

## НОВОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ ОТ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ

В.В. Макаренко<sup>1</sup>, В.И. Долженко<sup>2,3</sup>, ак. РАН, Е.В. Макаренко<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Общество с ограниченной ответственностью "Инновационный центр защиты растений"  
196607, СПб, Пушкин, Пушкинская ул., д. 20, лит. А, пом. 7-Н

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
"Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений"  
196608, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д. 3

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Санкт-Петербургский государственный аграрный университет"  
196601, С.-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, E-mail: v\_m\_94@mail.ru

Представлены результаты исследований по установлению биологической эффективности нового комбинированного препарата на основе пидифлуметофена и пропиконазола в борьбе с септориозом, пиренофорозом и мучнистой росой на пшенице яровой в период вегетации в условиях Ленинградской области. Разработаны наиболее эффективные и экологически безопасные нормы применения нового фунгицида. Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности внедрения исследуемого фунгицида в систему защиты пшеницы яровой при условии регистрации и включения в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: фунгицид, пшеница яровая, мучнистая роса, септориоз, пиренофороз.

Для цитирования: Макаренко В.В., Долженко В.И., Макаренко Е.В. Новое средство защиты пшеницы яровой от листовых болезней // Плодородие. – 2023. – №5. – С. 107-110. DOI: 10.25680/S19948603.2023.134.27.

Ведущая зерновая культура в России - пшеница. Для получения высоких урожаев хлебов требуется снизить отрицательное влияние вредных организмов, среди которых возбудители болезней занимают лидирующие позиции [4].

В последние годы одной из проблем зернового агробиоценоза является увеличение вредоносности грибных патогенов листового аппарата растений, способных снизить продуктивность на 40% и более [8]. Наиболее распространенными инфекциями листьев пшеницы в условиях Северо-Запада РФ являются мучнистая роса, пиренофороз и септориоз [1, 5, 10].

Защита колосовых хлебных злаков от болезней представляет собой первостепенную задачу. В систему интегрированной защиты от листостеблевых болезней включают высев устойчивых сортов, строгое выполнение зональных агротехнических мероприятий, и наиболее эффективный метод – применение фунгицидов [2, 6, 9].

Современный ассортимент пестицидов постоянно подвержен переменам, наблюдается внедрение новых фунгицидов с положительными экотоксикологическими характеристиками. На рынке появляются препараты с комбинациями из разных действующих веществ, имеющие высокий спектр активности против возбудителей болезней [3, 11]. В связи с этим биологическое обоснование эффективного и экологически безопасного применения новых фунгицидов в системе защиты пшеницы яровой от листовых патогенов вполне актуально.

**Цель исследований** – изучить эффективность и безопасность нового комбинированного препарата на основе пидифлуметофена и пропиконазола против мучнистой росы и пиренофорозно-септориозной пятнистости.

**Методика.** Исследования проводили в 2019-2021 г. на Меньковской опытной станции филиала Агрофизического НИИ (Гатчинский район, Ленинградская обл.). Культура – пшеница яровая сортов Дарья (2019 г.) и Сударыня (2020-2021 г.). Обработку проводили однократно в фазе выхода в трубку (ДК 47).

В опыте изучали действие комбинированного фунгицида в нормах применения 0,5, 0,75 и 1,0 л/га; стандарта Адексар, КЭ в норме применения 1,4 л/га и контроля – без обработки. Опрыскивание проводили однократно.

Повторность вариантов опытов четырехкратная. Размер делянок 10 м<sup>2</sup>. Обработку осуществляли ручным опрыскивателем «Solo 400». Определение биологической эффективности и учеты болезни проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [8]. Статистическую обработку данных осуществляли по Доспехову Б.А. методом дисперсионного анализа с использованием электронных таблиц «Microsoft Office Excel».

Остаточные количества изучаемых фунгицидов в зерне и соломе пшениц устанавливали согласно «Унифицированным правилам отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания, объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов».

Динамику остаточных количеств пропиконазола изучали согласно «Методическим указаниям по определению Тилта в растениях, почве и воде методом газожидкостной хроматографии» № 3190-85 (1992). Очистку экстрактов проводили согласно МУК 4.1.2592-10 «Методическим указаниям по определению остаточных количеств пропиконазола в ягодах винограда и виноградном соке, зелёной массе, семенах и масле рапса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» (2010).

Динамику остаточных количеств пидифлуметофена устанавливали в соответствии с методическими указаниями «Определение остаточных количеств пидифлуметофена в воде и почве методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» МУК 4.1.3643-20 (2020).

**Результаты и их обсуждение.** В 2019 г. обработка комбинированным фунгицидом пшеницы яровой в период вегетации способствовала сдерживанию развития пиренофороза и септориоза во всех вариантах опыта. Пораженность

мучнистой росой пшеницы на 3-й срок учета была ниже, чем в стандартном варианте с Адексар, КЭ (табл. 1).

Наибольшая прибавка урожайности, полученная в варианте с испытываемым препаратом при норме применения 1,0 л/га, была достоверна и составила 24,4%.

Эффективность исследуемого препарата против пиренофорозно-септориозной пятнистости на 9-е (10.07.) и 19-е (20.07.) сутки после обработки во всех нормах применения превышала стандарт (13,3-45,5%), при развитии болезни на

контроле 3,0-3,3%. На 29-е сутки (30.07) после обработки эффективность препарата сохранялась (рис. 1).

По отношению к мучнистой росе эффективность на 9- и 19-е сут после обработки была низкой и уступала эффективности стандарта (68,3-86,2%), при развитии болезни на контроле 4,1%. На 29-е сутки эффективность испытываемого препарата возросла, и в нормах применения 0,75 и 1,0 л/га была на уровне стандарта (60,8%). При норме применения препарата 0,5 л/га (81,1%) эффективность превышала показатель Адексар, КЭ (рис. 2).

**1. Развитие болезней и урожайность пшеницы яровой после применения комбинированного фунгицида (2019 г.)**

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Пиренофорозно-септориозная пятнистость			Мучнистая роса			Урожайность, ц/га
		%						
		10.07.	20.07.	30.07.	10.07.	20.07.	30.07.	
Пидифлуметофен + пропиконазол	0,5	1,1	1,6	3,1	3,7	2,3	1,4	12,4
	0,75	0,8	1,4	2,3	3,3	3,3	2,7	13,0
	1,0	1,2	1,5	2,0	2,6	3,9	2,7	14,3
Адексар, КЭ	1,4	2,6	1,8	2,0	1,3	0,9	2,9	12,2
Контроль	-	3,0	3,3	8,5	4,1	6,5	7,4	11,5
НСР <sub>05</sub>								2,0

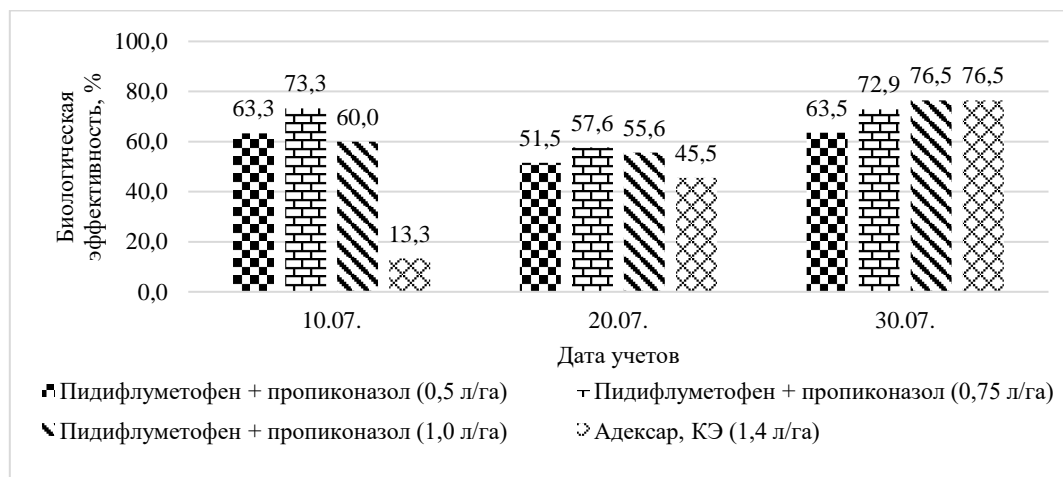


Рис. 1. Биологическая эффективность комбинированного фунгицида в борьбе с пиренофорозно-септориозной пятнистостью (2019 г.)

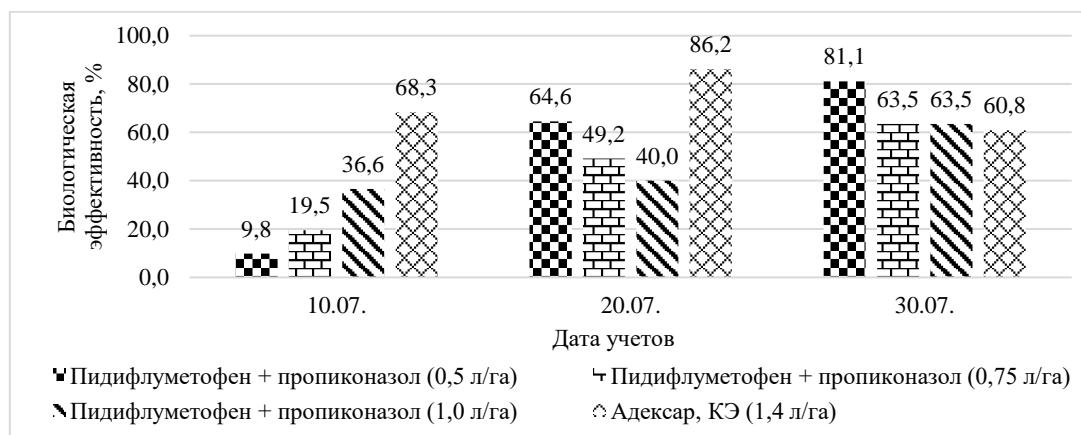


Рис. 2. Биологическая эффективность комбинированного фунгицида в борьбе с мучнистой росой (2019 г.)

В 2020 г. была выявлена высокая фунгицидная активность двухкомпонентного препарата по отношению к пиренофорозно-септориозной пятнистости (табл. 2).

Положительное влияние фунгицидной обработки на посевах яровой пшеницы выразилось в получении дополнительного урожая зерна (от 5,4 до 13,7%) и повышении его качественных показателей по сравнению с растениями, выращенными на контрольных делянках. Наибольшая прибавка урожайности отмечена в варианте с препаратом в нормах применения 0,75 л/га (13,0%) и

1,0 л/га (13,7%) (табл. 2). В 2021 г. обработка испытываемым препаратом способствовала сдерживанию развития пиренофороза и септориоза во всех вариантах опыта по отношению к стандарту (Адексар, КЭ). Наибольшая прибавка урожайности получена в варианте с нормой применения 0,75 л/га (14,2%) (табл. 3).

Против пиренофорозно-септориозной пятнистости на 7-е сутки (08.07) после обработки эффективность препарата при трех нормах применения составила: 57,1% (0,5 и 1,0 л/га), 61,9% (0,75 л/га) и превышала эффективность

Адексар, КЭ (42,9%), при развитии болезни на контроле – 2,1%. На 21- и 31-е сут после обработки аналогичная ситуация сохранялась на фоне более высокой эффективности: 97,7-96,4% (0,5 л/га), 98,4-95,2 (0,75 л/га), 98,7-98,8 (1,0 л/га), 78,6-80,7% (стандарт) (рис. 3).

## 2. Развитие болезней и урожайность пшеницы яровой после применения комбинированного фунгицида (2020 г.)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Пиренофорозно-септориозная пятнистость, %			Урожайность, ц/га
		08.07.	20.07.	30.07.	
Пидифлуметофен + пропиконазол	0,5	0,9	0,9	1,2	29,2
	0,75	0,8	0,6	1,6	31,3
	1,0	0,9	0,5	0,4	31,5
Адексар, КЭ	1,4	1,2	8,2	6,4	28,0
Контроль	-	2,1	38,3	33,2	27,7
НСР <sub>05</sub>					1,5

Против пиренофорозно-септориозной пятнистости на 9-е сутки (09.07) после обработки эффективность комбинированного фунгицида при трех нормах применения составила: 63,1% (0,5 л/га), 73,8 (0,75 л/га), 71,8% (1,0 л/га), что превышало эффективность стандарта (55,3%), при развитии болезни на контроле 10,3%.

## 3. Развитие болезней и урожайность пшеницы яровой после применения комбинированного фунгицида (2021 г.)

после применения комбинированного фунгицида (2021 г.)				
Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Пиренофорозно-септориозная пятнистость,%		Урожайность, ц/га
		09.07.	17.07.	
Пидифлуметофен + пропиконазол	0,5	3,8	4,3	13,9
	0,75	2,7	3,2	14,5
	1,0	2,9	3,7	14,2
Адексар, КЭ	1,4	4,6	3,3	14,2
Контроль	0	10,3	9,4	12,7
НСР <sub>05</sub>				1,2

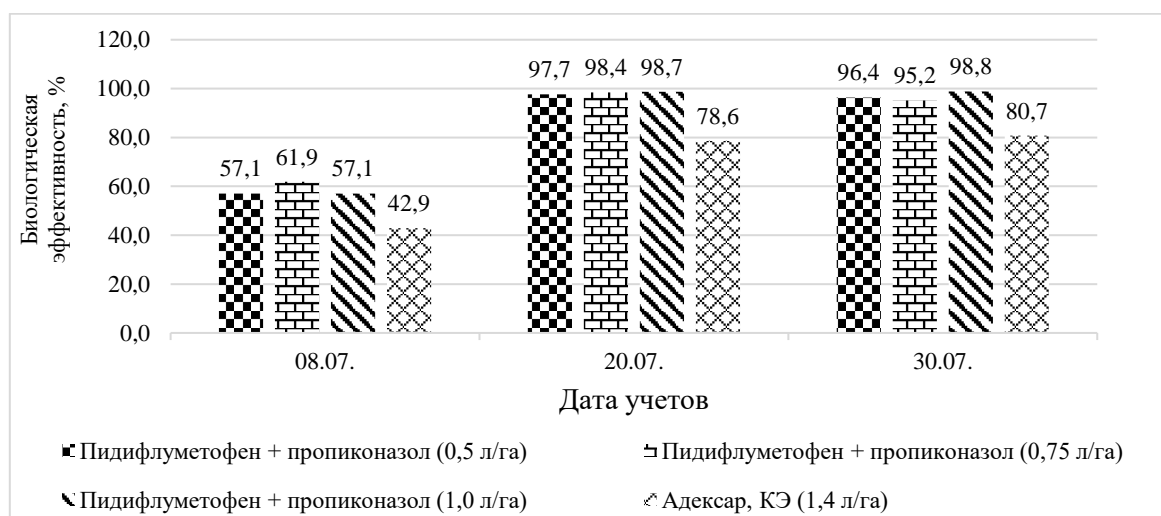


Рис. 3. Биологическая эффективность комбинированного фунгицида в борьбе с пиренофорозно-септориозной пятнистостью (2020 г.)

На 17-е сутки после обработки эффективность испытуемого препарата снизилась, и при норме применения 0,75 л/га она была на уровне стандарта (64,9%), при развитии болезни на контроле 9,4% (рис. 4).

Для определения остаточных количеств действующих веществ в урожае пшеницы отбирали образцы со-

ломы и зерна. В результате хроматографических исследований выявлено, что в урожае зерна пшеницы яровой после обработки комбинированным фунгицидом остаточное количество пидифлуметофена снизилось до 0,05 мг/кг, а пропиконазола – 0,005 мг/кг (рис. 5).

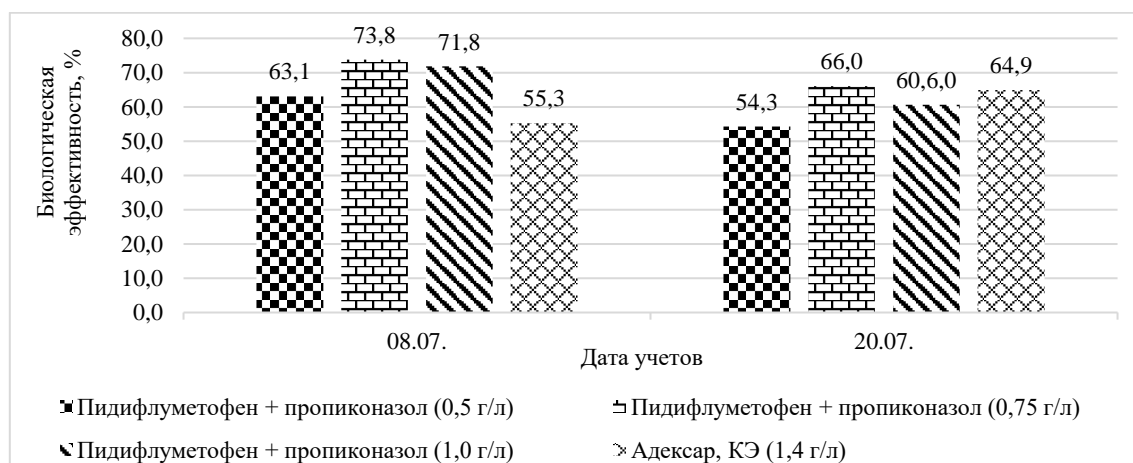


Рис. 4. Биологическая эффективность комбинированного фунгицида в борьбе с пиренофорозно-септориозной пятнистостью (2021 г.)

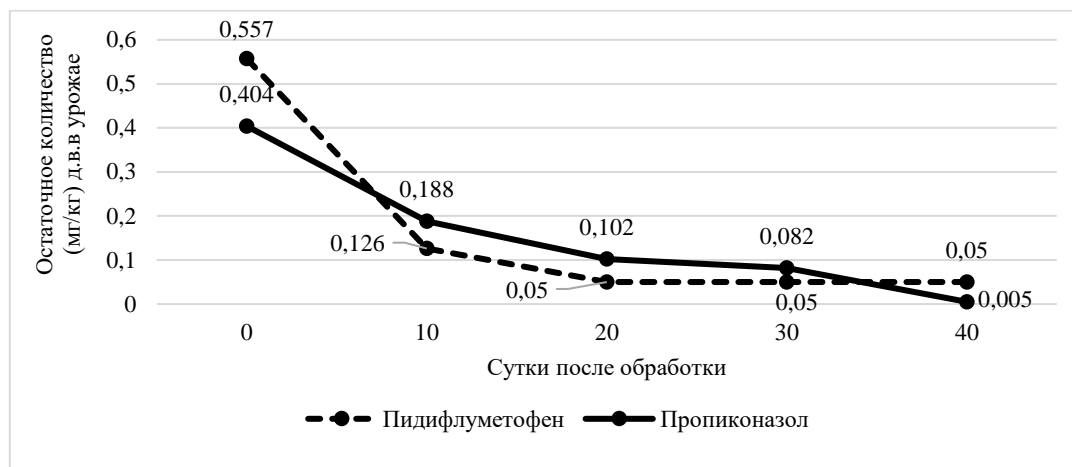


Рис.5. Содержание действующих веществ комбинированного фунгицида в урожае пшеницы яровой

**Выводы.** Результаты оценки эффективности нового комбинированного препарата на основе пидифлуметофена и пропиконазола против листовых патогенов пшеницы яровой в условиях Ленинградской области свидетельствуют, что наибольший показатель биологической эффективности против пиренофороза и септориоза отмечен в вариантах с применением исследуемого препарата в норме 0,75 и 1,0 л/га. Обработка против мучнистой росы менее эффективна. Наибольшая прибавка урожайности наблюдалась в нормах 0,75 и 1,0 л/га. В урожае содержание пидифлуметофена не превышало 0,05 мг/кг, а пропиконазола – 0,005 мг/кг.

#### Литература

1. Lalosevic M., Jevtic R., Zupunski V., Masirevic S. Powdery mildew – arisotocratic disease of wheat // Biljni Lekar. – 2016. – Vol.44. – № 5-6. – P. 426-433.
2. Гришечкина Л.Д. Фунгициды для защиты пшеницы яровой от семенной и почвенной инфекции // Защита и карантин растений. – 2022. – №3. – С. 13-17.
3. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Эффективность и экологическая безопасность современных фунгицидов для защиты зерновых культур // Агрохимия. – 2013. – № 12. – С. 28-33.

4. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И., Кунгурцева О.В., Ишкова Т.И., Здрожевская С.Д. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов // Агрохимия. – 2020. – №9. – С. 32-47.
5. Кремнева О.Ю., Волкова Г.В. Пиренофороз – опасное заболевание пшеницы // Защита и карантин растений. – 2007. – № 6. – С. 45.
6. Лавринова, В.А., Евсеева И.М. Фунгициды на яровой пшенице // Зерновое хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 65-68.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб.: ВИЗР, 2009. – 378 с.
8. Немченко В.В., Заргарян Н.Ю., Фомина М.Ю. Целесообразность применения фунгицидов на яровой пшенице // Защита и карантин растений. – 2012. – № 10. – С. 47-49.
9. Рсалиев А.С., Гульятыева Е.И., Шайдаюк Е.Л. Характеристика устойчивости перспективных образцов яровой мягкой пшеницы к листовым болезням // Оригинальные исследования. – 2019. – № 2. – С. 14-23.
10. Санин С.С., Корнева Л.Г., Полякова Т.М. Прогноз риска развития эпифитотий септориоза листьев и колоса пшеницы // Защита и карантин растений. – 2015. – № 3. – С. 33-36
11. Харламова Т.С., Долженко В.И. Эффективность применения новых химических препаратов против листовых пятнистостей // Вестник защиты растений. – 2014. – № 4. – С. 45-48.

#### A NEW MEANS OF PROTECTING SPRING WHEAT FROM LEAF DISEASES

V.V. Makarenko<sup>1</sup>, research associate, V.I. Dolzhenko<sup>2,3</sup>, Academician of the Russian Academy of Sciences  
E.V. Makarenko<sup>1,3</sup>, senior lecturer

<sup>1</sup>Limited Liability Company "Innovation Center for Plant Protection"  
196607, St. Petersburg, Pushkin, Pushkinskaya st., 20, lit. A, pom. 7-H

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute for Plant Protection"  
196608, St. Petersburg, Pushkin, sh. Podbelsky, 3,

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State Agrarian University" 196601, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, 2, E-mail: v\_m\_94@mail.ru

The results of studies to establish the biological efficacy of a new combination drug based on pidiflumetophene and propiconazole in the fight against *Septoria tritici* Berk, *Pyrenophora tritici-repentis* Died and powdery mildew (*Blumeria graminis* DC) on spring wheat during the growing season in the Leningrad region are presented. The most effective and environmentally safe standards for the use of a new fungicide have been developed. The data obtained allow us to conclude that it is advisable to introduce the studied fungicide into the spring wheat protection system, subject to registration and inclusion in the State Catalog of Pesticides and Agrochemicals approved for Use on the territory of the Russian Federation.

Keywords: fungicide, spring wheat, powdery mildew, septoria, pyrenophorosis