

Таблица 4 – Влияние гербицидов на урожайность зерна кукурузы

Вариант	Срок внесения	Урожайность, ц/га			Прибавка	
		2019 г.	2020 г.	среднее	ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	21,1	38,3	29,7	–	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,3 л/га	3 листа	99,6	94,8	97,2	67,5	227,3
МайсТер Пауэр, МД, 1,0 л/га + Франкорн, КС, 0,1 л/га		98,3	86,0	92,2	62,5	210,4
Элюмис, МД, 1,5 л/га		95,0	86,9	91,0	61,3	206,4
Милагро Плюс, МД, 1,0 л/га		98,2	84,2	91,2	61,5	207,1
Контроль (без обработки)		–	21,3	39,5	30,4	–
МайсТер Пауэр, МД, 1,5 л/га	5 листьев	99,6	85,1	92,4	62,0	203,9
МайсТер Пауэр, МД, 1,0 л/га + Франкорн, КС, 0,1 л/га		96,1	83,2	89,7	59,3	195,1
Элюмис, МД, 1,5 л/га		90,1	82,4	86,3	55,9	183,9
Милагро Плюс, МД, 1,0 л/га		96,2	80,5	88,4	58,0	190,8
Стеллар Стар, ВРК, 1,0 л/га		96,7	80,4	88,6	58,2	191,4
НСР <sub>05</sub>			4,3	4,5		

### Заключение

В погодных условиях, сложившихся в период исследований, наибольший эффект в защите посевов кукурузы от сорняков получен при использовании в фазе 3 листа культуры гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га): численность сорняков снижалась в среднем на 94,8 %, а их сырая масса – на 98,4 %. Это обеспечило прибавку урожая зеленой массы 400,4 ц/га (165,4 %), а зерна – 67,5 ц/га (227,3 %).

Гербицид МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) был наиболее эффективным и при внесении в фазе 5 листьев кукурузы. В этом случае различия по гибели сорняков и снижению сырой массы в сравнении с его применением в фазе 3 листа культуры не превышали 0,7–2,2 %. Однако из-за более позднего прерывания негативного влияния сорняков на культуру урожайность зеленой массы и зерна при внесении в фазе 5 листьев культуры была ниже в среднем на 5,9 % и 4,9 % соответственно.

Максимальная урожайность как зерна, так и зеленой массы при использовании гербицида МайсТер Пауэр, МД (1,3 л/га – в фазе 3 листа культуры или 1,5 л/га – в фазе 5 листьев культуры) в сравнении с другими гербицидами

была обеспечена за счет более высокой эффективности против проса куриного, горца вьюнкового и ромашки непахучей.

### Литература

1. Колесник, С. А. Комбинированные гербициды для защиты посевов кукурузы в Беларуси / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока // Защита растений: сб. науч. трудов РНДУП «Институт защиты растений», вып. 40. – Минск: Колорград, 2016. – С. 43–51.
2. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; 3-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.
3. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2009 году и прогноз их появления в 2010 году в Республике Беларусь / Минсельхозпрод, ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. А. В. Майсеенко, С. В. Сороки. – Минск, 2010. – 192 с.
4. Тубол, М. И. Особенности применения гербицидов в севообороте: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / М. И. Тубол. – М., 1974. – 19 с.

УДК 633.16 «321»:632.95:632.3/.7

## Протравители для защиты ярового ячменя от болезней

Н. А. Крупенько, кандидат биологических наук, А. А. Радына, старший научный сотрудник, А. Н. Халаев, научный сотрудник, А. Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 28.05.2021)

Представлены результаты изучения биологической и хозяйственной эффективности 12 протравителей семян в защите ярового ячменя от болезней в 2015–2020 гг. Исследования проводили на высоком уровне исходной инфицированности посевного материала грибами рода *Fusarium* (до 36,0 %) и *Alternaria* (до 94,0 %), эффективность препаратов в защите от патогенов составляла

*It is shown the results of biological and economical efficacy investigation of 12 seed dressers for spring barley protection against diseases in 2015–2020. Investigations were done on the high level of seed contamination with Fusarium spp. (up to 36,0 %) and Alternaria spp. (up to 94,0 %), and biological efficacy of seed dressers was 87,5–100 and 45,7–93,1 %, respectively. Biological efficacy*

87,5–100 и 45,7–93,1 % соответственно. Биологическая эффективность изучаемых протравителей семян в снижении развития фузариозной корневой гнили достигала 73,7 %, гельминтоспориозной – 56,1 %. Препараты Иншур Перформ, КС; Максим Форте, КС; Проксима, КС; Протего Макс, МЭ; Протект Форте, ВСК; Рекорд Форте, КС характеризовались высокой биологической эффективностью относительно возбудителя пыльной головни. За счет снижения развития болезней в посевах ярового ячменя было сохранено 1,9–4,6 ц/га зерна.

## Введение

Яровой ячмень является одной из наиболее возделываемых зерновых культур в Беларуси. В последние годы его посевные площади на кормовые и пивоваренные цели составляют свыше 413 тыс. га [14]. На получение стабильных и высоких урожаев этой культуры отрицательное влияние оказывают болезни, которые могут вызывать существенные потери урожая и ухудшать его качество, особенно сырья, предназначенного для получения пива.

Формирование оптимального фитопатологического состояния посевов во многом зависит от посевного материала, так как семена наряду с почвой являются источниками инфекции большинства болезней. В посевах ярового ячменя к числу таких заболеваний относятся пыльная головня, корневая гниль различной этиологии, сетчатая пятнистость и др. [3].

Это обуславливает высокие требования к качеству семенного материала не только с точки зрения сорта, массы 1000 зерен, но также его инфицированности грибами-возбудителями болезней. Однако данные ежегодной фитозащиты семян, которую сотрудники лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» проводят на протяжении нескольких десятилетий, свидетельствуют о достаточно высоком проценте зараженных зерновок в партиях как озимых, так и яровых культур независимо от сорта и хозяйства [3, 10]. В других регионах мира ситуация сходная [1, 4, 6, 17]. Практически повсеместно отмечается достаточно высокая инфицированность семян грибами рода *Fusarium* [4, 7]. Не менее распространенной группой грибов на семенном материале зерновых культур в республике являются виды рода *Alternaria* [10]. При этом в лабораторных условиях часть изолятов проявляет патогенные свойства [1, 18], что обуславливает пристальное внимание ученых-фитопатологов [5]. На яровом ячмене в отдельные годы отмечается также поражение зерновок возбудителями сетчатой пятнистости (возбудитель – гриб *Drechslera teres*) и гельминтоспориоза (возбудитель – гриб *Bipolaris sorokiniana*).

Значительная инфицированность семян обуславливает не только снижение полевой всхожести, но может также приводить к раннему поражению растений корневой гнилью. В условиях Беларуси, как и во многих регионах мира, на яровом ячмене встречается болезнь фузариозной и гельминтоспориозной этиологии [3, 8, 19–22]. Неудобор урожая вследствие поражения корневой гнилью в среднем составляет около 10 %, однако может увеличиваться как при дефиците, так и избытке осадков [20].

В посевах ярового ячменя одной из наиболее вредных болезней является пыльная головня, вызываемая

против *Fusarium root rot severity has reached 73,7 %*, and against common root rot has reached 56,1 % depending on preparation. Seed dressers Inshur Perform, SC; Maxim Forte, SC; Proxima, SC; Protego Max, ME; Protect Forte, WSC; Record Forte, SC had high biological efficacy against smut. The yield preserved was 1,9–4,6 centner per hectare depending on preparation.

грибом *Ustilago nuda*. Источником инфекции являются семена, при этом в силу особенностей биологии возбудитель болезни сохраняется внутри зерновки.

Решить проблему инфицированности семян и защитить всходы от болезней на ранних этапах, а также повысить их полевую всхожесть, обеспечить более дружные всходы и оптимальное фитопатологическое состояние посева позволяет протравливание. Ассортимент препаратов для обработки семян ярового ячменя в Беларуси достаточно широкий и в настоящее время включает 55 наименований. Тем не менее он постоянно расширяется, в том числе за счет появления препаратов с новыми комбинациями действующих веществ, что и определило цель исследований.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводили в РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) в посевах ярового ячменя сортов Ксанаду (2015–2017 гг.) и Радзіміч (2018–2020 гг.). Изучаемые протравители семян представлены в таблице 1 в максимально зарегистрированной норме расхода.

Протравливание семян осуществляли с использованием протравочной машины «Неге-11», норма расхода рабочей жидкости – 10 л на 1 т семян. Зараженность семян грибами анализировали согласно ГОСТу 12044-93 с помощью метода «бумажных рулонов» [16]. Учет проводили на 7 сутки инкубации при комнатной температуре, анализируя инфицированность зерновок грибами определенного рода (вида) как отношение количества зараженных к их общему количеству в анализе.

Сев ярового ячменя проводили в оптимальные сроки мелкоделяночной сеялкой Wintersteiger Plotseed с шириной междурядий 15 см и нормой высева семян 4,5 млн шт./га. Размер делянок в полевых опытах – 15 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная.

Полевую всхожесть определяли согласно ГОСТу Республики Беларусь [15]. Оценку эффективности препаратов в защите от корневой гнили различной этиологии проводили в условиях искусственных инфекционных фонов. Инфекцию возбудителей болезней готовили в лабораторных условиях и вносили в почву непосредственно перед севом. Оценку степени поражения в контроле (без протравливания) и варианте проводили в стадии середина кушения (ст. 25) и двух узлов (ст. 32) [2]. Стадии развития растений ярового ячменя приведены в соответствии с десятичным кодом ВВСН [12].

Биологическую эффективность (БЭ) протравливания по инфицированности семян и развитию болезней рассчитывали по формуле:

$$БЭ = \frac{M_k - M_o}{M_k} \times 100,$$

где  $M_k$  – показатель инфицированности семян (развития болезни) в контроле (обработка семян препаратами не проводилась);

$M_0$  – показатель инфицированности семян (развития болезни) в опытном варианте (протравленные семена).

Уборку урожая зерна осуществляли путем обмолота деланки комбайном «Hege MDW», после чего определяли бункерный, а затем амбарный вес зерна в пересчете на стандартную 14 % влажность и 100 % чистоту. Хозяйственную эффективность рассчитывали на основе величины сохраненного урожая, полученной за счет проведения защитных мероприятий в сравнении с контролем.

Статистическую обработку данных по хозяйственной эффективности осуществляли вычислением наименьшей существенной разницы (НСР) с использованием однофакторного дисперсионного анализа при уровне значимости  $p = 0,05$  [9]. Во всех вариантах опыта величина сохраненного урожая превышала НСР в сравнении с контролем.

Для анализа биологической эффективности при подсчете среднего значения использовали стандартное отклонение, которое показывает разброс значений признака.

### Результаты исследований и их обсуждение

Как следует из представленных на рисунке 1 данных инфицированности семян в контрольном варианте,

значения показателя в годы исследований были высокими. На зерновках преобладали грибы рода *Alternaria*, зараженность которыми варьировала от 14,0 до 94,0 %. Учитывая возделывание ячменя на пивоваренные цели, заражение зерна грибами *Alternaria* spp. может отрицательно сказываться на его качестве [5]. Инфицированность семян грибами рода *Fusarium* в годы исследований достигала 36,0 %. Представленные данные позволяют считать уровень зараженности семян достаточно высоким, что дает возможность объективно оценивать эффективность протравителей по снижению данного показателя.

Биологическая эффективность протравителей семян относительно грибов рода *Fusarium* была высокой независимо от препарата – от 87,5 (Рекорд Форте, КС) до 100 % (Баритон Супер, КС; Протект Форте, ВСК; Сидрон, ТКС) (таблица 2). Изучаемые протравители семян снижали их инфицированность грибами *Alternaria* spp. с различной эффективностью – 45,7–93,1 %.

Изучение влияния протравителей на развитие корневой гнили проводили в условиях искусственных инфекционных фонов различной этиологии, поскольку на яровом ячмене основными возбудителями болезни являются грибы рода *Fusarium*, а также *B. sorokiniana* [3]. На рисунке 2 представлена степень поражения ярового ячменя корневой гнилью в контрольном варианте. Развитие фузариозной корневой гнили в период исследований варьировало от 15,4 до 38,1 %, гельминтоспориозной – от 21,5 до 40,0 %, что свидетельствует о достаточно

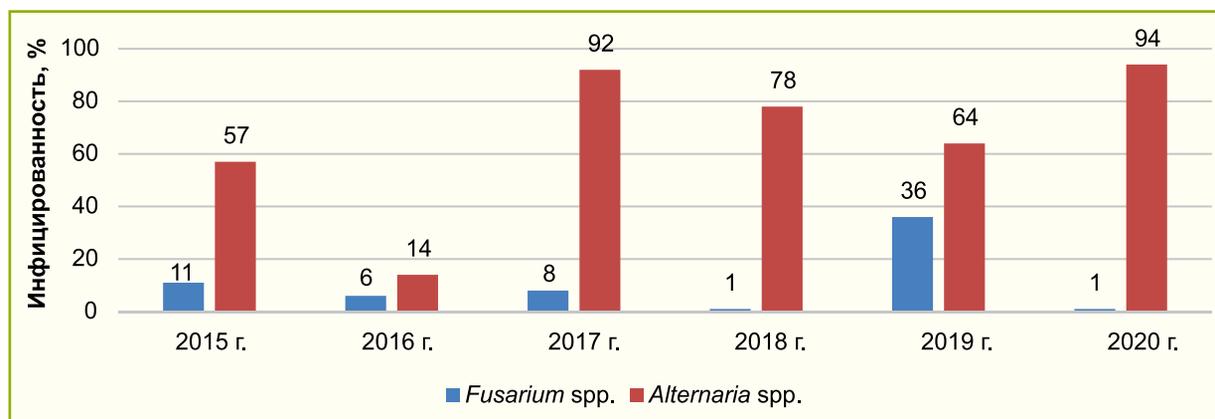


Рисунок 1 – Инфицированность грибами непротравленных семян ярового ячменя

Таблица 1 – Протравители семян, включенные в исследования

Препарат	Норма расхода, л/г	Годы исследований	Действующие вещества и их количество
Баритон Супер, КС	1,0	2016, 2018	флудиоксонил, 37,5 г/л + протиоконазол, 50 г/л + тебуконазол, 10 г/л
Баритон, КС	1,5	2016, 2017	протиоконазол, 37,5 г/л + флуоксастробин, 37,5 г/л
Вершина Плюс, КС	1,0	2019, 2020	ацетамиприд, 250 г/л + тебуконазол, 30 г/л + азоксистробин, 22 г/л
Иншур Перформ, КС	0,5	2015, 2019, 2020	пираклостробин, 40 г/л + тритикоконазол, 80 г/л
Максим Форте, КС	2,0	2015, 2017, 2018, 2019	азоксистробин, 10 г/л + тебуконазол, 15 г/л + флудиоксонил, 25 г/л
Проксима, КС	2,0	2018, 2019	азоксистробин, 10 г/л + тебуконазол, 15 г/л + флудиоксонил, 25 г/л
Протего Макс, МЭ	0,8	2019, 2020	протиоконазол, 75 г/л + пираклостробин, 25 г/л + тебуконазол, 25 г/л
Протект Форте, ВСК	1,25	2015, 2016	флутриафол, 40 г/л + флудиоксонил, 30 г/л
Рекорд Форте, КС	2,0	2017, 2018	флудиоксонил, 25 г/л + тебуконазол, 15 г/л + азоксистробин, 10 г/л
Селест Макс, КС	1,5	2019, 2020	флудиоксонил, 25 г/л + тебуконазол, 15 г/л + тиаметоксам, 125 г/л
Сидрон, ТКС	1,0	2017, 2018	флудиоксонил, 50 г/л + тебуконазол, 10 г/л
Скарлет, МЭ	0,4	2018, 2019, 2020	имазалил, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л

**Таблица 2 – Биологическая эффективность протравителей в снижении инфицированности семян ярового ячменя**

Препарат	Биологическая эффективность, %	
	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>
Баритон Супер, КС	100 ±0,0	45,7 ±24,2
Баритон, КС	93,8 ±8,8	48,5 ±48,3
Вершина Плюс, КС	93,1 ±9,8	71,0 ±23,0
Иншур Перформ, КС	91,7 ±14,4	72,1 ±9,8
Максим Форте, КС	93,8 ±12,5	93,1 ±5,6
Проксима, КС	94,5 ±7,8	85,0 ±5,9
Протего Макс, МЭ	93,1 ±9,8	67,2 ±13,3
Протект Форте, ВСК	100 ±0,0	75,0 ±35,4
Рекорд Форте, КС	87,5 ±17,7	81,4 ±17,2
Селест Макс, КС	98,6 ±2,0	91,9 ±8,5
Сидрон, ТКС	100 ±0,0	87,7 ±9,8
Скарлет, МЭ	95,4 ±8,0	47,8 ±21,3

Примечание – Представлено среднее значение биологической эффективности ± стандартное отклонение.

высоком фоне болезни. Это является важным условием оценки не только эффективности препаратов, но и продолжительности их действия.

Как следует из данных таблицы 3, изучаемые препараты обусловили эффективность в защите от болезни до стадии двух узлов (ст. 32). Так, биологическая эффективность в этот период достигала 73,7 (фузариозная корневая гниль) и 56,1 % (гельминтоспориозная корневая гниль).

Как отмечалось выше, пыльная головня относится к числу наиболее вредоносных болезней ярового ячменя. На сегодняшний день встречаемость болезни в условиях республики сведена к минимуму, что объясняется широким использованием для обработки семян протравителей, обладающих системным действием и способных проникать внутрь зерновок [3].

Тем не менее согласно нормативной документации, в посевах оригинальных, элитных и РС-1 семян не допускается инфекция пыльной головни. Для защиты от болезни

необходимо использовать препараты, обеспечивающие стабильно высокий эффект (в пределах 98–100 %) [11]. Среди изучаемых протравителей высокой биологической эффективностью относительно возбудителя пыльной головни обладают препараты: Иншур Перформ, КС (0,5 л/т); Максим Форте, КС (2,0 л/т); Проксима, КС (2,0 л/т); Протего Макс, МЭ (0,8 л/т); Протект Форте, ВСК (1,25 л/т); Рекорд Форте, КС (2,0 л/т). Представленный перечень препаратов, характеризующихся высокой эффективностью в отношении пыльной головни, далеко не полный. Актуальный список протравителей со стабильно высокой эффективностью в защите от болезни публикуется ежегодно на сайте РУП «Институт защиты растений» в разделе «Оперативная информация» [13].

Фон урожайности ярового ячменя в контрольном варианте в период исследований представлен на рисунке 3.

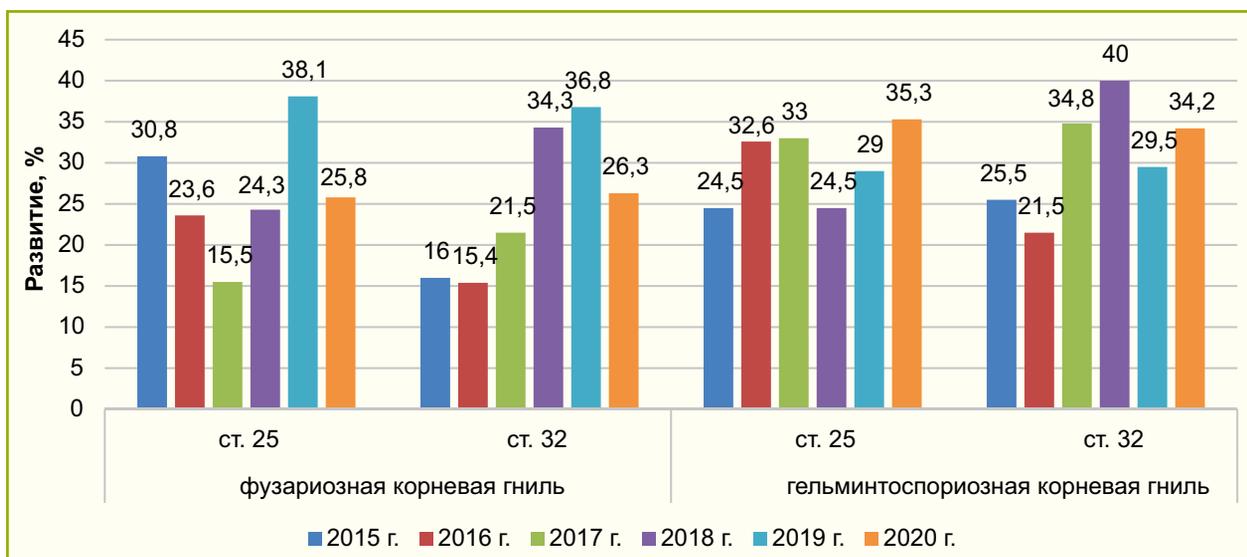
В этих условиях снижение развития болезней в вариантах с протравливанием позволило сохранить в среднем от 1,9 до 4,6 ц/га зерна (таблица 4).

**Заключение**

В статье представлены результаты изучения биологической и хозяйственной эффективности 12 протравителей семян в защите ярового ячменя от болезней в 2015–2020 гг. Исследования проводили на высоком уровне исходной инфицированности посевного материала грибами рода *Fusarium* (до 36,0 %) и *Alternaria* (до 94 %), эффективность препаратов в защите от патогенов составляла 87,5–100 и 45,6–93,1 % соответственно.

Развитие фузариозной корневой гнили в период исследований в контроле варьировало от 15,4 до 38,1 %, гельминтоспориозной – от 21,5 до 40,0 %. Биологическая эффективность изучаемых протравителей семян в снижении развития фузариозной корневой гнили достигала 71,7 %, гельминтоспориозной – 64,2 %.

Препараты Иншур Перформ, КС (0,5 л/т); Максим Форте, КС (2,0 л/т); Проксима, КС (2,0 л/т); Протего Макс, МЭ (0,8 л/т); Протект Форте, ВСК (1,25 л/т); Рекорд Форте, КС (2,0 л/т) характеризовались высокой биологической эффективностью относительно возбудителя пыльной головни. За счет снижения развития болезней в посевах ярового ячменя было сохранено 1,9–4,6 ц/га зерна.



**Рисунок 2 – Развитие корневой гнили ярового ячменя в контроле**

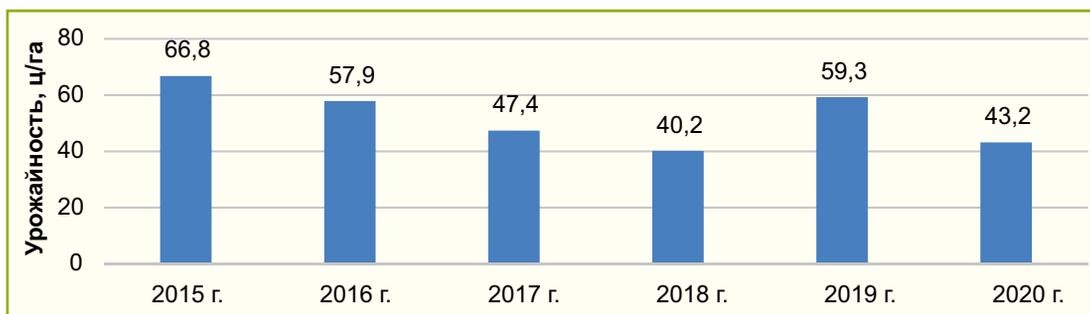


Рисунок 3 – Урожайность ярового ячменя в контроле

**Литература**

1. Альтернариоз зерна яровой пшеницы и ячменя в Западной Сибири и Восточном Зауралье / Е. Ю. Торопова [и др.] // Защита и карантин растений. – 2015. – № 1. – С. 20–22.
2. Болезни зерновых культур / С. Д. Здрожевская [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 61–101.
3. Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси / С. Ф. Буга; Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – 239 с.
4. Гагкаева, Т. Ю. Зараженность зерна пшеницы грибами *Fusarium* и *Alternaria* на юге России в 2010 году / Т. Ю. Гагкаева, Ф. Б. Ганнибал, О. П. Гаврилова // Защита и карантин растений. – 2012. – № 1. – С. 37–41.
5. Ганнибал, Ф. Б. Альтернариоз зерна – современный взгляд на проблему / Ф. Б. Ганнибал // Защита и карантин растений. – 2014. – № 6. – С. 11–15.
6. Ганнибал, Ф. Б. Виды рода *Alternaria* в семенах зерновых культур в России / Ф. Б. Ганнибал // Микология и фитопатология. – 2008. – Т. 42, вып. 4. – С. 359–368.
7. Грибы рода *Fusarium* на зерне пшеницы в Западной Сибири / Е. Ю. Торопова [и др.] // Защита и карантин растений. – 2019. – № 1. – С. 21–23.
8. Григорьев, М. Ф. Типы корневых гнилей зерновых культур и патогенные комплексы их возбудителей в Центральном Нечерноземье России / М. Ф. Григорьев // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 6. – С. 87–100.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Корневая гниль зерновых культур и роль инфицированности семян в ее развитии / А. Г. Жуковский [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2018. – Вып. 42. – С. 84–95.
11. Об установлении требований к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]: постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 29 октября 2015 г. № 37 // Мин. сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Бел. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/documents/plant/seed/a7275f160623df46.html>. – Дата доступа: 03.03.2021.
12. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под ред. Ю. М. Стройкова. – Лимбургерхов: Ландвиртшафтсферлаг, 2004. – 183 с.
13. Протравливание семян яровых зерновых культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://izr.by/doc/res1\\_21.pdf](http://izr.by/doc/res1_21.pdf). – Дата доступа: 09.03.2021.

Таблица 3 – Биологическая эффективность протравителей семян в защите от корневой гнили различной этиологии (искусственные инфекционные фоны)

Препарат	Биологическая эффективность, %			
	корневая гниль			
	фузариозная		гельминтоспориозная	
	ст. 25	ст. 32	ст. 25	ст. 32
Баритон Супер, КС <sup>1</sup>	43,2	39,3	37,6	35,0
Баритон, КС	71,7 ±8,3	62,4 ±2,7	56,1 ±15,3	45,1 ±4,0
Вершина Плюс, КС <sup>2</sup>	66,4 ±17,6	64,2 ± 20,0	–	–
Иншур Перформ, КС <sup>1</sup>	50,3	43,8	37,9	50,9
Максим Форте, КС	52,6 ±5,1	56,4 ±14,2	44,5 ±10,7	45,2 ±6,5
Проксима, КС	52,6 ±3,0	54,1 ±8,1	54,3 ±20,7	46,2 ±15,1
Протега Макс, МЭ	65,6 ±25,4	57,8 ±20,5	–	–
Протект Форте, ВСК	73,7 ±11,0	54,8 ±27,2	–	–
Рекорд Форте, КС	53,3 ±11,3	50,1 ±29,2	39,9 ±1,5	37,1 ±6,5
Селест Макс, КС <sup>2</sup>	51,3 ±0,7	53,1 ±6,7	–	–
Сидрон, ТКС	55,4 ±5,7	44,7 ±13,7	40,9 ±1,8	35,6 ±8,9
Скарлет, МЭ	42,3 ±2,2	42,8 ±0,8	52,1 ±16,2	45,6 ±3,1

Примечание – «<sup>1</sup>» – однолетние данные; «<sup>2</sup>» – исследования проводили в условиях естественного фона болезни; представлено среднее значение биологической эффективности ± стандартное отклонение.

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность протравителей семян ярового ячменя в защите от болезней

Препарат	Сохраненный урожай, ц/га
Баритон Супер, КС	3,0 ±0,8
Баритон, КС	3,1 ±0,1
Вершина Плюс, КС	3,1 ±0,8
Иншур Перформ, КС	3,3 ±1,3
Максим Форте, КС	4,0 ±0,9
Проксима, КС	3,8 ±2,1
Протега Макс, МЭ	3,1 ±0,3
Протект Форте, ВСК	4,4 ±0,8
Рекорд Форте, КС	4,6 ±1,9
Селест Макс, КС	3,2 ±0,6
Сидрон, ТКС	3,6 ±0,6
Скарлет, МЭ	1,9 ±0,8

Примечание – Представлено среднее значение ± стандартное отклонение.

14. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за

- 2015–2017 гг. / С. А. Любавицкий [и др.]; Мин-во сел. хоз.-ва и продовольствия Республики Беларусь, ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2018. – 162 с.
15. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038–84. – Взамен ГОСТ 12038–66; введ. 01.07.1986. – Минск: Белстандарт, 1986. – 49 с.
16. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями: ГОСТ 12044–93. – Взамен ГОСТ 12044–81; введ. 01.01.1995. – Минск: Белстандарт, 1995. – 87 с.
17. Семьинына, Т. В. Особенности инфицирования семян зерновых культур патогенами / Т. В. Семьинына // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 20–23.
18. Склименок, Н. А. Комплекс грибов, паразитирующих на озимой пшенице, и меры по ограничению их вредности: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Н. А. Склименок; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Прилуки, Мин. р-н, 2015. – 23 с.
19. Cook, R. J. Management of wheat and barley root diseases in modern farming systems // R. J. Cook // Australian Plant Pathology. – 2001. – Vol. 30. – P. 119–126.
20. Crop damage estimates for crown rot of wheat and barley in the Pacific Northwest / R. W. Smiley [et al.] // Plant Disease. – 2005. – Vol. 89. – P. 595–604.
21. Species composition of root rot agents of spring barley / D. T. Gentosh [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2020. – Vol. 10. – P. 106–109.
22. Study of the fungal complex responsible for root rot of wheat and barley in the North-west Morocco / S. Qostal [et al.] // Plant Archives. – 2019. – Vol. 19, № 2. – P. 2143–2157.

УДК 632.952:633.353:632.4

## **Роль протравителей семян в защите кормовых бобов от болезней**

А. А. Запрудский, А. М. Яковенко, Д. Ф. Привалов, кандидаты с.-х. наук,  
Е. С. Белова, научный сотрудник  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2021)

В статье представлены данные трехлетних исследований по эффективности протравителей семян *Скарлет*, *МЭ* (0,4 л/т), *Кинто плюс*, *КС* (1,0 л/т) и *Иншур перформ*, *КС* (0,5 л/т) в защите кормовых бобов от болезней. Изучаемые препараты обеспечили снижение инфицированности семенного зерна грибами рода *Alternaria*, *Fusarium* и *Botrytis fabae* до 10,0–14,5 %, способствовали сохранению 4,0–5,0 ц/га зерна и получению условного чистого дохода 118,5–134,0 руб./га.

The article presents three-year studies data on the effectiveness of seed dressing agents *Scarlet*, *ME* (0,4 l/t), *Kinto plus*, *SC* (1,0 l/t) and *Inshur perform*, *SC* (0,5 l/t) for fodder beans protection against the diseases. The studied preparations have ensured grain infection decrease by fungi of the genus *Alternaria*, *Fusarium* and *Botrytis fabae* up to 10,0–14,5 %, have contributed to the preservation of 4,0–5,0 cwt/ha of grain and obtaining a conditional net income 118,5–134,0 rbl./ha.

### **Введение**

В животноводческой отрасли Республики Беларусь главным источником кормового белка является растительный белок, производство которого требует комплексного подхода в организации технологии растениеводства. Важное место в данном процессе занимают зернобобовые культуры, посевные площади которых имеют тенденцию к увеличению [5, 14]. Вместе с тем для решения проблемы растительного белка, помимо традиционной группы культур – гороха, люпина и вики, особую роль следует уделять кормовым бобам. Отмечено, что их кормовая ценность характеризуется не только высоким содержанием белка в зерне, сбалансированного по аминокислотному составу, но и высокой перевариваемостью, хорошей поедаемостью [6, 7, 8].

Тем не менее, несмотря на наличие современных сортов и гибридов кормовых бобов, адаптированных к возделыванию в почвенно-климатических условиях республики, урожайность культуры остается невысокой. Одной из причин, сдерживающих повышение урожая зерна и зеленой массы культуры, является восприимчивость к поражению болезнями [4].

По данным литературных источников, наиболее распространенными болезнями культуры являются альтернариоз, фузариоз, черноватая и шоколадная пятнистости, ржавчина и мучнистая роса [9, 10]. Уста-

новлено, что при поражении семенного зерна грибами рода *Alternaria* происходит ухудшение его посевных качеств, поражение растений вызывает сокращение фотосинтетической поверхности листьев и преждевременное отмирание частей растений, снижение урожая [1]. Фузариоз (возбудитель – *Fusarium* spp.) способствует поражению сосудисто-проводящей системы растений, их увяданию, что впоследствии приводит к недобору урожая. Опасным заболеванием кормовых бобов считается шоколадная пятнистость (возбудитель – *Botrytis fabae* S.), вредоносность которой заключается в снижении ассимиляционной поверхности пораженного органа (листья отмирают, цветки и бобы засыхают), что приводит при благоприятных условиях к гибели растения [12].

Для оптимизации фитопатологического состояния посевов кормовых бобов особое место принадлежит предпосевной обработке семян препаратами фунгицидного действия. Данный прием позволяет защитить проростки и всходы культуры от комплекса болезней и тем самым обеспечить благоприятные условия для дальнейшего роста и развития растений [3, 4, 11].

В условиях Республики Беларусь целенаправленных исследований по изучению видового состава грибов, паразитирующих на кормовых бобах, определению структуры доминирования в патогенном комплексе не проводилось, а отсутствие разрешенных «Государственным реестром...» к применению протравителей