

УДК 632

## АМИСТАР ТРИО – НОВЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ

**Н.Г. Кучерова***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Высокая вредоносность комплекса болезней яровой пшеницы является основанием для применения высокоэффективных фунгицидов нового поколения. В статье приведены данные по биологической эффективности 3-компонентного препарата Амистар Трио, КЭ (125 г/л пропиконазола + 100 г/л ципроконазола + 30 г/л азоксистробина) в Северо-Западном регионе России. Проведена также и оценка экологической безопасности этого препарата для теплокровных животных по интегральному показателю токсической нагрузки.

**Ключевые слова:** мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз, жёлтая пятнистость, пропиконазол, ципроконазол, азоксистробин, триазолы, стробилурины, биологическая эффективность, токсическая нагрузка.

Современная защита различных культур от болезней включает комплекс мероприятий: агротехнику, семеноводство, использование устойчивых сортов и т.д. Среди них пристальное внимание уделяется и химическому методу защиты зерновых культур от комплекса патогенов, так как нередко этот комплекс развивается достаточно сильно, превышая экономический порог вредоносности.

В условиях Северо-Западного региона яровая пшеница часто поражается такими возбудителями заболеваний вегетирующих растений как септориоз листьев и колоса (*Septoria tritici* Roberge ex Desm.; *Stagonospora nodorum* (Berk.) Berk.), мучнистая роса (*Blumeria graminis* D.C.), бурая ржавчина (*Puccinia triticina* Rob. Ex Desm.), жёлтая пятнистость (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs) и фузариоз колоса (*Fusarium* sp.). Вредоносность этих заболеваний в отдельные годы может достигать 70% и более [Rees et al., 1989; Ишкова и др., 2003; Санин и др., 2008]. Этот факт служит основанием для применения новых высокоэффективных фунгицидов, позволяющих существенно снизить потери урожая.

В связи с этим в защите яровой пшеницы от комплекса болезней вегетирующих растений большую роль играет применение новых 2-, 3-компонентных фунгицидов широкого спектра действия. Одним из таких препаратов является Амистар Трио, КЭ (125 г/л пропиконазола + 100 г/л

ципроконазола + 30 г/л азоксистробина), содержащий действующие вещества из двух групп фунгицидов различного механизма действия: триазолов (пропиконазол и ципроконазол) и стробилуринов (азоксистробин). Триазолы обладают защитным, лечебным и искореняющим действием. Механизм их действия на грибы состоит в ингибировании биосинтеза эргостерина. Стробилурины, впервые появившиеся в коммерческой продаже в 1996 году, влияют на дыхание путём ингибирования переноса электронов в митохондриях на участке цитохромов группы b [Тютюрев, 2010].

Амистар Трио, КЭ рекомендован Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов [2012] для использования в Российской Федерации против септориоза, жёлтой пятнистости, мучнистой росы, бурой и стеблевой ржавчины яровой пшеницы. В Северо-Западном регионе он был изучен с точки зрения биологической эффективности недостаточно. В связи с этим в 2012–2013 годах биологическая эффективность этого препарата против болезней вегетирующих растений яровой пшеницы была изучена нами в условиях региона при применении его способом опрыскивания посевов двух районированных сортов этой культуры (Дарья и Ленинградская 6), зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию [2012].

### Методика

Опыты проводились в Ленинградской области на опытном поле ВИЗР.

Изучали не только биологическую эффективность, но и влияние агроэкологических факторов и погодных условий на проявление различных возбудителей заболеваний и действие препарата на сортах яровой пшеницы Дарья и Ленинградская 6. Почва на опытном участке дерново-подзолистая, по механическому составу суглинистая. В 2012 году содержание гумуса в пахотном слое составило 3–4%, рН 6.3. Предшественник картофель. Были проведены послеуборочная подкормка нитроаммофоской в норме расхода 1.5 ц/га (15 г/м<sup>2</sup>), двукратное внесение сульфата калия способом полива и двукратная внекорневая подкормка карбамидом в фазу колошения в нормах по 0.3 ц/га каждого удобрения на одну подкормку. В 2013 году содержание гумуса в пахотном слое было выше 6.4%, рН 5.1. Предшественник яровая пшеница. Изучение биологической эффективности препарата Амистар Трио, КЭ на посевах яровой пшеницы сорта Дарья против основных листовых болезней в 2013 году проводили на двух фонах минерального питания. В одном случае были проведены послеуборочная подкормка нитроаммофоской в норме расхода 3 ц/га, разовое внесение сульфата калия способом полива и одна 3 г/м<sup>2</sup> каждого удобрения на одну подкормку. Аналогичный фон минерального питания был обеспечен на посевах яровой пшеницы сорта Ле-

нинградская 6. В другом случае была проведена только послеуборочная подкормка нитроаммофоской в норме расхода 3 ц/га. На этих посевах в 2012 и 2013 году была проведена 2-кратная обработка препаратом Амистар Трио, КЭ в норме расхода 1 л/га. В качестве эталона был использован препарат Альто Супер, КЭ (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола). Он был применён двукратно в норме расхода 0.5 л/га. Обработки проводили в фазе колошения яровой пшеницы (Z-51, Z-57) с расходом рабочей жидкости 300 л/га. Опыты закладывали в 4-кратной повторности с площадью опытной делянки 1 м<sup>2</sup>.

По показателю ГТК (гидротермический коэффициент) в 2012 году [Лосев и др., 2001] период от проведения первой обработки и до окончания учётов оказался влажным (ГТК 1.3–1.6). 2013 год был избыточно влажным (ГТК >1.6). Наиболее благоприятным для проявления болезней в 2012 и 2013 гг. был июль. Среднемесячная температура в 2012 году была 19.5 °С, выпало 66 мм осадков. В 2013 г. температура июля была 19 °С и выпало 84 мм осадков (<http://tr5.ru/> Архив погоды в Санкт-Петербурге).

Учёты заболеваний, показателей урожайности и расчёт эффективности препаратов проводили по формуле Аббота в соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [2009].

Кроме биологической эффективности для препарата Амистар

Трио, КЭ и эталонного препарата, расчётным путём были получены данные об их токсикологической и экологической безопасности. Для этого провели расчёт токсической нагрузки (ТН) для

теплокровных животных, выражаемой количеством полупетальных доз, вносимых на гектар в процессе однократной обработки [Буров и др., 1995].

### Результаты и обсуждение

В 2012 г. на посевах яровой пшеницы были отмечены бурая ржавчина, септориоз и мучнистая роса, но основное значение имела бурая ржавчина. В 2013 году комплекс болезней яровой пшеницы в Ленинградской области был представлен бурой ржавчиной, септориозом и жёлтой пятнистостью, а основное значение при этом имел септориоз. В связи с тем, что наиболее стабильные благоприятные по влажности, температуре и количеству осадков условия сложились в конце первой – второй декадах июля, эти заболевания проявились только в фазу налива зерна.

Развитие болезней в 2012 году на сорте Ленинградская 6 при 100%-й распространённости составляло 29% (бурая ржавчина), 2.4% (септориоз) и 6.2% (мучнистая роса). На сорте Дарья развитие бурой ржавчины составило 45%, мучнистой росы – 8.5% и септориоза – 11.3%. Как видим, экономического порога вредоносности эти болезни не достигли; превышение ЭПВ наблюдалось только на сорте Дарья по развитию бурой ржавчины. В 2013 году развитие болезней на сорте Дарья на фоне подкормок нитроам-

мофоской, сульфатом калия и карбамидом при 100%-ной распространённости составляло: 5.5% – бурая ржавчина, 15.2% – септориоз и 5% – жёлтая пятнистость. На фоне применения только послевсходовой подкормки нитроаммофоской этого сорта развитие болезней было на том же уровне: 5.4% (бурая ржавчина), 18.5% (септориоз) и 6.2% (жёлтая пятнистость). Развитие бурой ржавчины на сорте Ленинградская 6 составило 13%, жёлтой пятнистости – 4.1% и септориоза – 28.5% (табл. 2). Экономического порога вредоносности эти болезни не достигли, за исключением септориоза.

Данные по эффективности препарата Амистар Трио, КЭ при двукратном применении его против бурой ржавчины, мучнистой росы и септориоза яровой пшеницы на опытном поле ВИЗР в 2012 году представлены в таблице 1. Согласно полученным данным препарат Амистар Трио, КЭ проявлял 100%-ю биологическую эффективность против основных листовых заболеваний яровой пшеницы сорта Ленинградская 6.

Таблица 1. Биологическая эффективность препарата Амистар Трио, КЭ против комплекса болезней яровой пшеницы (Ленинградская область, 2012 г.)

Вариант опыта	Эффективность, %			
	бурая ржавчина		мучнистая роса	септориоз
Сорт Ленинградская 6				
	10 сутки после 2-й обработки	21 сутки после 2-й обработки	10 сутки после 2-й обработки	21 сутки после 2-й обработки
Альто Супер, КЭ	100	91	95	92
Амистар Трио, КЭ	100	100	100	100
Развитие болезней в контроле (без обработки)	25.3	29.0	6.2	2.4
Сорт Дарья				
	21 сутки после 2-й обработки	28 сутки после 2-й обработки	21 сутки после 2-й обработки	28 сутки после 2-й обработки
Альто Супер, КЭ	99	81	95	88
Амистар Трио, КЭ	100	100	89	100
Развитие болезней в контроле (без обработки)	45.0	26.8	8.5	11.3

Аналогичные результаты получены при применении этого препарата на посевах яровой пшеницы сорта Дарья. Препарат Альто Супер, КЭ в отношении бурой ржавчины, мучнистой росы и септориоза также проявлял достаточно высокую биологическую эффективность на обоих сортах яровой пшеницы. Она колебалась в пределах от 88 до 100%, что не существенно отличалось от эффективности изучаемого препарата Амистар Трио, КЭ.

Результаты изучения эффективности препарата Амистар Трио, КЭ в 2013 году представлены в табл. 2, согласно которым его эффективность на сорте Ленинградская 6 на 23 сутки после 2-й обработки составила 95–100% против основных листовых болезней яровой пшеницы. Эффективность препарата Амистар Трио, КЭ против бурой ржавчины, септориоза и жёлтой пятнистости на сорте Дарья на 22 сутки после 2-й обработки также была высокой (94–100%) как на фоне подкормок нитроаммофоской, сульфатом калия и карбамидом, так и на фоне только послевсходового внесения нитроаммофоски. Эталонный препарат Альто Супер, КЭ был эффективен против этих заболеваний на уровне 94–100% во всех вариантах опыта. Как показали результаты приведенных нами исследова-

ний, биологическая эффективность изучаемых фунгицидов (Амистар Трио, КЭ и Альто Супер КЭ) не зависела от сорта и фона минерального питания. Аналогичные результаты относительно влияния сорта и фона минерального питания на эффективность фунгицидов против комплекса болезней вегетирующих растений озимой пшеницы были получены в 1995 году в отношении препаратов тилт, КЭ (250 г/л пропиконазола), импакт, СК (125 г/л флутриафола) и байлетон, СП (250 г/л триадимефона) в различных регионах России [Танский и др., 1995].

Суммарный показатель ТН для исследуемого препарата составил 131.8 ЛД<sub>50</sub>/га, эталонного препарата Альто Супер, КЭ – 121.6 ЛД<sub>50</sub>/га. Согласно проведенным расчётам как исследуемый, так и эталонный препарат относятся ко II классу опасности (ТН от 100 до 1000 ЛД<sub>50</sub>/га), то есть к умеренно-опасным.

В таблице 3 приведены данные по влиянию применения препарата Амистар Трио, КЭ на урожайность яровой пшеницы. Двукратное применение этого препарата на посевах яровой пшеницы сортов Дарья и Ленинградская 6 в 2012 году незначительно увеличивало урожайность и массу 1000 зёрен. Прибавки по этим показателям составляли

Таблица 2. Биологическая эффективность препарата Амистар Трио, КЭ против комплекса болезней на растениях яровой пшеницы (Ленинградская область, опытное поле ВИЗР, 2013 г.).

Вариант опыта	Эффективность на 23 сутки после 2-й обработки, %		
	бурая ржавчина	септориоз	жёлтая пятнистость
Сорт Ленинградская 6			
Альто Супер, КЭ	100	97	95
Амистар Трио, КЭ	100	98	95
Развитие болезней в контроле (без обработки)	13.0	28.5	4.1
Вариант опыта	Эффективность на 22 сутки после 2-й обработки, %		
	бурая ржавчина	септориоз	жёлтая пятнистость
Сорт Дарья			
Альто Супер, КЭ	94	99	97
Амистар Трио, КЭ	100	99	97
Развитие болезней в контроле (без обработки)	5.5	15.2	5.0
Альто Супер, КЭ*	90	96	98
Амистар Трио, КЭ*	100	98	94
Развитие болезней в контроле (без обработки)*	5.4	18.5	6.2

\* – применение препаратов на фоне только послеуборочного внесения нитроаммофоски

порядка 5.2–7.3% по отношению к контролю. Двукратное применение препарата Амистар Трио, КЭ на сорте Ленинградская 97 не оказывало влияние на массу 1000 зёрен и урожайность. Аналогичная тенденция прослеживалась и при применении эталонного препарата Альто Супер, КЭ.

Такие незначительные различия между вариантами и контролем или их отсутствие можно объяснить тем, что бурая ржавчина, септориоз и мучнистая роса появились на посевах яровой пшеницы поздно, в фазу налива зерна. К тому же уровень развития этих заболеваний был ниже экономического порога вредоносности.

Таблица 3. Влияние применения препарата Амистар Трио, КЭ на структуру урожая яровой пшеницы (Ленинградская область, опытное поле ВИЗР, 2012–2013 гг)

Варианты опыта	Сорт	Масса 1000 зёрен		Урожайность	
		г.	% к контролю	ц/га	% к контролю
2012 год					
Альто Супер, КЭ	Ленинградская 6	32.2	104.2	–	–
Амистар Трио, КЭ		32.2	104.2	–	–
Контроль (без обработки)		30.9	100	–	–
Альто Супер, КЭ	Дарья	42.7	106.2	34.4	105.2
Амистар Трио, КЭ		42.9	106.7	35.1	107.3
Контроль (без обработки)		40.2	100	32.7	100
2013 год					
Альто Супер, КЭ	Ленинградская 6	34.2	115.5	17.2	131.3
Амистар Трио, КЭ		32.6	110.1	17.9	136.6
Контроль (без обработки)		29.6	100	13.1	100
Альто Супер, КЭ	Дарья	40.5	108.9	29.2	118.7
Амистар Трио, КЭ		41.0	110.2	29.2	118.7
Контроль (без обработки)		37.2	100	24.6	100
Альто Супер, КЭ*		37.6	109.0	13.4	91.2
Амистар Трио, КЭ*		38.5	111.6	14.0	95.2
Контроль (без обработки)*		34.5	100	14.7	100

\* – применение препаратов на фоне только послеуборочного внесения нитроаммофоски

В 2013 году на посевах опытного поля ВИЗР существенные прибавки урожая и массы 1000 зёрен были зафиксированы в вариантах двукратного применения препаратов Альто Супер, КЭ и Амистар Трио, КЭ на сортах Дарья и Ленинградская 6 на фоне применения подкормок нитроаммофоской, сульфатом калия и карбамидом. По

массе 1000 зёрен они колебались в пределах 8.9–15.5% по отношению к контрольным вариантам. Прибавка урожайности по отношению к контролю составила 18.7–36.6%. При более низком фоне минерального питания (только послеуборочное внесение нитроаммофоски) повышения урожайности не отмечено.

### Выводы

При двукратном применении препарат Амистар Трио, КЭ на посевах яровой пшеницы сортов Дарья и Ленинградская 6 показал высокую эффективность (89–100%) против комплекса листовых заболеваний (бурая ржавчина, септориоза, мучнистой росы, жёлтой пятнистости) на разных фонах минерального питания. Различные фоны минерального питания и сорт не оказывали влияния на

биологическую эффективность фунгицидов Амистара Трио, КЭ и Альто Супер, КЭ.

Наибольший сохраненный урожай получен при внесении комплекса минеральных удобрений (нитроаммофоски, сульфата калия и карбамида) в избыточно влажном 2013 году на сортах Дарья и Ленинградская 6.

## AMISTAR TRIO – A NEW EFFECTIVE FUNGICIDE FOR PROTECTION OF SPRING WHEAT AGAINST DISEASES OF VEGETATING PLANTS

N.G. Kucheroва

*All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia*

High harmfulness of a complex of diseases of spring wheat is the basis for application of effective fungicides of new generation. The data on biological efficiency of three-component preparation Amistar Trio, EC (125 g/l propiconazole + 100 g/l cyproconazole + 30 g/l azoxystrobin) tested in the Northwest region of Russia are provided, as well as an estimation of ecological safety of this preparation for warm-blooded animals by an integrated indicator of toxic press.

**Keywords:** powdery mildew; leaf rust; septoria; leaf blotch; glume blotch; yellow spot; toxic press.

### Библиографический список (References)

- Бузов В.Н., Тютюрев С.Л., Сухорученко Г.И., Петрова Т.М. Методы оценки экологической безопасности пестицидов при использовании их в интегрированной защите растений. СПб.: 1995. 14 с.
- Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации, 2012.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, Т. 1. Сорты растений, М.: 2012.
- Ишкова Т.И., Гульяева Е.И., Левитин М.М. Грибные болезни зерновых культур на Северо-Западе // Защита и карантин растений. 2004. 12. С. 15–18.
- Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология, М.: Колос. 2001. 297 с.
- Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. С-Пб.: 2009. 380 с.
- Санин С.С., Неклеса Н.П., Стрижекозин Ю.А. Защита пшеницы от мучнистой росы // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2008. 1. С. 62–71.
- Танский В.И., Ишкова Т.И., Левитин М.М., Соколов И.М. Влияние удобрений на биологическую эффективность пестицидов // Агрохимия. 1995. N 10. С. 82–88.
- Тютюрев С.Л. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы, СПб.: ИПК Нива. 2010. 172 с.
- Rees R.G., Platz G.J. Effectiveness of incomplete resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* in wheat // Aust. J. Agric. Res., 1989. vol. 40. N 1. P. 43–48.

### Translation of Russian References

- Burov V.N., Tyuterev S.L., Sukhoruchenko G.I., Petrova T.M. Methods of estimation of ecological safety of pesticides in integrated plant protection, St. Petersburg, 1995. 14 p. (In Russian).
- Ishkova T.I., Gulyaeva E.I., Levitin M.M. Fungal diseases of grain crop in the Northwest. *Zashchita i karantin rastenii*. 2004. N 12. P. 15–18. (In Russian).
- Losev A.P., Zhurina L.L. *Agrometeorology*. Moscow: Kolos, 2001. 297 p. (In Russian).
- Sanin S.S., Neklesa N.P., Strizhekozina U.A. Plant protection against powdery mildew. *Prilozhenie k zhurnalu Zashchita i karantin rastenii*, 2008. N 1. P. 62–71. (In Russian).
- Tanskii V.I., Ishkova T.I., Levitin M.M., Sokolov I.M. Influence of fertilizers on biological effectiveness of pesticides. *Agrokhimia*. 1995. N 10. P. 82–88. (In Russian).
- Tyuterev S.L. Mechanisms of action of fungicides on phytopathogenic fungi. St. Petersburg: IPK Niva. 2010. 172 p. (In Russian).

### Сведения об авторе

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация  
 Кучерова Наталья Геннадьевна. Младший научный сотрудник,  
 e-mail: sacura0@yandex.ru

### Information about the author

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation  
 Kucheroва Natalie Gennadevna. Junior researcher,  
 e-mail: sacura0@yandex.ru