

УДК 633.174:632.35

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-365-12-119-124

**М.Н. Кинчарова, ✉  
Е.В. Матвиенко**

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Самара, Российская Федерация

✉ [potatolab@mail.ru](mailto:potatolab@mail.ru)Поступила в редакцию:  
17.06.2022Одобрена после рецензирования:  
10.10.2022Принята к публикации:  
23.11.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-365-12-119-124

**Marina N. Kincharova, ✉  
Evgeny V. Matvienko**

Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov – branch of the Samara Federal Scientific Center of RAS, Samara, Russian Federation

✉ [potatolab@mail.ru](mailto:potatolab@mail.ru)Received by the editorial office:  
17.06.2022Accepted in revised:  
10.10.2022Accepted for publication:  
23.11.2022

## Оценка влияния предпосевной обработки семян зернового сорго фунгицидами на развитие пятнистостей в условиях лесостепи Самарской области

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Представляется значимой оценка эффективности современных фунгицидов и их влияния на развитие листовых инфекций сорго зернового с целью оптимизации приемов защиты растений от болезней.

**Методы.** Исследования проводились на полях Поволжского НИИСС им. П.Н. Константинова в 2014–2016 гг. на зерновом сорго сорта Премьера. Листовые болезни учитывали глазомерно в полевых условиях в фазы цветения, молочной, восковой и полной спелости зерна. Оценивали среднюю пораженность каждого растения, а также устанавливали распространенность и интенсивность развития заболевания. Обработка семян проводилась непосредственно перед посевом. Биологическую эффективность изучаемых фунгицидов определяли по распространенности и интенсивности развития заболевания.

**Результаты.** Анализ листьев показал, что пятнистости на листьях сорго вызывает достаточно широкий комплекс патогенов, относящихся к царству грибов. На пораженных листьях в зоне пятен были выявлены мицелии и споронии грибов *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Helminthosporium sp.* и др. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что развитие пятнистостей грибного происхождения на сорго в лесостепи Самарской области в значительной мере зависит от гидротермических условий года: чем более засушливые условия мая и июня, чем больше осадков и ниже температура в июле, тем выше пораженность сорго листовой пятнистостью. Предпосевная обработка семян фунгицидами подавляла развитие грибной пятнистости на сорте Премьера в 2014 году на 13,6–47,0%, 2015 году – на 6,9–62,2% и в 2016 году – на 3,5–53,7%. При этом наиболее высокая биологическая эффективность была при обработке семян фунгицидами контактно-системного действия «Фундазол» и «Витарос»; она составляла 25,0–75,0% по распространенности и 26,2–62,2% по интенсивности развития пятнистости.

**Ключевые слова:** сорго зерновое, пятнистость листьев, развитие болезней, распространенность, фунгициды, биологическая эффективность

**Для цитирования:** Кинчарова М.Н., Матвиенко Е.В. Оценка влияния предпосевной обработки семян зернового сорго фунгицидами на развитие пятнистостей в условиях лесостепи Самарской области. *Аграрная наука*. 2022; 365 (12): 119–124.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-119-124>

© Кинчарова М.Н., Матвиенко Е.В.

## Evaluation of the effect of pre-sowing treatment of grain sorghum seeds with fungicides on the development of blotches in the conditions of forest-steppe of the Samara region

### ABSTRACT

**Relevance.** It is important to evaluate the effectiveness of modern fungicides and their effect on the development of leaf infections of grain sorghum in order to optimize plant protection against diseases.

**Methods.** The studies were carried out in the fields of the Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov on grain sorghum variety Premiere in 2014–2016. Leaf diseases were estimated by eye in the field during the phases of flowering, milky, waxy, and full grain ripeness. The average lesion of each plant was evaluated, and the prevalence and intensity of disease development was established. Seeds were treated immediately before sowing. Biological effectiveness of the studied fungicides was determined by prevalence and intensity of disease development.

**Results.** Analysis of leaves showed that quite a wide complex of pathogens belonging to the kingdom of fungi caused blotches on sorghum leaves. Mycelium and spores of fungi *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Helminthosporium sp.* and others were detected on the affected leaves in the stain area. The obtained results allow us to conclude that the development of the fungal leaf blotches in sorghum in the conditions of forest-steppe of the Samara region considerably depends on hydrothermal conditions of the year: the more arid are conditions of May and June, the higher amount of precipitation and the lower temperature is in July, the higher is leaf blotch infestation of sorghum. Seed pretreatment with fungicides suppressed fungal leaf blotch development in the Premiere variety by 13.6–47.0% in 2014, 6.9–62.2% – in 2015, and 3.5–53.7% – in 2016. At the same time, the highest biological efficacy showed treatment of seeds with fungicides of contact-system action “Fundazol” and “Vitaros”; was 25.0–75.0% in prevalence and 26.2–62.2% in the intensity of leaf blotch development.

**Key words:** grain sorghum, leaf blotch disease, disease development, prevalence, fungicides, biological efficacy

**For citation:** Kincharova M.N., Matvienko E.V. Evaluation of the effect of pre-sowing treatment of grain sorghum seeds with fungicides on the development of blotches in the conditions of forest-steppe of the Samara region. *Agrarian science*. 2022; 365 (12): 119–124.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-119-124> (In Russian).

© Kincharova M.N., Matvienko E.V.

## Введение / Introduction

Современные ресурсосберегающие технологии возделывания культурных растений предъявляют высокие требования как к качеству подготовки поля и особенно семенного ложа, так и к качеству подготовки семенного материала. При этом минимальная обработка почвы способствует накоплению возбудителей болезней и фитофагов, их сохранению на растительных остатках и в почве, что существенно усложняет в дальнейшем самого уязвимого этапа на промежутке от прорастания. Необходимо отметить, что почва представляет собой агрессивную среду вследствие того, что большинство этих организмов питаются как самими растениями, так и их остатками [1]. Это означает, что каждое высеванное семя должно дать здоровое, полноценное растение, способное противостоять болезням и повреждениям и реализовать потенциальный урожай.

Исследованиями различных авторов установлено, что большая часть растений погибает от вредных организмов в фазу от начала посева вплоть до образования двух листьев, поэтому проросткам нужна полноценная защита, которую могут дать только эффективные препараты, используемые для протравливания семян [2], имеющие широкий спектр действия и пролонгированный эффект [3]; это наиболее важно в стрессовых агроклиматических условиях.

Одним из наиболее важных и сдерживающих факторов увеличения продуктивности культурных растений в условиях изменения климата и дальнейшего прогнозного повышения среднесуточной температуры воздуха и снижения количества осадков в регионе [4] будут являться ряд опасных возбудителей болезней и изменение их спектра.

Чаще всего развитию болезней способствуют погодные условия, складывающиеся на определенном этапе органогенеза растений. Максимальный ущерб отрасли наносится при эпифитотийном развитии болезни; он сильно зависит от наследственной восприимчивости или устойчивости сорта, вида сорговых культур, уровня поражения растений болезнью, видового состава возбудителей, а также от особенностей почвы, сроков сева и характера осадков во время вегетации [5, 6].

Установлено, что защитное действие протравливания семян проявляется также в снижении поражённости растений листостеблевыми заболеваниями. Например, существенная эффективность препаратов выявлена против грибов *Peronospora manshurica* Naum, *Septoria glycinis* Nemmi и *Cercospora sojina* Hara на сое при обработке семян препаратом «Максим XL 035FS», она составила до 52,9% [7].

По данным С.Д. Таварализода [8], протравливание семян яровой пшеницы препаратами «Бункер, ВСК» (в дозе 0,5 л/т) и «Виал ТрасТ, ВСК» (0,5 л/га) способствовало снижению поражения растений болезнями в период вегетации в 1,5–2,3 раза в фазе кущения – выхода в трубку и в 1,6–2,1 раза – в фазу молочной спелости по сравнению с контролем. Развитие септориоза в фазе кущения в варианте с обработкой семян фунгицидом «Бункер, ВСК» составило 9,3%; это в 1,7 раза меньше, чем в контроле. «Виал ТрасТ» – 6,52%, что в 2,5 раза ниже, чем в контроле.

Опираясь на литературные данные, следует отметить, что против возбудителей корневых гнилей большинство современных протравителей семян показывают среднюю биологическую эффективность в полевых условиях [9, 10, 11].

В отношении сорго зернового нами не было найдено источников с достоверно значимыми данными в отношении влияния протравливания семян фунгицидами на поражение растений листовыми инфекциями.

Имеется очень ограниченная информация о реакции зернового сорго на фунгициды, особенно для документирования того, вызывает ли применение протравливания на семенах повышение устойчивости растений к листовым болезням.

Dan D. Fromme et al. [12] и P.E. Zida et al. [13] отмечают, что обработки семян фунгицидами в их исследованиях достоверно улучшали развитие растений сорго зернового и повышали урожайность. Растения сорго давали сильный ответ на обработку семян. Простая гипотеза, объединяющая результаты, может заключаться в том, что обработка семян прямо или косвенно обеспечивает защиту от патогенов, распространяющихся до высокого уровня, на полях с низкой исходной урожайностью, низкой исходной всхожестью и сильным эффектом обработки семян. Только анализ обработки семян и севооборота доказывает, что различия в давлении со стороны патогенов, переносимых почвой, являются важным фактором, определяющим эффект от обработки семян.

Целью наших исследований являлось определение эффекта протравливания семян зернового сорго сорта Премьера препаратами «Фундазол», «Витарос» и «Фитолавин» на развитие листовых пятнистостей грибного происхождения в период вегетации в лесостепи Самарской области.

## Материал и методы исследования / Materials and method

Работа была проведена в Поволжском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова в 2014–2016 гг.

Полевые опыты закладывались на опытно-производственных полях института в 2-кратной повторности с использованием сорта зернового сорго Премьера. Для посева использовали кондиционные, полновесные семена согласно требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Площадь делянки составляла 7,5 м<sup>2</sup>. Глубина посева – 4–5 см.

Обработка семенного материала проводилась непосредственно перед посевом ручным способом при расходе рабочего раствора из расчета 10 л/т. Методика фитопатологических исследований – общепринятая в РФ [14, 15].

Варианты предпосевной обработки семян: 1) контроль (без обработки); 2) «Фундазол, СП» – 2 кг/т; 3) «Фитолавин, ВПК» – 1,5 л/т; 4) «Витарос, ВСК» – 3 л/т. «Фундазол, СП» – фунгицид системного и контактного действия. Относится к классу бензимидазола. Действующее вещество: беномил (500 г). Применяется против большого спектра грибных болезней семян и листьев растений. Обладает как профилактическим, так и лечебным свойствами.

«Витарос, ВСК» – контактно-системный фунгицид с двухкомпонентным действующим веществом: 98 г/л тирам + 198 г/л карбоксин. Рекомендован к применению для защиты от комплекса почвенных инфекций. Подавляет развитие возбудителей заболеваний, находящихся как на поверхности посадочного материала, так и внутри него.

«Фитолавин, ВПК» – системный биологический бактерицид с действующим веществом фитобактериомицин (комплекс стрептотрициновых антибиотиков с биологической активностью 120 000 ЕА/мл). В 1 ли-

тре препарата – 32 г действующего вещества. Наряду с бактерицидным действием обладает также и фунгицидным эффектом. Используется для профилактики развития корневых гнилей, угловатой пятнистости листьев, альтернариоза, фузариоза, антракноза и других.

Учет листовых болезней проводили в полевых условиях глазомерно в трехкратной повторности. Индивидуально по каждому листу отмечали пораженную часть, занимаемую пятнами, вызванными развитием болезни, в процентах от его общей площади. При анализе данных оценивали среднюю пораженность (%) каждого растения и устанавливали распространенность и интенсивность развития заболевания.

Учеты распространенности и интенсивности развития грибной пятнистости в посевах зернового сорго Премьера проводили в фазы цветения, молочной и восковой спелости зерна, а также в полную спелость зерна.

Видовую принадлежность возбудителей, вызывающих листовые пятнистости, определяли в лабораторных условиях методом световой микроскопии с предварительным содержанием материала во влажной камере.

Распространенность болезни (P) рассчитывали по формуле (1):

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \quad (1)$$

где P – распространенность болезни, %; N – общее число обследованных растений в пробе; n – количество больных растений в пробе.

Развитие (R), или интенсивность развития болезни, отражающее среднюю интенсивность поражения, определяли по формуле А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой [16] (2):

$$R = \frac{\sum(a * b)}{N}, \quad (2)$$

где R – развитие болезни, % или балл;  $\sum(a * b)$  – сумма произведений числа растений на соответствующий % или балл поражения; N – общее количество учтенных растений (здоровых и больных).

Биологическую эффективность (C) препаратов по распространенности и интенсивности развития болезни в сравнении с контролем рассчитывали по модифицированной формуле Аббота [17] (3):

$$C = (P - p) / P \times 100, \quad (3)$$

где C – биологическая эффективность, %;  
P и p – распространенность (развитие) болезни соответственно в контроле и опыте.

### Результаты и обсуждение / Results and discussion

При оценке наличия патогенов установлено, что пятнистости листьев сорго в Самарской области вызывает достаточно широкий комплекс патогенов, относящихся к царству грибов. На пораженных листьях в зоне пятен чаще всего выявлялись мицелии и спороношения грибов *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.* и *Helminthosporium sp.* Кроме того, отмечались также и другие виды как патогенных, так и слабопатогенных грибов: *Stemphylium sp.*, *Verticillium sp.*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium herbarum*, *Cercospora sorghi*, *Ascochyta sorghina*, *Fusarium sp.*, *Nigrospora oryzae* и *Botrytis cinerea*.

На листьях сорго в основном отмечались пятна коричневого, красно-коричневого до почти черного цве-

тов разного размера и конфигурации. Так как пятнистости на листьях зернового сорго часто были заселены целыми комплексами грибов и симптомы сложно было отнести к какому-то одному возбудителю, то в данном исследовании мы относим их в одну группу под общим названием «грибная пятнистость».

Выявлено, что предпосевная обработка семян фунгицидами снижала распространенность грибной пятнистости на сорте сорго зернового Премьера на 10–36,6% в 2014 году, 6,7–40,0% – в 2015 году и 5,0–46,7% – в 2016, а также подавляла развитие болезни на 13,6–47,0%, на 6,9–62,2% и на 3,5–53,7% соответственно (табл. 1–3). Наибольшая эффективность в 2014 году была достигнута по фунгицидам контактно-системного действия «Витарос» и «Фундазол», в 2015 году – по варианту с применением «Фундазола» и в 2016 году – «Витарос».

Следует отметить, что погодные условия мая 2014 года складывались следующим образом: температура воздуха превышала среднееголетние показатели на 4,4°C, а осадков выпало несколько ниже (70%) среднееголетней нормы, это благоприятные условия для всходов сорго. В июне количество осадков превышало среднееголетнюю норму на 5,2 мм, а температура воздуха была близка к среднееголетним показателям, что позволило более эффективно оценить действие используемых препаратов. Июль отличался засушливостью и недобором суммы активных температур.

Предпосевная обработка семян сорго фунгицидом «Витарос» была наиболее эффективной против пятнистости на сорте Премьера в фазу цветения, когда биологическая эффективность по интенсивности развития составила 43,1% против 31,8% на варианте с «Фундазолом». Важно отметить, что в фазах молочной, восковой и полной спелости максимальную эффективность по этому показателю проявили «Витарос» (44,4; 44,8 и 46,0% соответственно) и «Фундазол» (44,4; 45,7 и 47,0% соответственно) (табл. 1).

На варианте с системным биологическим препаратом «Фитолавин» происходило снижение защитного действия с фазы молочной спелости зерна до фазы полной спелости: по распространенности – с 30,7 до 12,5% и по интенсивности развития – с 25,2% до 17,3%.

В 2015 году превышение среднесуточных температур над среднееголетними составляло 1,5°C, в третьей декаде мая максимальная температура воздуха достигала значений в 30,0–33,0°C. Количество осадков было в пределах нормы, причем большая их часть выпала в первые две декады мая, а гидротермический коэффициент увлажнения за месяц составил ГТК = 0,8, что свидетельствует о создании благоприятных условий для полевой всхожести сорго. Предпосевная обработка семян в этих условиях оказала влияние на распространенность и развитие пятнистости. Эффективность предпосевной обработки семян фунгицидами «Фундазол» и «Витарос» в фазу цветения составляла по распространенности 45,4%, интенсивности развития – 33,3%. Наименьшая эффективность была отмечена на варианте с «Фитолавином»: по распространенности – 18,1%, а по интенсивности развития – 23,0% (табл. 2).

К фазе молочной и полной спелости зерна эффективность «Витароса» против грибной пятнистости на сорте Премьера в среднем по распространенности и развитию болезни постепенно снижалась до 37,5–25,0%, по развитию она также снижалась к восковой спелости

и к полной спелости до 46,0–47,0%. К моменту окончания вегетации наибольшая биологическая эффективность наблюдалась при обработке семян «Фундазол»; она составляла 50,0% по распространенности и 57,0–62,2% – по развитию пятнистости против 25,0–

37,5% и 46,0–54,6% на «Витаросе» по сравнению с контролем.

В 2016 году в большинстве дней мая наблюдалась очень теплая, с достаточным количеством осадков погода. Превышение среднесуточных температур над

**Таблица 1. Влияние протравителей семян на поражение посевов зернового сорго сорта Премьера листовой пятнистостью в 2014 г.**  
**Table 1. Influence of seed disinfectants on leaf blotch infestation of grain sorghum variety Premiere in 2014**

Вариант, фаза развития (дата учета)		Пораженность растений грибной пятнистостью			
		распространенность		интенсивность развития	
		%	С, %*	%	С, %
Цветение (12.07)	Контроль	66,6	–	4,4	–
	«Фундазол»	40,0	39,9	3,0	31,8
	«Фитолавин»	46,6	30,0	3,8	13,6
	«Витарос»	33,3	50,0	2,5	43,1
Молочная спелость зерна (09.08)	Контроль	76,6	–	19,8	–
	«Фундазол»	40,0	47,7	11,0	44,4
	«Фитолавин»	53,3	30,7	14,8	25,2
	«Витарос»	46,6	39,1	11,0	44,4
Восковая спелость зерна (15.08)	Контроль	80,0	–	22,5	–
	«Фундазол»	50,0	37,5	12,2	45,7
	«Фитолавин»	60,0	25,0	18,2	19,1
	«Витарос»	50,0	37,5	12,4	44,8
Полная спелость зерна (25.08)	Контроль	80,0	–	30,0	–
	«Фундазол»	50,0	37,5	15,9	47,0
	«Фитолавин»	70,0	12,5	24,8	17,3
	«Витарос»	50,0	37,5	16,2	46,0

Примечание: \* – С – биологическая эффективность

**Таблица 2. Влияние протравителей семян на поражение посевов зернового сорго сорта Премьера листовой пятнистостью в 2015 г.**  
**Table 2. Influence of seed disinfectants on leaf blotch infestation of grain sorghum variety Premiere in 2015**

Вариант, фаза развития (дата учета)		Пораженность растений грибной пятнистостью			
		распространенность		интенсивность развития	
		%	С, %	%	С, %
Цветение (13.07)	Контроль	73,3	–	3,9	–
	«Фундазол»	40,0	45,4	2,6	33,3
	«Фитолавин»	60,0	18,1	3,0	23,0
	«Витарос»	40,0	45,4	2,6	33,3
Молочная спелость зерна (07.08)	Контроль	80,0	–	12,8	–
	«Фундазол»	40,0	50,0	5,5	57,0
	«Фитолавин»	70,0	12,5	11,1	13,2
	«Витарос»	50,0	37,5	5,8	54,6
Восковая спелость зерна (17.08)	Контроль	80,0	–	15,5	–
	«Фундазол»	40,0	50,0	6,2	60,0
	«Фитолавин»	73,3	8,3	13,1	15,4
	«Витарос»	56,6	29,2	8,2	47,0
Полная спелость зерна (28.08)	Контроль	80,0	–	18,8	–
	«Фундазол»	40,0	50,0	7,1	62,2
	«Фитолавин»	76,6	4,2	17,5	6,9
	«Витарос»	60,0	25,0	10,0	46,8

\*С – биологическая эффективность

Таблица 3. Влияние протравителей семян на поражение посевов зернового сорго сорта Премьера листовой пятнистостью в 2016 г.  
Table 3. Influence of seed disinfectants on leaf blotch infestation of grain sorghum variety Premiere in 2016

Вариант, фаза развития (дата учета)		Пораженность растений грибной пятнистостью			
		распространенность		интенсивность развития	
		%	C, %	%	C, %
Цветение (10.07)	Контроль	20,0	–	2,8	–
	«Фундазол»	6,6	67,0	2,0	28,5
	«Фитолавин»	15,0	25,0	2,7	3,5
	«Витарос»	6,6	67,0	2,0	28,5
Молочная спелость зерна (09.08)	контроль	40,0	–	10,4	–
	«Фундазол»	10,0	75,0	6,8	34,6
	«Фитолавин»	30,0	25,0	9,5	8,6
	«Витарос»	10,0	75,0	6,1	41,3
Восковая спелость зерна (19.08)	Контроль	63,3	–	18,8	–
	«Фундазол»	30,0	52,6	11,8	37,2
	«Фитолавин»	56,6	10,5	19,3	-2,7
	«Витарос»	20,0	68,4	10,0	46,8
Полная спелость зерна (29.08)	Контроль	73,3	–	22,5	–
	«Фундазол»	40,0	45,4	16,6	26,2
	«Фитолавин»	76,6	-4,5	26,5	-17,8
	«Витарос»	26,6	63,7	10,4	53,7

Примечание: \* – C – биологическая эффективность

среднеголетними составляло 1,4°C, в третьей декаде мая максимальная температура воздуха достигала 28,0–32,0°C. Количество осадков достигло нормы только к третьей декаде мая (ГТК = 0,5).

Таким образом, осадки способствовали хорошему увлажнению верхнего слоя почвы и получению дружных всходов. Предпосевная обработка семян оказала влияние на снижение распространенности и развития грибной пятнистости во все генеративные фазы развития сорго – цветения, молочно-восковой и полной спелости зерна.

При этом лучшая биологическая эффективность отмечена при обработке семян «Витаросом» (табл. 3).

В наших исследованиях с предпосевной обработкой семян биологическая эффективность «Фундазола» и «Витароса» против листовой пятнистости в фазу цветения составила у сорта Премьера 28,5%; «Фитолавина» соответственно, 3,5%.

Однако стоит отметить, что защитное действие «Витароса» распространялось вплоть до полной спелости зерна, его эффективность в фазу молочной спелости составила 41,3%, а в фазы восковой и полной спелости зерна – соответственно 46,8 и 53,7%.

Таким образом, отмечено, что предпосевная обработка семян сорго сорта Премьера фунгицидами «Фундазол» и «Витарос» снижала распространение грибной листовой пятнистости в 1,3–2,0 раза в 2014–2015 годах и в 1,8–4,0 раза – в условиях 2016 года; по интенсивности развития – в 1,4–1,9 раза в 2014 году, в 1,5–2,6 раза – в 2015 и в 1,4–2,2 раза – в 2016 году. Биологический препарат «Фитолавин» незначительно снижал распространение болезни (в 1,1–1,4 раза) и интенсивность развития болезни (в 1,1–1,3 раза), а в условиях 2016 года интенсивность развития по этому варианту хотя и несущественно, но возрастала по сравнению с контролем от фазы цветения до полной спелости зерна.

Корреляционная зависимость показателей пораженности растений сорго пятнистостью листьев грибного происхождения (*Alternaria sp.*, *Fusarium sp.* и *Helminthosporium sp.*) от среднемесячной температуры воздуха в мае и июне составила в фазу цветения по вариантам опыта: по распространенности – 0,25–0,80 и интенсивности развития болезни – 0,52–0,69, а от условий июля получена отрицательная корреляционная зависимость – соответственно от –0,42 до –0,73 по распространенности и от –0,81 до –0,87 по интенсивности развития пятнистости.

#### Выводы / Conclusion

Полученные результаты позволяют заключить, что развитие пятнистости, вызываемой грибами *Alternaria sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Fusarium sp.*, на сорго в условиях Самарской области в значительной мере зависит от гидротермических условий года, прежде всего от температуры воздуха в мае, июне и июле, а также от суммы осадков, выпавших в этот период. Чем засушливее и жарче складываются условия в мае и июне и в то же время чем прохладнее и более обеспечен влагой июль, тем выше пораженность сорго грибной пятнистостью. Более четко эта связь отмечается по интенсивности развития болезни по сравнению с ее распространенностью.

Предпосевная обработка семян фунгицидами подавляла развитие грибной пятнистости на сорте Премьера в зависимости от препарата в 2014 году в пределах 13,6–47,0%, в 2015 году – 6,9–62,2% и в 2016 году – 3,5–53,7%.

При этом наиболее высокая биологическая эффективность при обработке семян фунгицидами контактно-системного действия «Фундазол» и «Витарос», она составляла 37,5–75,0% по распространенности и 26,2–62,2% – по развитию пятнистости.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курылева А.Г. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2012; 1 (26): 19–23.
2. Крончев Н.И., Пырова С.А., Сергатенко С. Н. и др. Влияние препарата НАГРО на урожайность яровой пшеницы в условиях Ульяновской области. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2019; 2 (21) Ч. 2: 15–17. Режим доступа: <https://research-journal.org/agriculture/vliyaniye-preparata-nagro-na-urozhajnost-yarovoj-pshenicy-v-usloviyax-ulyanovskoj-oblasti/> (дата обращения: 20.05.2022.)
3. Перцева Е.В., Васин В.Г., Бурлака Г.А. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы. *Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии*. 2019; 3(47): 78–85.
4. Кинчаров А.И., Дёмина Е.А. Анализ и краткосрочный прогноз изменения климатических условий в адаптивной селекции яровых зерновых. *Российская сельскохозяйственная наука*. 2022; 1: 23–30. <https://doi.org/10.31857/s2500262722010057>.
5. Каплин В.Г., Матвиенко Е.В. Болезни сорго в лесостепи Самарской области и обоснование предпосевной обработки семян в борьбе с ними: монография. *Кинель: РИЦ СГСХА*. 2014. 110 с..
6. Матвиенко Е.В. Эффективность предпосевной обработки семян препаратами против красного бактериоза (*Pseudomonas andropogoni*) на сорговых культурах в лесостепи Самарской области. *Известия Самарской ГСХА*. 2013; 4: 54–59.
7. Безмутко С.В., Кожевникова И.А. Оценка эффективности применения новых протравителей фунгицидного действия для защиты сои от основных грибных фитопатогенов. *Аграрная наука*. 2019; (2): 165–168. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-165-168>
8. Таварализода С.Д. Эффективность фунгицидов против болезней яровой пшеницы. *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы чтения: материалы международной научно-практической конференции. Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2021; V. XXIII: 138–142.*
9. Абеленцев В.И. Возможности современных протравителей семян зерновых культур. *Защита и карантин растений*. 2011; 2: 19–21.
10. Здрозhevская С.Д., Гришечкина Л.Д. Влияние погодных условий на эффективность протравителей. *Защита и карантин растений*. 2019; 2: 11–12.
11. Кекало А.Ю. Экологизированный способ защиты семян пшеницы от фитопатогенов. *Аграрная наука*. 2021; 354 (11–12): 129–133. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-129-133>
12. Dan D. Fromme, Trey Price, Josh Lofton, Tom Isakeit, Ronnie Schnell, Syam Dodla, Daniel Stephenson, W. James Grichar, and Keith Shannon. Effect of Fungicide Applications on Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Growth and Yield. *International Journal of Agronomy Volume*. 2017; Article ID 5927816, 7 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/5927816>
13. P.E. Zida, B.J. Neya, W.R. Soalla, S.M. Jensen, M.S. Stokholm, M. Andresen, M.H. Kabir, P. Seremé and O.S. Lund. Effect of sorghum seed treatment in Burkina Faso varies with baseline crop performance and geographical location. *African Crop Science Journal*, 2016; Vol. 24 (2): 109–125. <http://dx.doi.org/10.4314/acsj.v24i2.1>
14. Торопова Е.Ю. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем. *Барнаул*, 2017; 210 с.
15. Танский В.И. (ред.) Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: методические рекомендации. *СПб: ВИЗР*, 2002. – 76 с.
16. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. М.: *Агропромиздат*, 1990. 126 с.
17. Долженко В.И. (ред.) Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. *СПб.: ВИЗР*. 2009. – 378 с.

## ОБ АВТОРАХ:

**Марина Николаевна Кинчарова,**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, Студенческий пер., 3а, г. Самара, 443001, Российская Федерация  
E-mail: potatolab@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-1987-8708>

**Евгений Владимирович Матвиенко,**

кандидат биологических наук, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, Студенческий пер., 3а, г. Самара, 443001, Российская Федерация  
E-mail: opel0076687@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3171-153X>

## REFERENCES

1. Kuryleva A.G. Influence of pre-sowing treatment of seeds with biological preparations on the yield and quality of grain of spring wheat. *Agrarnaya nauka Evro-North-East*. 2012; 1 (26): 19–23. (In Russian)
2. Kronchev N.I., Pyrova S.A., Sergatenko S.N. et al. Effect of NAGRO preparation on the yield of spring wheat in the conditions of Ulyanovsk region. *International research journal*. 2019; 2 (21) Ч. 2: 15–17. – Accessed mode: <https://research-journal.org/agriculture/vliyaniye-preparata-nagro-na-urozhajnost-yarovoj-pshenicy-v-usloviyax-ulyanovskoj-oblasti/> (date of reference: 20.05.2022.) (In Russian).
3. Pertseva E.V., Vasin V.G., Burlaka G.A. Influence of seed pretreatment on the productivity of spring wheat. *Bulletin of the Ulyanovsk Agricultural Academy*. 2019; 3(47): 78–85. (In Russian).
4. Kincharov A.I., Demina E.A. Analysis and short-term forecast of changes in climatic conditions in the adaptive breeding of spring cereals. *Russian agricultural science*. 2022; 1: 23–30 (In Russian)] <https://doi.org/10.31857/s2500262722010057>.
5. Kaplin V.G., Matvienko E.V. Sorghum diseases in forest-steppe of Samara region and justification of pre-sowing seed treatment to combat them: monograph. *Kinzel: SGSKHA RIC*. 2014. 110 p. (In Russian).
6. Matvienko E.V. Effectiveness of pre-sowing seed treatment with preparations against red bacteriosis (*Pseudomonas andropogoni*) on sorghum crops in forest-steppe of Samara region. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*. 2013; 4: 54–59. (In Russian).
7. Bezmutko S.V., Kozhevnikova I.A. Evaluation of the effectiveness of new fungicidal protectants to protect soybean from the main fungal phytopathogens. *Agrarian science*. 2019; (2): 165–168. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-165-168>
8. Tavaralizona S.D. Effectiveness of fungicides against diseases of spring wheat. *Actual issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolov Readings: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Mar. State University. – Yoshkar-Ola, 2021; Volume XXIII: 138–142 (In Russian)*
9. Abelenecv VI. Possibilities of modern seed dressing for grain crops. *Protection and quarantine of plants*. 2011; 2: 19–21 (In Russian).
10. Zdrozhevskaya S.D., Grisechikina L.D. Influence of weather conditions on the effectiveness of disinfectants. *Protection and quarantine of plants*. 2019; 2: 11–12 (In Russian).
11. Kekalo A.Yu. An eco-friendly way to protect wheat seeds from phytopathogens. *Agrarian Science*. 2021; 354 (11–12): 129–133. (In Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-129-133>
12. Dan D. Fromme, Trey Price, Josh Lofton, Tom Isakeit, Ronnie Schnell, Syam Dodla, Daniel Stephenson, W. James Grichar, and Keith Shannon. Effect of Fungicide Applications on Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Growth and Yield. *International Journal of Agronomy Volume*. 2017; Article ID 5927816, 7 pages <https://doi.org/10.1155/2017/5927816>
13. P.E. Zida, B.J. Neya, W.R. Soalla, S.M. Jensen, M.S. Stokholm, M. Andresen, M.H. Kabir, P. Seremé and O.S. Lund. Effect of sorghum seed treatment in Burkina Faso varies with baseline crop performance and geographical location. *African Crop Science Journal*, 2016; Vol. 24 (2): 109–125. <http://dx.doi.org/10.4314/acsj.v24i2.1>
14. Toropova E.Yu. Phytosanitary diagnostics of agroecosystems. *Barnaul*, 2017. 210 p. (In Russian).
15. Tanskij V.I. (red.) Environmental monitoring and methods for improving the protection of grain crops from pests, diseases and weeds: guidelines. *SPb: VIZR*, 2002. 76 p. (In Russian)
16. Chumakov A.E., Zakharova T.I. Harmfulness of agricultural crops diseases. Moscow: *Agropromizdat*, 1990. 126 p. (In Russian).
17. Dolzhenko V.I. (red.) Methodological guidelines for registration testing of fungicides in agriculture. *St. Petersburg, All-Russian Institute of Plant Protection*. 2009. 378 c. (In Russian).

## ABOUT THE AUTHORS:

**Marina Nikolaevna Kincharova,**

candidate of agricultural sciences, associate professor, Samara Federal Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov, 3a, Studencheskiy pereulok, Samara, 443001, Russian Federation  
E-mail: potatolab@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-1987-8708>

**Evgeny Vladimirovich Matvienko,**

candidate of biological sciences, Samara Federal Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov, 3a, Studencheskiy pereulok, Samara, 443001, Russian Federation  
E-mail: opel0076687@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3171-153X>