



E-mail: [elestelest@yandex.ru](mailto:elestelest@yandex.ru)

Телефон: 8 (812) 334-59-44; 8 (812) 677-07-63

Адрес: г. Санкт-Петербург Железнодорожный проспект, д. 45

# Фунгистат-ГПК – эффективный нейтрализатор токсинов комплексного действия

На сегодняшний день о вреде токсинов для организма птицы и других сельскохозяйственных животных написано множество публикаций. Важно понимать, что токсины являются неотъемлемой составляющей любого корма. Ежедневно, в зависимости от степени загрязнения кормов, животные сталкиваются либо с острой, либо с хронической токсичностью. Урон, наносимый токсинами выражается в сокращении срока продуктивного использования, снижении показателей продуктивности, конверсии и качества производимой продукции. Для комплексного решения проблемы токсинов специалистами компании ЭЛЕСТ был разработан гепато-протекторный нейтрализатор токсинов «Фунгистат-ГПК». В своем составе «Фунгистат-ГПК» содержит:

1. Комплекс растительных флавоноидов/антиоксидантов - защищающих и восстанавливающих гепатоциты (клетки печени), усиливающих метаболизм и выработку энергии в виде АТФ.
2. Комбинацию сорбентов таких как кизельгур, монтмориллонит, клиноптилолит – связывающих большинство микотоксинов.
3. Фитобиотик/Протеолитический комплекс – активный компонент микробного происхождения угнетающий рост и развитие патогенных грибов и микроорганизмов.
4. Ингредиенты стимулирующие развитие здоровой кишечной микрофлоры.

Исходя из указанного состава «Фунгистат-ГПК» предусматривает активное функционирование в нескольких направлениях:

- Восстановление здоровой функциональности печени, защита гепатоцитов от действия токсинов корма, эндотоксинов, накопления недоокисленных жирных кислот;
- Связывание, нейтрализация и вывод части токсинов в кишечнике;
- Торможение развития грибов-продуцентов и прочих патогенов как в кормах, так и в ЖКТ животного;
- Разрушение токсинов и устойчивость к патогенам на уровне кишечника за счет стимуляции роста полезной микрофлоры;
- Общеукрепляющее действие на организм животного.

Кормовую добавку «Фунгистат-ГПК» вводят в корма или комбикорма на комбикормовых заводах или в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания.

Для сухостойных и лактирующих коров, цыплят-бройлеров и кур несушек, сеголеток и годовиков лососевых рыб норма ввода составляет от 2,0 до 10,0 кг/т комбикорма в зависимости от уровня содержания микотоксинов (0,2-1,0 % от общего объёма комбикорма).





# Примеры и графики

Рассмотрим доказательства эффективности «Фунгистата-ГПК» на моделях:

## 1. «Фунгистат-ГПК» блокирует систему «захвата» токсинов печенью и как следствие сохраняет ее здоровую функциональность

Специалистами Федерального государственного бюджетного учреждения «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» была проведена научно исследовательская работа по изучению защитных и стимулирующих свойств «Фунгистата-ГПК» на организм животных в условиях токсикоза, вызванного микотоксинами корма.

### Дизайн эксперимента:

В исследованиях участвовали 50 белых мышей разделенные на 5 групп по 10 мышей в каждой. Группы были классифицированы как контрольная не получавшая токсинов и нейтрализаторов, отрицательный контроль получавшая только токсины, две опытные группы получавшие токсины и «Фунгистат-ГПК», одна опытная получавшая токсины и нейтрализатор токсинов на основе полисахаридов из клеточных стенок дрожжей (Таблица 1). Период проведения опыта, 50 суток был разделен на три этапа- подготовительный, основной и заключительный.

Таблица 1 – Схема кормления подопытных животных

№ группы	Период эксперимента		
	Подготовительный (10 суток)	Учетный (30 суток)	Восстановительный (10 суток)
1 контроль	СР*	СР + 0,2 см <sup>3</sup> подсолнечного масла внутривентриально 2 раза в неделю	СР
2	СР+«Фунгистат К» 1% к массе корма	СР + «ФунгистатК» 1% к массе корма + 0,2см <sup>3</sup> вытяжки из токсичного корма 2 раза в неделю	СР + «Фунгистат К» 1% к массе корма
3	СР	СР + 0,2см <sup>3</sup> вытяжки из токсичного корма 2 раза в неделю	СР
4	СР	СР + «Фунгистат К» 1% к массе корма + 0,2см <sup>3</sup> вытяжки из токсичного корма 2 раза в неделю	СР + «Фунгистат К» 1% к массе корма
5	СР	СР + МОС** 0,1% к массе корма + 0,2см <sup>3</sup> вытяжки из токсичного корма 2 раза в неделю	СР + МОС 0,1% к массе корма

Примечание:

СР\* – стандартный рацион, состоящий из: 70% - зерно овса; 10% - семян подсолнуха; 5% - хлеб, размоченный в молоке; 5% - кормовые дрожжи и 10% - сыр. Суточная норма составляла 8 г на особь.

МОС\*\* - нейтрализатор токсинов зарубежного производства на основе мананолигосахаридов.

# Примеры и графики

Микотоксины получали следующим образом – Пробу зерна пшеницы массой 1 кг заражали спорами гриба *Aspergillus flavus* и проращивали 40 дней с периодическим увлажнением. Первые 10 дней при температуре 24°С и далее с целью накопления афлотоксинов – 30 дней при температуре 8-10°С. Далее проводили извлечение токсинов.

Результаты:

Таблица 2 – Изменения массы животных за время эксперимента

№ группы	Средняя живая масса		Прирост средней живой массы		Прирост средней живой массы по отношению к приросту в контроле
	в начале опыта, г	в конце опыта, г	г	%	%
1	16,91	26,20	9,29	54,94	-
2	16,26	24,70	8,44	51,91	-3,08
3	19,33	23,62	4,29	22,19	-32,80
4	14,65	24,06	9,41	64,23	+9,29
5	13,21	19,70	6,49	49,13	-5,81

Таблица 3 – Результаты вскрытия

№ группы	Наличие патологических изменений в печени	Токсичность печеночного экстракта (биотест на инфузориях стилонониях)
1	Структура ткани сохранена	Не токсичен
2	Структура ткани сохранена	Не токсичен
3	Печень обесцвечена, паренхиматозная дистрофия ткани, венозный застой	Слабо токсичен
4	Печень обесцвечена	Не токсичен
5	Печень обесцвечена, паренхиматозная дистрофия ткани, сосуды сильно инъецированы	Не токсичен

Подводя итоги видно, что животные, которые получали «Фунгистат-ГПК» на фоне микотоксинов (группы 2,4) имели приросты сравнимые с контрольными животными (группа 1) и значительно превышающие группу отрицательного контроля (группа 3) и группу получавшую нейтрализатор МОС (группа 5). Оценивая состояние печени подопытных животных очевидно защитное действие, оказанное «Фунгистатом-ГПК» по сравнению с остальными группами.

## 2. «Фунгистат-ГПК» связывает, нейтрализует и выводит часть токсинов в кишечнике.

Специалистами Федерального государственного бюджетного учреждения «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» и ФГБУН Института Токсикологии ФМБА была изучена сорбционная способность «Фунгистата-ГПК» и препаратов сравнения по отношению к известным микотоксинам.

### Дизайн эксперимента:

Сорбционную способность исследуемых нейтрализаторов токсинов определяли следующим образом:

1. В исследовании использовали шесть стандартов микотоксинов, а именно: Афлатоксин, Охратоксин, Т-2 токсин, Дезоксиниваленон, Зеараленон и Фумонизин. Смешивали размолотую пробу зерна пшеницы с исследуемыми нейтрализаторами токсинов в рабочей концентрации 2 г/кг (0,2%) и затем с каждым из шести микотоксинов по очереди в концентрации 200 мкг/кг;
2. Полученную пробу вносили в количестве 20г в колбу Эрленмеера;
3. В колбу с пробой приливали 40 см<sup>3</sup> жидкости, имитирующей желудочный сок (водный раствор соляной кислоты с рН=1,2);
4. Выдерживали при постоянном перемешивании (с помощью магнитной мешалки) 1 час при температуре 37С. Тем самым, моделируя время нахождения корма и рН среды в желудке;
5. Отделяли методом декантации надосадочную жидкость от осадка;
6. Экстракт (вытяжку) из микотоксинов – надосадочную жидкость исследовали на содержание микотоксина методом ИФА.
7. Таким образом, получали величину адсорбции - общее количество токсинов, связанных сорбентом за время нахождения корма в желудке.
8. К осадку добавляли 40см<sup>3</sup> жидкости, имитирующей кишечный сок (буфер PBS с рН=7,4);
9. Выдерживали при постоянном перемешивании (с помощью магнитной мешалки) 3 часа при температуре 37С. Тем самым, моделируется время нахождения корма и рН среды в кишечнике;
10. Методом декантации отделяли надосадочную жидкость от осадка;
11. Экстракт (вытяжку) из микотоксинов – надосадочную жидкость исследовали на содержание микотоксина методом ИФА;
12. Таким образом, получали величину десорбции – количество токсина, освобожденного от сорбента за время нахождения корма в кишечнике.
13. Устанавливали практический коэффициент полезного действия (ПКПД) % – сорбционную способность (практическую адсорбцию), равный разнице между величиной адсорбции и десорбции – количество токсина, которое осталось связанным с сорбентом.

### Результаты:

Из рисунка 1 видно, что в условиях целесообразного ввода нейтрализаторов токсинов (0,2%), «Фунгистат-ГПК» имеет оптимальную сорбционную способность по отношению ко всем токсинам и более высокую сорбционную способность в отношении Т-2 токсина, зеараленона и фумонизина по сравнению с аналогами.

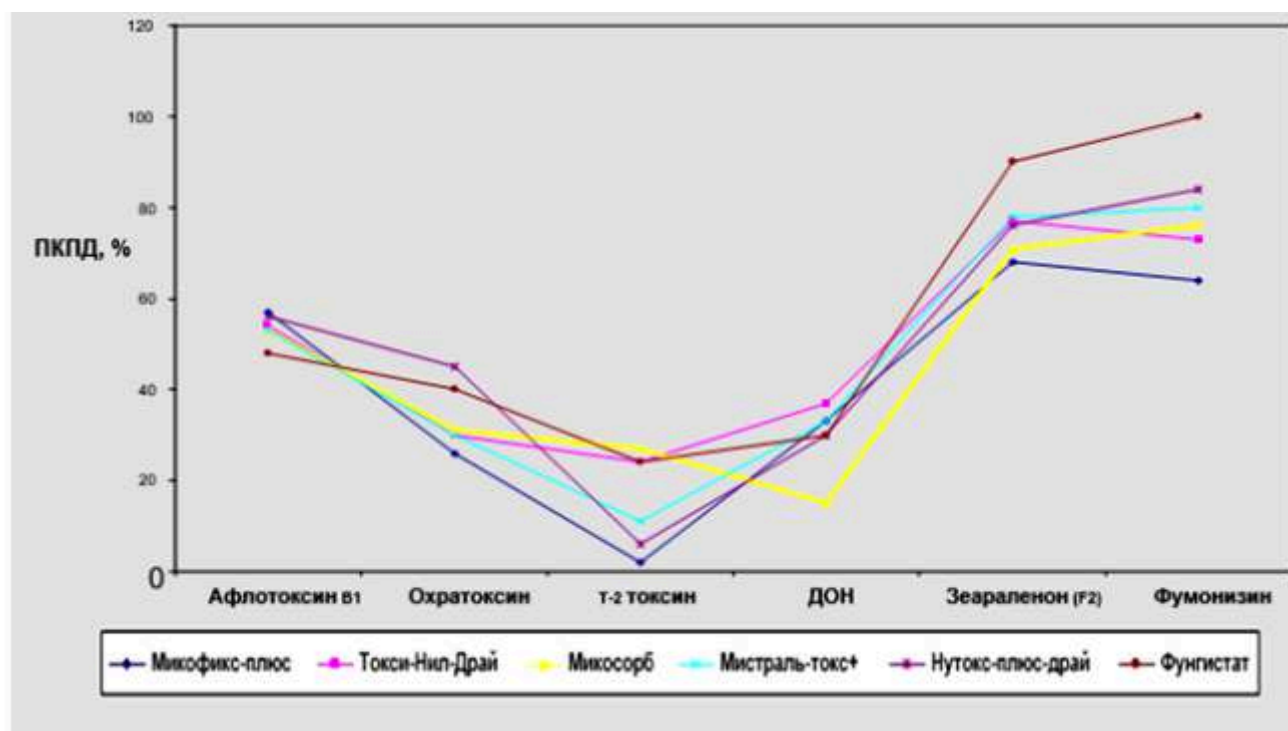


Рисунок 1 – ПКПД различных нейтрализаторов токсинов



# Примеры и графики

Очевидным является факт, что все нейтрализаторы токсинов в случае экономически выгодных норм ввода 0,2% (2кг/т корма) оказались не способны в полной мере нейтрализовать токсины с изученным МДУ-200 мкг/кг. Данное обстоятельство указывает на необходимость либо повышать норму ввода нейтрализаторов до 1-2%, либо в составе нейтрализаторов должны присутствовать дополнительные факторы воздействия, защищающие животных от не-сорбированных микотоксинов. Данная стратегия реализована в «Фунгистате-ГПК»

### 3. «Фунгистат-ГПК» нарушает развитие грибов-продуцентов токсинов и прочих патогенов как в кормах, так и в кишечнике животного.

Специалистами Федерального государственного бюджетного учреждения «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория», была проведена научно исследовательская работа по теме «Проверка фунгистатических свойств препарата «Фунгистат-ГПК»».

#### Дизайн эксперимента:

Для выявления фунгистатического действия «Фунгистата-ГПК» был отобран образец спелого зерна ячменя. Пробы зерна дробно смешали с «Фунгистатом-ГПК» в концентрации 1% и 2% и заложили на хранение сроком 2 месяца. Хранение осуществлялось двумя способами – россыпью в чашках Петри (3 повторности для каждого варианта); в пластиковых бутылках без крышки емкостью 1,5 литра (одна бутылка 900 грамм зерна для каждого варианта).

#### Результаты:

Через четыре недели хранения был проведен высев обработанных «Фунгистатом-ГПК» и контрольных зерен на питательную среду на чашки Петри. Было показано, что в отличие от контроля зерна, обработанные «Фунгистатом-ГПК» не обнаруживают грибов рода *Fusarium* и *Trichosporium* (рисунок 2).

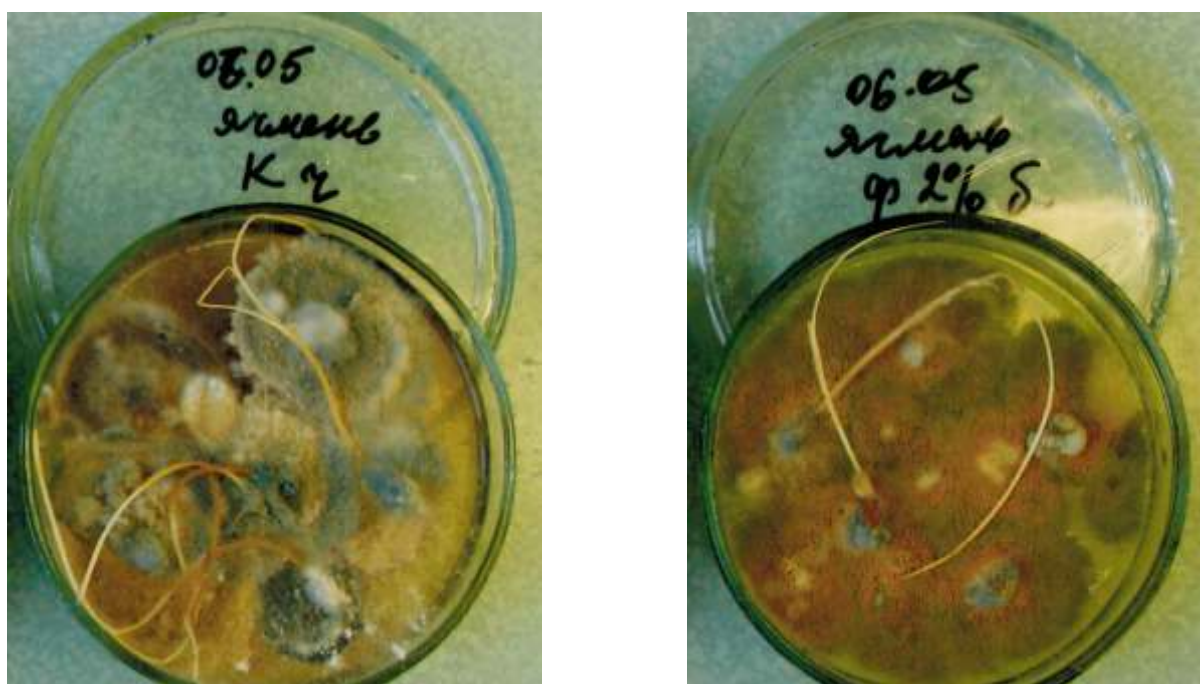


Рисунок 2 - Высев на чашки Петри зерна из контрольного образца (слева) и опытного образца, обработанного «Фунгистатом-ГПК» (справа)

# Примеры и графики



Рисунок 3 – Фотографии контрольного и опытного зерна через 6 недель хранения



По итогу визуального осмотра зерна, заложенного на хранение в чашки Петри и бутылки, через шесть недель, очевидным было наличие фунгистатического действия у «Фунгистата-ГПК». На необработанном зерне наблюдался активный рост грибного воздушного мицелия, в бутылках на дне слой мутной жидкости, газообразование. Обработанное «Фунгистатом-ГПК» зерно сохранило свой исходный цвет и консистенцию (рисунок 3,4).

Рисунок 4 – Фотография зерна, не обработанного «Фунгистатом-ГПК» через 6 недель хранения.

#### 4. Фунгистат-ГПК оказывает общеукрепляющее действие на организм продуктивных животных и птицы

Специалистами Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, были проведены исследования метаболического статуса лактирующих коров черно-пестрой породы, которые получали с основным кормом 100 г кормовой добавки «Фунгистата-ГПК». В качестве материала для исследований были подобраны коровы-аналоги чернопестрой породы, принадлежащие ОАО «Сибирская Нива» Иркутского района Иркутской области. При этом были сформированы две группы по 10 коров, из которых одна служила контролем, и одна подопытная. В качестве маркеров характера метаболизма были использованы молекулы средней массы, ТБК-активные продукты (интермедиаты липопероксидации), концентрация лимонной и молочной кислот.

##### Результаты:

В опыте было показано что «Фунгистат-ГПК» снижает базовый уровень молекул средней массы и ТБК-АП, указывающих на степень генерации эндогенных токсинов. Анализ концентраций лимонной кислоты, отражающей аэробный метаболизм, и лактата, являющегося маркером анаэробного гликолиза, показал, что «Фунгистат-ГПК» способствует сдвигу метаболизма в сторону физиологически более выгодного аэробного метаболизма, который служит биоэнергетической основой высокой продуктивности животных, их репродуктивных и других функций (таблица 4).

Таблица 4 – Метаболический статус крови лактирующих коров черно-пестрой породы, получавших к основному корму 100 г Фунгистата-ГПК ( $M \pm m$ ) в течение 10 дней

Показатель	Контроль (n=10)	Фунгистат (n=10)	P
МСМ, E254*	$0.340 \pm 0.015$	$0.198 \pm 0.012$	$< 0.05$
ТБК-АП, мкмоль/л**	$2.78 \pm 0.08$	$2.27 \pm 0.08$	$< 0.05$
Лактат, ммоль/л	$2.16 \pm 0.10$	$1.53 \pm 0.06$	$< 0.05$
Цитрат, мкмоль/л	$152 \pm 7.6$	$200 \pm 6.0$	$< 0.05$

\*величина поглощения при 254 нм;

\*\*соединения, реагирующие с тиобарбитуровой кислотой

\*\*\*\*\*

## ВЫВОДЫ

Таким образом исходя из результатов, всех приведенных выше научно-исследовательских работ видно, что «Фунгистат-ГПК» действительно обладает всеми заявленными эффектами и активностями, в частности:

- «Фунгистат-ГПК» связывает и нейтрализует в определенной степени все промышленно значимые микотоксины (в особенности abortивный Зеараленон и Фумонизин) производимые грибами продуцентами в т.ч. рода *Fusarium*
- Несвязанные токсины не способны нанести вред печени животного за счет гепатопротекторного действия «Фунгистата-ГПК»
- «Фунгистат-ГПК» подавляет рост и развитие грибов продуцентов микотоксинов, в частности, грибов рода *Fusarium*
- «Фунгистат-ГПК» оказывает общеукрепляющее действие на организм продуктивных животных