований отмечено, что в 2015-2020 гг. альтернариоз был обнаружен в период развития листьев (ВВСН 12-13) в варианте без протравителя (1,3-2,0%). В фазе стеблевания (ВВСН 35) при уровне развития болезни 3,0-7,6% биологическая эффективность в зависимости от испытуемого препарата по годам исследований составляла 62,5-85,8%.

Поражение растений кормовых бобов фузариозом было отмечено в период стеблевания (ВВСН 31), биологическая эффективность препарата достигала 100% во всех вариантах опыта. В дальнейшем в фазе середина стеблевания (ВВСН 35) эффективность препаратов снижалась до 42,0-50,0%.

В 2015-2019 гг. первые признаки развития черноватой пятнистости на листьях культуры отмечались в начале стеблевания (ВВСН 31-32). В фазе середина стеблевания (ВВСН 35) при уровне развития болезни в варианте без протравителя 6,8-7,2% биологическая эффективность колебалась от 66,7% в варианте Иншур перформ, КС (0,5 л/т) до 72,7% в варианте Скарлет, МЭ (0,4 л/т). В 2020 г. при пониженном температурном режиме на начальных этапах роста и развития культуры, черноватая пятнистость в посевах кормовых бобов отмечалась в фазе начало листообразования (ВВСН 12) и была на депрессивном уровне 0,3%. Дальнейшие учеты, сделанные в фазе середина стеблевания (ВВСН 35), свидетельствуют о повышении уровня развития болезни в варианте без протравителя до 5,7%. В эту фазу биологическая эффективность изучаемых препаратов составляла 71,9-75,4%.

Следует отметить, что протравители зерна позволяют сдерживать развитие альтернариоза, фузариоза и черноватой пятнистости до фазы середина стеблевания (ВВСН 35) кормовых бобов.

Расчеты хозяйственной эффективности показали, что применение фунгицидных протравителей позволило достоверно сохранить 4,1-4,7 ц/га зерна кормовых бобов (табл. 4). Повышение урожайности культуры было обеспечено за счет сохранения большего количества бобов на растении.

Таблица 4

**Влияние протравителей на элементы структуры и урожайность зерна кормовых бобов (в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	Число бобов на растении, шт.	Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г		
Без протравителя	9,4	2,7	422,7	35,4	–
Скарлет, МЭ (0,4 л/т)	10,7	2,7	423,1	39,7	4,3
Кинто плюс, КС (1,0 л/т)	10,5	2,7	423,1	40,1	4,7
Иншур перформ, КС (0,5 л/т)	11,1	2,7	423,3	39,5	4,1

При изучении эффективности фунгицидов Хорус, ВДГ (ципродинил 750 г/кг) – 0,3 кг/га, Солигор, КС (протиоконазол, 53 г/л + тебуконазол, 148 г/л + спироксамин, 224 г/л) – 0,8 л/га, Элатус Риа, КЭ (ципроконазол, 66,67 г/л + пропиконазол, 208,33 г/л + бензовиндифлупир, 83,33 г/л) – 0,4 л/га и Амистар Голд, СК (азоксистробин, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л) – 0,75 л/га в посевах кормовых бобов обработка проведена однократно в фазе конец бутонизации (ВВСН 58-59) при развитии альтернариоза 3,1-3,2%, фузариоза – 0,2-0,3%, черноватой пятнистости – 0,6-0,7%, шоколадной пятнистости – 0,1%.

Установлено, в период начало цветения – начало созревания кормовых бобов развитие альтернариоза (*Alternaria* spp.) в варианте без применения фунгицида изменялось от 9,1 до 29,3%. Биологическая эффективность изучаемых препаратов в фазе конец цветения (ВВСН 69) составила 65,7-80,2%. При прохождении растениями культуры фазы начало созревания (ВВСН 80) эффективность фунгицидов снижалась до 32,4-41,0%.

Первые симптомы фузариоза (*Fusarium* spp.) в посевах культуры проявились в фазе конец бутонизации (ВВСН 59). К концу цветения культуры (ВВСН 69) развитие болезни в варианте без обработки составило 4,8-5,0%, при этом биологическая эффективность фунгицидов составила 77,0-80,6%. В период формирования бобов (ВВСН 75) у исследуемых препаратов биологическая эффективность снизилась до 61,1-66,7%, а к фазе созревания (ВВСН 80-83) – до 31,7-52,0%.

В посевах кормовых бобов также было выявлено поражение растений черноватой пятнистостью (*Stemphylium* spp.). При развитии болезни на депрессивном уровне – 1,5-3,0% в

фазе середина цветения (ВВСН 65) эффективность фунгицидов была в пределах 86,7-93,3%, в период созревания (ВВСН 83) действие препаратов снижалось до 41,2-53,7%.

Против шоколадной пятнистости (*Botrytis fabae*) высокая биологическая эффективность фунгицидов – 85,4–88,1 % сохранялась на протяжении всей фазы цветения (ВВСН 61–69) кормовых бобов при развитии в варианте без обработки – 2,8-6,3%. В середине плодообразования (ВВСН 75) биологическая эффективность колебалась от 68,1% в варианте Хорус, ВДГ (0,3 кг/га) до 78,0% у фунгицида Элатус Риа, КЭ (0,4 л/га). Начиная с фазы созревания (ВВСН 81) ингибирующий эффект испытуемых фунгицидов снижался.

Высокая биологическая эффективность фунгицидов против шоколадной пятнистости (*Botrytis fabae*) сохранялась на протяжении одного месяца после обработки. В фазе середина плодообразования (ВВСН 75) биологическая эффективность препаратов Солигор, КС (0,8 л/га), Элатус Риа, КЭ (0,4 л/га) и Амистар Голд, СК (0,75 л/га) составила 76,9-78,0%, тогда как, у фунгицида Хорус, ВДГ (0,3 кг/га) была незначительно ниже – 68,1%. В дальнейшем ингибирующий эффект испытуемых фунгицидов снижался.

Расчеты хозяйственной эффективности изучаемых фунгицидов в защите культуры от болезней показали, что за счет применения препаратов достоверно сохранено 12,1-14,3 ц/га зерна кормовых бобов (табл. 5). Отмечено положительное влияние изучаемых фунгицидов на показатели элементов структуры урожая: увеличилось количество бобов на растении (11,2-12,5 шт./раст.) и масса 1000 зерен (429,6-431,3 г) в сравнении с вариантом без применения фунгицида – 9,6 шт./раст. и 421,6 г соответственно.

Таблица 5

**Влияние фунгицидов на элементы структуры и урожайность зерна кормовых бобов (в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	Число бобов на растении, шт.	Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г		
Без применения фунгицида	9,6	2,9	421,6	31,7	–
Хорус, ВДГ (0,3 кг/га)	11,2	2,9	431,3	43,9	12,2
Солигор, КС (0,8 л/га)	12,0	3,0	430,4	45,1	13,4
Элатус Риа, КЭ (0,4 л/га)	12,5	2,9	429,6	46,0	14,3
Амистар Голд, СК (0,75 л/га)	11,9	2,9	430,1	44,7	13,0

В 2015-2020 гг. проводилась оценка эффективности гербицидов почвенного действия: Гамбит, СК (*прометрин*, 500 г/л) – 4,0 л/га; Зенкор Ультра, КС (*метрибузин*, 600 г/л) – 0,5 л/га; Экстракорн, СЭ (*С-метолахлор*, 312,5 г/л + *тербутилазин*, 187,5 г/л) – 3,0 л/га и Алгоритм, КЭ (*кломазон*, 480 г/л) – 0,2 л/га.

Однократное опрыскивание после посева до всходов культуры препаратом Гамбит, СК (4,0 л/га) обеспечило получение максимальной биологической эффективности по численности сорных растений – 75,3-77,4% и по их вегетативной массе – 78,0-82,1%. При этом гербицид более эффективно подавлял марь белую (89,4-91,1% по численности и 90,9-94,3% по массе), фиалку полевую (85,6-87,5 и 89,4-91,2%). В засушливые 2016-2018 гг. недостаточная гербицидная активность была отмечена против пастушьей сумки (58,3 и 59,3%), горца вьюнкового (66,6 и 64,3%) и проса куриного (56,6 и 58,3%).

В вариантах Зенкор Ультра, КС (0,5 л/га) и Алгоритм, КЭ (0,2 л/га) снижение численности двудольных сорных растений составило, соответственно, 61,9-62,1 и 60,7-61,4%, вегетативной массы – 54,3-59,3 и 61,6-63,0%. Засоренность просом куриным снизилась на 46,6 и 55,0%, вегетативная масса – на 41,6 и 55,8%, соответственно. Важно отметить, что 2020 г. при интенсивном выпадении осадков после посева до всходов культуры в варианте с применением гербицида Алгоритм, КЭ (0,2 л/га) отмечено фитотоксическое

действие, проявившееся в виде побеления краев листовой пластинки кормовых бобов. Однако через 4 недели зеленая окраска листьев восстановилась.

При применении гербицида Экстракорн, СЭ (3,0 л/га) снижение численности сорных растений составило 58,4-62,0%, вегетативной массы – 62,7-66,3%. В целом хотелось бы указать на недостаточную биологическую эффективность почвенных гербицидов в засушливых погодных условиях в начальный период вегетации кормовых бобов в 2016-2019 гг. (табл. 6).

Применение гербицидов почвенного действия на посевах кормовых бобов позволило достоверно сохранить 4,2-5,7 ц/га семян, за счет увеличения числа бобов на растении и массы 1000 зерен

В связи с тем, что кормовые бобы характеризуются медленным ростом и развитием до образования 2-4 настоящих листьев, а длительность гербицидной активности препаратов почвенного действия не превышает 4–6 недель, для защиты культуры в период вегетации изучен ряд гербицидов: Корум, ВРК (бентазон, 480 г/л + имазамокс, 22,4 г/л) + ПАВ ДАШ – 1,5+1,0 л/га; Пульсар, ВР (имазамокс, 40 г/л) – 1,0 л/га; Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л) – 3,0 л/га; Гермес, МД (хизалофон-П-этил, 50 г/л + имазамокс, 38 г/л) – 0,9 л/га. Препараты применялись однократно в фазе 2-х настоящих листьев культуры в ранние фазы роста и развития сорняков.

Таблица 6

**Влияние гербицидов почвенного действия на элементы структуры и урожайность зерна кормовых бобов (в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	Число бобов на растении, шт.	Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г		
Без применения гербицида	8,1	2,8	419,5	27,4	–
Гамбит, СК (4,0 л/га)	10,4	2,9	426,4	33,1	5,7
Зенкор Ультра, КС (0,5 л/га)	10,3	2,8	427,3	32,8	5,4
Экстракорн, СЭ (3,0 л/га)	10,2	2,9	426,2	32,3	4,9
Алгоритм, КЭ (0,2 л/га)	9,7	2,9	427,1	31,6	4,2

Результатами исследований установлено, что применение гербицида Корум, ВРК + ПАВ ДАШ (1,5 +1,0 л/га) обеспечило снижение численности однолетних двудольных и злаковых сорных растений на 83,1%, их вегетативной массы – на 85,6% относительно варианта без применения гербицида.

При обработке посевов препаратом Базагран, ВР (3,0 л/га) биологическая эффективность против однолетних двудольных сорняков по численности составила 90,2%, по вегетативной массе – 89,3%. В варианте опыта с гербицидом Пульсар, ВР (1,0 л/га) снижение численности однолетних двудольных и злаковых сорных растений было на уровне 72,1%, их вегетативной массы – 73,4%. Вместе с тем, применение баковой смеси препаратов Пульсар, ВР + Базагран, ВР (0,5 + 1,5 л/га) в посевах культуры обеспечило биологическую эффективность против однолетних двудольных сорняков по численности – 90,1%, по вегетативной массе 89,4%. При этом снижение численности проса куриного составляло 76,3%, а их вегетативной массы – 78,4% [4].

Опрыскивание посевов культуры гербицидом Гермес, МД (0,9 л/га) обеспечивало биологическую эффективность против однолетних двудольных сорняков по численности 90,2%, по их вегетативной массе – 91,4%. Снижение численности проса куриного составило 77,1%, вегетативной массы – 78,4%, пырея ползучего – 71,1 и 72,8% соответственно.

Применение гербицидов листового действия в посевах кормовых бобов позволило достоверно сохранить в среднем от 8,4 до 11,5 ц/га зерна за счет большего числа бобов на растении и массы 1000 зерен к уборке (табл. 7).

Таблица 7

**Влияние послевсходовых гербицидов на элементы структуры и урожайность зерна кормовых бобов (в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	Число бобов на растении, шт.	Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г		
Без применения гербицида	8,5	2,8	419,1	29,1	–
Корум, ВРК + ПАВ ДАШ (1,5+1,0 л/га)	11,6	2,9	431,1	40,1	11,0
Базагран, ВР (3,0 л/га)	10,9	2,8	428,6	37,5	8,4
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	10,8	2,8	429,4	38,4	9,3
Пульсар, ВР + Базагран, ВР (0,5+1,5 л/га)	11,1	2,8	431,5	39,7	10,6
Гермес, МД (0,9 л/га)	11,4	2,9	430,4	40,6	11,5

В исследуемые годы проведена оценка эффективности инсектицидов Биская, МД (тиаклоприд, 240 г/л) – 0,3 л/га, Эсперо, КС (альфа-циперметрин, 120 г/л + имидаклоприд, 200 г/л) – 0,15 л/га, Сиванто Энерджи, КС (флутирадифулон, 75 г/л + дельтаметрин, 10 г/л) – 0,6 л/га и Фастак, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га против основных вредителей кормовых бобов. Вместе с тем, доминантными видами были клубеньковый долгоносик и бобовая тля. Однократное опрыскивание всходов культуры вышеизложенными препаратами обеспечило снижение численности клубеньковых долгоносиков до 1,0-1,5 особей/м<sup>2</sup>, тогда как в варианте без применения инсектицида она составляла 10,4 особей/м<sup>2</sup>. Это позволило достоверно сохранить 4,7-6,6 ц/га зерна кормовых бобов (табл. 8).

Таблица 8

**Влияние численности клубеньковых долгоносиков на элементы структуры и урожайность зерна кормовых бобов (в среднем за 2015-2020 гг.)**

Вариант	Численность особей/м <sup>2</sup>	Количество бобов на растении	Число зерен в бобе	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай ц/га
Без применения инсектицида	10,4	9,1	2,8	423,4	30,6	–
Биская, МД (0,3 л/га)	1,2	11,3	2,9	434,1	37,2	6,6
Эсперо, КС (0,15 л/га)	1,1	10,6	2,8	432,4	36,7	6,1
Сиванто Энерджи, КС (0,6 л/га)	1,0	11,4	2,9	432,0	37,2	6,6
Фастак, КЭ (0,1 л/га)	1,5	10,2	2,8	430,6	35,3	4,7

В отдельные годы проводилась оценка эффективности этих инсектицидов против бобовой тли в посевах кормовых бобов. Обработка посевов препаратами проводилась в 2015 и 2019 гг. – в начале стеблевания культуры, в 2020 г. – в начале цветения. Выявлено, что численность бобовой тли в посевах кормовых бобов в варианте без обработки составляла 7,8-8,2 особей на растение, при применении инсектицидов - снижалась до 1,2-1,8 особей на растение. Величина сохраненного урожая зерна кормовых бобов при обработке инсектицидами составляла 2,5-3,2 ц/га. В 2016-2018 гг. численность фитофага была на экономически неощутимом уровне.

Таким образом, применение средств защиты растений против вредителей, болезней и сорняков позволяет сохранить от 12,3 до 41,7% урожая зерна кормовых бобов (рис. 1).

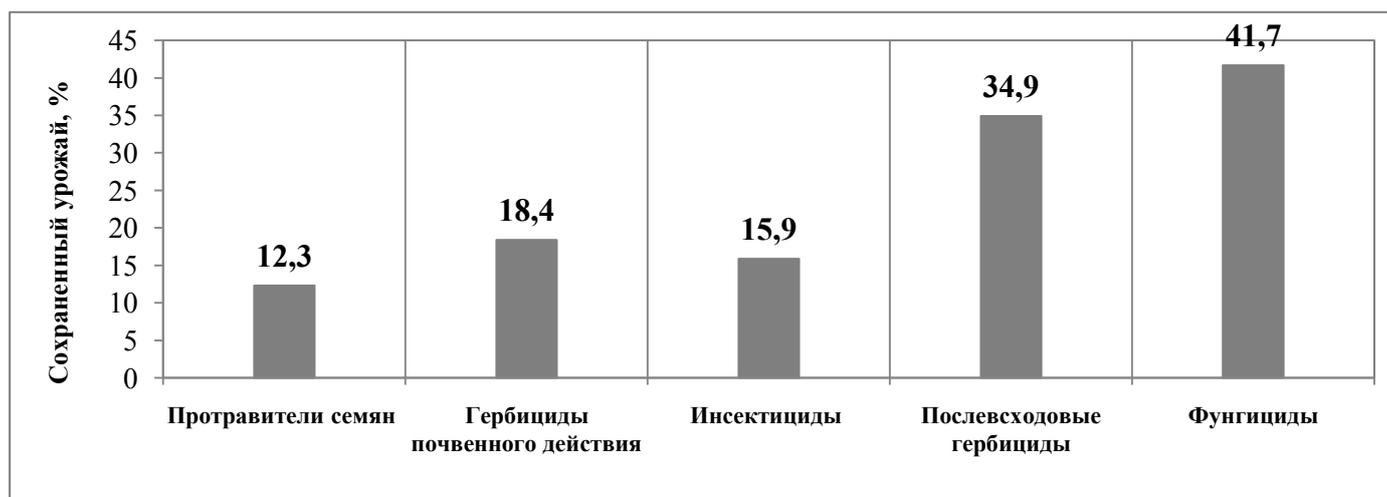


Рис. 1. Вклад средств защиты растений в сохраненный урожай зерна кормовых бобов (в среднем за 2015–2020 гг.)

### Выводы

1. По данным многолетней оценки фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов в Беларуси установлено, что в структуре сорного ценоза однолетние сорные растения составляют 32,9 шт/м<sup>2</sup> (68,9% от общей численности сорных растений). Засоренность многолетними сорняками в среднем составляла 14,8 шт/м<sup>2</sup> (31,1%), среди которых 10,1 шт/м<sup>2</sup> относится к корневищным сорным растениям. Основными болезнями являются альтернариоз, фузариоз (*Fusarium* spp.), черноватая пятнистость (*Stemphylium* spp.), шоколадная пятнистость (*Botrytis fabae*), ржавчина (*Uromyces fabae*) и ложная мучнистая роса (*Peronospora fabae*). Среди вредителей хозяйственное значение имеют клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.) и бобовая тля (*Aphis fabae* S.).

2. Протравители семян Скарлет, МЭ (0,4 л/т), Кинто плюс, КС (1,0 л/т) и Иншур перформ, КС (0,5 л/т), позволяют сдерживать развитие альтернариоза, фузариоза и черноватой пятнистости до фазы середина стеблевания (ВВСН 35) кормовых бобов и сохранить 4,1-4,7 ц/га зерна культуры.

3. Опрыскивание растений кормовых бобов фунгицидами Хорус, ВДГ (0,3 кг/га), Солигор, КС (0,8 л/га), Элатус Риа, КЭ (0,4 л/га) и Амистар Голд, СК (0,75 л/га) в фазе конец бутонизации (ВВСН 58-59), обеспечивает защиту посевов от основных болезней до фазы середина плодообразования (ВВСН 75) и способствует сохранению 12,2-14,3 ц/га зерна.

4. Применение гербицидов почвенного действия Гамбит, СК (4,0 л/га), Зенкор Ультра, КС (0,5 л/га), Экстракорн, СЭ (3,0 л/га) в посевах кормовых бобов позволило достоверно сохранить 4,2-5,7 ц/га зерна, а опрыскивание посевов в фазе 2-х настоящих листьев культуры в ранние фазы роста и развития сорняков препаратами Корум, ВРК + ПАВ ДАШ – (1,5+1,0 л/га), Пульсар, ВР (1,0 л/га), Базагран, ВР (3,0 л/га) Гермес, МД (0,9 л/га) – 8,4-11,5 ц/га зерна.

5. Обработка посевов культуры инсектицидами Бискайя, МД (0,3 л/га), Эсперо, КС (0,15 л/га), Сиванто Энерджи, КС (0,6 л/га), и Фастак, КЭ (0,1 л/га) против клубеньковых долгоносиков и бобовой тли позволяет сохранить 4,7-6,6 и 2,5-3,2 ц/га зерна соответственно.

6. Выявлено, что применение протравителей семян против болезней позволяет сохранить 12,3% зерна кормовых бобов, гербицидов почвенного действия – 18,4%, послеvсходовых гербицидов – 34,9%, инсектицидов – 15,9% и фунгицидов – 41,7%.

## Литература

1. Зотиков В. И. Зернобобовые и крупяные культуры – актуальное направление повышения качества продукции // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 3 (23). – С. 23-28.
2. Каминский В.Ф., Голодная А.В. Пути решения проблемы растительного белка на Украине // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 13–15 июля 2006 г. – Минск, – 2006. – С. 21-30.
3. Запрудский А.А., Ходенкова А.М., Привалов Д.Ф. Мониторинг фитосанитарной ситуации в посевах кормовых бобов. // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 3. – С. 31-35.
4. Запрудский А.А., Пенязь Е.В., Привалов Д.Ф. Эффективность применения послевсходовых гербицидов в посевах кормовых бобов // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; – Минск, – 2020. – Вып. 44. – С. 29-34.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / под ред. Л.И. Трешко. – д. Прилуки, Минский район, – 2009. – 319 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 511 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1985. – 351 с.
9. 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.]. – Минск: Институт защиты растений, – 2020. – 43 с.

## References

1. Zotikov V.I. Zernobobovye i krupyanye kul'tury - aktual'noe napravlenie povysheniya kachestva produktsii [Legumes and cereals are an urgent direction for improving product quality]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2017, no. 3 (23), pp. 23-28. (In Russian)
2. Kaminskii V.F., Golodnaya A.V. Puti resheniya problemy rastitel'nogo belka na Ukraine. Problemy defitsita rastitel'nogo belka i puti ego preodoleniya: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Ways to solve the problem of vegetable protein in Ukraine. Problems of vegetable protein deficiency and ways to overcome it: materials of Intern. scientific-practical conf.], Zhodino, 13-15 July 2006, NAN Belarusi [NAS of Belarus], *In-t zemledeliya i selektsii NAN Belarusi*; editors: Kadyrov M.A. [et al.], Minsk, 2006, pp. 21-30. (In Russian)
3. Zaprudskii A. A., Khodenkova A. M., Privalov D. F. Monitoring fitosanitarnoi situatsii v posevakh kormovykh bobov [Monitoring the phytosanitary situation in crops of forage beans]. *Zemledelie i zashchita rastenii*, 2019, no. 3, pp. 31-35. (In Russian)
4. Zaprudskii A. A., Penyaz' E. V., Privalov D. F. Effektivnost' primeneniya poslevskhodovykh gerbitsidov v posevakh kormovykh bobov. Zashchita rastenii: sbornik nauch. trudov [The effectiveness of the use of postemergence herbicides in crops of forage beans. Plant protection: collection of scientific. works]. *RUP «In-t zashchity rastenii»*; editors: Trepashko L. I. [et al.], Minsk, 2020, no. 44, pp. 29-34. (In Russian)
5. Soroka S. V., Lapkovskaya T.N., Lapa V.V., Zabara Yu.M. eds. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy gerbitsidov v posevakh sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Respublike Belarus' [Methodical instructions for conducting registration tests of herbicides in agricultural crops in the Republic of Belarus] *Nesvizh. ukруп. tip. im. S. Budnogo*, 2007, 58 p. (In Russian)
6. Trepashko L.I.; Boyar D. M., Blintsov A. I. eds. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam insektsidov, akaritsidov, mollyuskotsidov, rodentitsidov i feromonov v sel'skom khozyaistve [Methodological guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, molluscicides, rodenticides and pheromones in agriculture]. d. Priluki, Minskii raion, 2009, 319 p. (In Russian)
7. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaistve. *RUP «Institut zashchity rastenii»*, S.F. Buga, ed.; reviewers: V. L. Nalobova, V. A. Timofeeva. *Nesvizh: Nesvizh. ukруп. tip. im. S. Budnogo*, 2007, 511 p. (In Russian)
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Field experience], the 5<sup>th</sup> ed., revised. Moscow, *Agropromizdat*, 1985, 351 p. (In Russian)
9. Zaprudskii A.A. [et al.]; editors: Buga S.F., Vasekha E.V. Meropriyatiya po zashchite bobov kormovykh ot boleznei v usloviyakh Belarusi: rekomendatsii. Nauch.-prakt. tsentr NAN Belarusi po zemledeliyu, In-t zashchity rastenii [Measures to protect fodder beans from diseases in Belarus: recommendations. Scientific-practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture, Institute of Plant Protection]; Minsk: *Institut zashchity rastenii*, 2020, 43 p. (In Russian)