

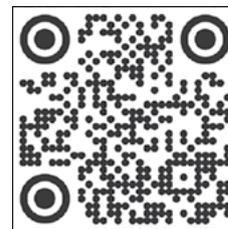
# Что можно улучшить в цепочке от «поля до стола»?



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ В ПИЩЕВОЙ ЦЕПОЧКЕ И В КОРМЕ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

«Давайте взглянем на аграрную революцию с точки зрения пшеницы. Десять тысяч лет назад это был всего лишь полевой злак, один из множества, ареал ее распространения ограничивался небольшой территорией на Ближнем Востоке. Прошло всего несколько тысячелетий – и она захватила весь мир. Если исходить из базовых критериев – выживание и репродукция, то пшеница окажется одним из самых успешных растений в истории Земли.»

Юваль Ной Харари,  
«Sapiens. Краткая история человечества».



[sumiagro.ru](http://sumiagro.ru)

Не всякий отраслевой материал может похвастаться отсылкой к абсолютно литературным произведениям, но в данном случае нам удалось даже порекомендовать к прочтению и свежий мировой бестселлер писателя-историка – в связи с той ролью, которую сыграла отдельно взятая культура пшеница в судьбе человечества. Бывшие охотники и собиратели заключили сделку на роскошь быть сытыми – заботиться о пшенице, защищая ее одну от болезней и вредителей.

В этой связи микотоксикоз зерна привлекает к себе особое внимание, так как 50% пашни в России занято зерновыми культурами, а пшеница занимает первое место в мире по размеру посевных площадей. Попадание токсинов (вследствие их высокой термостойкости) в продукты питания, особенно детского, в корма для сельскохозяйственных животных придает глобальность проблеме микотоксикоза зерна. В настоящее время известно более 350 видов токсигенных грибов, которые продуцируют около 200 опасных токсинов. По данным ФАО, более 10% пищевых продуктов и кормов стоимостью более

30 млрд долларов ежегодно теряется из-за поражения токсигенными грибами. Опасность микотоксинов очень велика, и их содержание в зерне, продуктах питания, в плодах, овощах, мясных изделиях регламентируется уже 15 странами. Проблема микотоксинов не нова, но начиная примерно с 60-х годов нашего столетия, она приобрела глобальный характер.

Микотоксины известны человеку с глубокой древности. Письменные сообщения о них содержатся в Ветхом завете, литературе раннего буддизма, сельскохозяйственных трактатах древнего Египта, Греции и Рима.

В России в конце XIX века отмечено массовое отравление людей на Дальнем Востоке «пьяным хлебом». Потребляемый ими в пищу хлеб содержал фузариотоксины, продуцируемые грибом *Fusarium graminearum*. Люди чувствовали слабость, тяжесть в конечностях, неуверенность в походке, резкие головные боли, головокружение, боли в животе и другие симптомы.

Проблема мико-, а особенно, фузариотоксинов приобрела особую остроту в связи с нарушением экологического равновесия в микоценозах при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, а также из-за повышения содержания фотооксидантов в атмосфере. Особенно сильно возросло поражение посевов колосовых культур фузариозами: в 1991-1996 годах в России, например, зараженность зерна одним из самых опасных микотоксинов ДОН (дезоксиневаленон) или vomitоксин возросла в 20 раз.

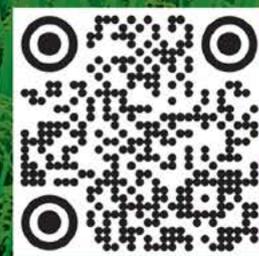
Идущая интенсификация растениеводства не делает тему микотоксинов менее актуальной. Отмечается сильное развитие грибов *F.heterosporum*, которые являются возбудителями корневых, прикорневых гнилей, сосудистых заболеваний и продуцентами микотоксинов умнезиум. Активизировалось развитие патогенных грибов *Fusarium sporotrichioides* Sherb., которые продуцируют Т-2. С данным микотоксином связаны массовые гибели населения в 40-е годы. В то время говорили про колоски, которые оставались в поле после весны, на них наблюдалось активное развитие этого патогена-токсиканта, и отравление им было летальным.



# ЯПОНСКАЯ ФИЛОСОФИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



- Эффективные средства защиты растений
- Биологизированные решения для защиты растений
- Микроудобрения



[sumiagro.ru](http://sumiagro.ru)



SumiКартофель 

SumiПоле 

SumiОвощи 

SumiСоя 

SumiРис 

SumiВиноград 

SumiСяб 

SumiПшеница 

Эпифитотии фузариоза колоса являются причиной значительного экономического ущерба в животноводстве вследствие вынужденного скармливания сельскохозяйственным животным кормов с повышенным содержанием фузариогенных микотоксинов. В нашей стране, где фузариоз колоса, как правило, обусловлен развитием гриба *Fusarium graminearum* Schw. в свежееубранном зерне, в отходах при переработке и соломе, в основном, обладают фузариогенные микотоксины, называемые вомитоксином (дезоксиниваленолом), его ацетилпроизводные и значительно реже – ниваленол.

При микотоксикологическом контроле фузариозного зерна пшеницы и ячменя с ветеринарно-санитарной точки зрения превалирующим показателем неблагоприятности объекта контроля принято считать уровень содержания в нем вомитоксина. Дезоксиниваленол (вомитоксин), 3,7,15-триокси-12,13-эпокситрихотец-9-ен-8-он, относится к высокотоксичным ядам (ЛД = 50 мг/кг), это широко распространенный природный контаминант злаков, образуемый паразитирующими на них грибами рода *Fusarium*. В условиях роста растений и хранения зерна, благоприятных для развития этих грибов, содержание дезоксиниваленола в кукурузе, пшенице, ячмене может достигать 30 – 40 мг/кг. В продуктах переработки зерна – отрубях, лузге, зерноотходах – концентрация вомитоксина значительно выше, чем в зерне, в связи с чем они представляют большую опасность при скармливании свиньям. Более всего чувствителен к фузариотоксикозу молодняк свиней.

Присутствие дезоксиниваленола в корме сельскохозяйственных животных в количестве более 1 мг/кг отрицательно сказывается на их продуктивности. При содержании от 1 до 8 мг/кг дезоксиниваленола в кормах свиней отмечают отказ от корма, при большем уровне – рвоту, общее расстройство пищеварения, аборт.

В хозяйствах Черноземья, в Ставропольском крае скапливается и лежит тоннами уже в течение многих лет фуражное зерно кукурузы с превышенным содержанием в нем Т-2 токсина.

Сегодня распространено мнение о том, что надо запрещать активное применение пестицидов, например, запрещать фунгициды. Так, в Европе наших дней само существование индустриального сельского хозяйства стоит под угрозой из-за волны обывательского и необоснованного для професси-

оналов аграрной науки неприятия «химии», резких ограничений регламентов применения пестицидов.

Тема микотоксинов в зерне как профессиональный аргумент как раз подчеркивает, насколько далека пестицидная полемика от фундаментальной задачи производства продуктов питания в необходимом объеме и качестве. Памятуя об историческом опыте и на основании научных данных, промышленное растениеводство ответственно и однозначно определилось в пользу фунгицидных обработок в борьбе с микотоксинами.

Зерно, заражённое Т-2 токсином, сохраняет микотоксин годами без снижения его содержания, вредности и пагубных последствий от использования в пищевой цепи. Обработка современными фунгицидами в постоянно снижающейся по объему, но высокой по эффективности норме расхода необходимы по любым современным стандартам общественного здоровья – снижение смертности, инфекционных заболеваний, улучшение качества жизни.

За время, прошедшее с середины прошлого века, мировая экспертиза борьбы с болезнями невообразимо быстро и качественно преобразила условия жизни человека. Именно пестициды стали фактором удвоения показателей урожайности агрокультур. Так, гербициды обеспечили расцвет мирового рисоводства, а те же фунгициды обеспечили удвоение урожайности плодовых и овощных культур.

В силу изменчивости и высокой адаптивности грибов рода *Fusarium spp.* патогены остаются одними из наиболее трудно искореняемых. Поэтому, для защиты от поражения фузариозом колоса выполняется комплекс обязательных мероприятий, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития растений и предупреждающих накопление инфекции в полях севооборота, инфицирование и поражение зерна в период вегетации, уборки и переработки.

В связи с глобальностью проблемы компания СумиАгро заботится о снижении вредности поражения посевов грибами рода *Fusarium spp.* И в качестве инструмента контроля фузариоза колоса и регулирования уровня микотоксинов в зерне специалисты компании рекомендуют применение препарата Топсин-М, КС (тиофанат-метил, 500 г/л) в фазу конец колошения-начало цветения. Так, в сезоне 2020 г. совместно с ФГБОУ «Ставропольский государственный аграрный университет» был за-

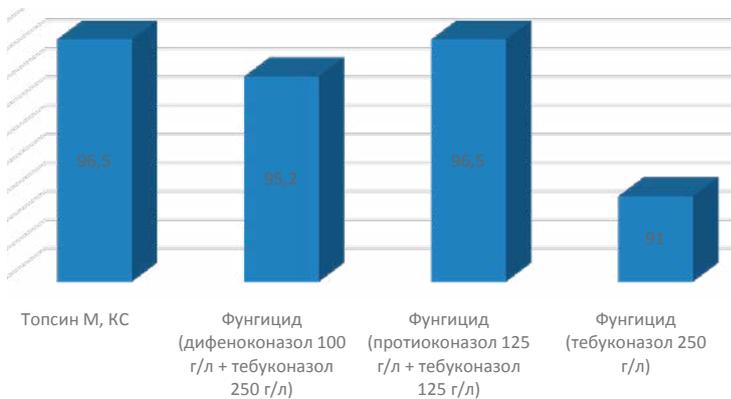
Таблица 1.

**Распространение и степень развития фузариоза колоса (сорт Таня; учебно-опытная станция СтГАУ, 2020г.).**

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Перед закладкой опыта (фаза цветения, 25.05.2020г.)		Через 21 день (в фазе молочно-восковой спелости зерна, 16.06.2020г.)	
		Распространение, %	Степень развития, %	Распространение, %	Степень развития, %
Топсин-М, КС (тиофанат-метил, 500г/кг)	1,0	1	1	1	1
Фунгицид (дифеноконазол 100 г/л + тебуконазол 250 г/л)	1,0	1	1	2	1
Фунгицид (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л)	1,0	1	1	2	1
Фунгицид (тебуконазол 250 г/л)	1,0	1	1	3	4
Контроль (без обработки по колосу)	-	1	1	32	25,5



**Рисунок 1. Степень поражения растений озимой пшеницы фузариозом в контроле, сорт Таня, учебно-опытная станция СтГАУ, 16.06.2020г.**



**Рисунок 2. Биологическая эффективность защитных мероприятий (по показателю «развитие болезни») против фузариоза колоса (фаза молочно-восковая спелость), %, 2020 г.**

Таблица 2.

**Влияние защитных мероприятий против фузариоза колоса на урожай зерна (сорт Таня; учебно-опытная станция СтГАУ, 2020 г.).**

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Урожайность, ц/га
Топсин-М, КС (тиофанат-метил, 500г/кг)	1,0	41,5
Фунгицид (дифеноконазол 100 г/л + тебуконазол 250 г/л)	1,0	39,6
Фунгицид (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л)	1,0	37,9
Фунгицид (тебуконазол 250 г/л)	1,0	38,9
Контроль (без обработки по колосу)	-	32,9

ложен опыт по изучению применения препарата Топсин-М, КС против фузариоза колоса на озимой пшенице. Полевые деляночные опыты проводили согласно Методическим указаниям по государственному испытанию фунгицидов (1984). Фитосанитарное состояние озимой пшеницы оценивалось в соответствии с методиками ВИЗР (1979; 2009), А.Е. Чумакова и Т.И. Захаровой (1990), Г.Р. Дорошко (1992). Фаза развития культуры на момент обработки – начало цветения.

Биологическая эффективность фунгицидов по контролю болезней определялась сопоставлением двух показателей: процента пораженных растений и интенсивности, или степени,

поражения. Первый учет заболевания озимой пшеницы был проведен перед обработкой фунгицидами, второй на 21 день после обработки фунгицидами (таблица 1).

Погодные условия 2020 г. на большинстве территории Ставропольского края были не характерными для развития и распространения фузариоза колоса. Но, в условиях учебно-опытной станции СтГАУ на момент цветения озимой пшеницы в течение 30 часов фиксировались влажностью воздуха выше 75% и температура в пределах от +20°C до +30°C, что создало предпосылки для проявления вредоносности грибов *Fusarium spp.* на колосе (рис. 1).

На контроле распространение составило 32 %, степень развития заболевания 25,5 %.

Оценка эффективности защитных мероприятий против фузариоза колоса в фазу начало цветения показала минимальные показатели распространения и развития на варианте с применением препарата Топсин-М, КС, составив 1 и 1%, соответственно. На вариантах с применением прочих фунгицидов (дифеноконазол 100 г/л + тебуконазол 250 г/л) и (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л) эти показатели составили 1 и 2% соответственно. В результате применения продукта (тебуконазол 250 г/л) средняя степень распространения фузариоза колоса составила 3 %, а степень развития заболевания была 4 %.

Анализ биологической эффективности показал, что на испытанных вариантах преобладали растения со слабым проявлением болезни (рис. 2).

Показатели урожайности, отраженные в таблице 2, показывают, что по отношению к контролю имелись достаточно существенные прибавки.

По сравнению с контролем в разных вариантах получена прибавка от 5 до 8,6 ц/га. Максимальный урожай получен в варианте с применением фунгицида Топсин-М, КС – 41,5 ц/га.

Таблица 3.

**Визуальная оценка и фитоэкспертиза зерна на выявление скрытой фузариозной инфекции (сорт Тая; учебно-опытная станция СтГАУ, 2020 г.).**

Вариант	Зерно с признаками фузариоза, %	Масса 1000 семян, г.	Микофлора семян, %			
			Fusarim	Alternaria	Penicillium	Aspergillus
Топсин-М, КС (тиофанат-метил, 500г/кг)	0	42,8	0	20,7	1,7	14,7
Фунгицид (дифеноконазол 100 г/л + тебуконазол 250 г/л)	0,5	41,5	1,3	19,0	8,0	17,3
Фунгицид (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л)	0	40,4	1,3	20,2	5	29
Фунгицид (тебуконазол 250 г/л)	1	41,0	0,7	23,3	2	25
Контроль (без обработки по колосу)	8,3	35,6	9,7	27,7	7,3	27,3

Таблица 4.

**Стоимость обработки защитных мероприятий против фузариоза колоса на 1га, 2020 г.**

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Затраты на обработку, руб/га
Топсин-М, КС (тиофанат-метил, 500 г/кг)	1,0	1500,0
Фунгицид (дифеноконазол 100 г/л + тебуконазол 250 г/л)	1,0	3967,2
Фунгицид (протиоконазол 125 г/л + тебуконазол 125 г/л)	1,0	3528,0
Фунгицид (тебуконазол 250 г/л)	1,0	1970,0

После уборки урожая нами была проведена визуальная оценка и фитоэкспертиза зерна (таблица 3).

Фитоэкспертиза семян показала, что после применения для защиты колоса фунгицида Топсин-М, КС с нормой расхода 1,0 л/га полностью отсутствует зерно, пораженное грибами рода фузариум (*Fusarium spp.*). В остальных вариантах содержание фузариозных зерен невысокое от 0,7-1,3 %.

Эффективность применения препарата Топсин-М, КС находится на уровне известных действующих веществ, которые устойчиво входят в системы защиты зерновых культур от фузариоза колоса. В связи с этим была подсчитана стоимость гектарной обработки сравниваемых фунгицидов (таблица 4).

Из расчетов видно, что стоимость гектарной обработки препаратом Топсин-М, КС ниже по сравнению с другими вариантами по меньшей мере на 23 %, а в ряде случаев – в разы дешевле.

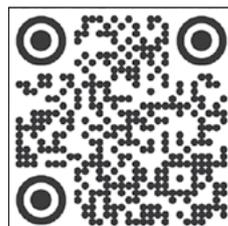
Таким образом, фунгицид Топсин-М, КС с нормой расхода 1,0 л/га при применении в фазу цветения озимой пшеницы обладает:

- длительным сроком защитного действия от инфекции, вызываемой грибами рода *Fusarium*;
- высокой биологической эффективностью 96,5 % в подавлении инфекции, вызываемой грибами рода *Fusarium*;
- способствует максимальной выполненности зерна, способствующей максимальной урожайности (41,5 ц/га) и, соответственно, к максимальной прибавке урожая по сравнению с контролем (8,6 ц/га);
- позволяет получить урожай озимой пшеницы без пораженного зерна грибами рода *Fusarium spp.*

Приведенные аргументы подчеркивают положительный вклад современных пестицидов в развитие сельского хозяйства и макроэкономики. Некоторые ученые считают, что именно они обеспечили некоторые критические характеристики современным гибридам и сортам агрокультур с

большим потенциалом урожайности, которые, в свою очередь, становятся все более привлекательными для вредителей. Например, параметр низкорослости, предотвращает повреждение растения, но усиливает конкуренцию с сорняками, усиленная морозостойкость, которая дает возможность раннего старта производства и сева второй культуры за сезон, большая плотность посева и усиление выработки питательных веществ, стимулированных синтетическими удобрениями. Прикладное значение разумного применения пестицидов лежит в дальнейшем совершенствовании растениеводческого производства, и такой фунгицид, как Топсин-М, КС оправданно стоит в ряду составляющих этого производства благодаря своим дополнительным характеристикам, улучшающим качество пищевой цепочки человека.

Без инновационных пестицидов нового поколения и научно-обоснованного их применения устойчивое производство большинства сортов и гибридов агрокультур было бы под сомнением, как и реализация глобальных задач устойчивого развития человечества без голода и болезней.



[sumiagro.ru](http://sumiagro.ru)



SumiAgro Russia, 125009, г. Москва, ул. Воздвиженка, д. 4/7, строение 2.

+7 (495) 775-96-13

[www.agroyug.ru](http://www.agroyug.ru)