

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского”**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

“ВЕСТНИК ИрГСХА”

**Выпуск 67
апрель**

**Иркутск
2015**

УДК 636.2.084/087.7

ВЛИЯНИЕ “ФУНГИСТАТА-ГПК” НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В.Ф. Токарева, Ю.Н. Носырева, Б.Я. Власов

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся результаты исследования метаболического статуса лактирующих коров черно-пестрой породы, которые получали с основным кормом 100 г кормовой добавки “Фунгистата-ГПК”. В качестве материала для исследований подобраны коровы-аналоги черно-пестрой 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. Анализ изменения концентрации указанных маркеров свидетельствует о более высоком энергетическом потенциале подопытных коров, что позволяет рекомендовать испытанную добавку при любых видах корма, даже без их загрязнения грибковыми токсинами.

Ключевые слова: фунгицидная добавка, коровы черно-пестрой породы, компоненты метаболического статуса, рекомендации по применению фунгицида.

INFLUENCE OF “FUNGISTATA-GPK” ON METABOLIC STATUS OF LACTATING COWS OF BLACK AND WHITE BREED

Tokareva V.F., Nosyreva Yu.N., Vlasov B.Ya.

Irkutsk State Agrarian University named after Ezhevskiy, Irkutsk, Russia

The article presents the results of a study of metabolic status of lactating cows of black and white breed, which was received 100 g of supplement feeding "Fungistata-GPK" along with the main food. As a material for the research we selected cow-analogues of black and white breed, owned by JSC "Siberian Niva" in Irkutsk district of Irkutsk region. Thus we formed two groups of 10 cows, one of which served as a control and one as a test. For character metabolism markers were used the average molecular weight of TBA-active products (intermediates of lipid peroxidation), the concentration of citric acid and lactic acid. Analysis of changes in the concentration of these markers indicates a higher energy potential of the experimental cows that which means that the tested supplement can be recommended in all types of food, even without contamination by fungal toxins.

Key words: fungicide supplement, black and white breed cows, metabolic status component, recommendation on use of fungicide.

На кафедре кормления, селекции и частной зоотехнии Иркутской ГСХА уже в течение ряда лет идет испытание российской кормовой добавки “Фунгистат-ГПК”, которая показала свою рентабельность за счет прироста удоев и качества молока [10,11], а так же как стимулятор роста и развития ремонтных телок [6]. Литературные данные подчеркивают ее выраженный фунгицидный эффект и безопасность для теплокровных, который особенно красноречиво иллюстрируется перспективностью этого препарата для обработки оборудования обитаемых космических станций в предстартовый период [7].

Кроме того, “Фунгистат ГПК” привлекает не только как безопасный

фунгицидный препарат, но и в качестве анаболика, который наряду с ингибированием и развития грибов, сорбирует токсичные метаболиты, оказывает пробиотический эффект и за счет гармонично подобранных компонентов клеточной биоэнергетики профилактирует возможное поражение печени, что в итоге может привести к снижению уровня такой системной реакции организма, как эндогенная интоксикация.

Вместе с тем, многие вопросы механизмы позитивного действия этой добавки на молочную продуктивность черно-пестрой породы еще не решены, что не позволяет научно обоснованно и более широко предлагать ее для выращивания коров и других сельскохозяйственных животных. Несмотря на значительное число работ по изучению эффектов “Фунгистата-ГПК” *in vitro*, до сих пор неизвестно, как меняется метаболический статус животных при потреблении такой многокомпонентной кормовой добавки, имеющей, кроме фунгицидов, несколько биологически активных факторов.

Цель исследования – определить некоторые биохимические факторы лактирующих коров, которым скармливался “Фунгистат-ГПК”, и которые определяют метаболический и физиологический статус животных.

Материалы и методы исследований. В качестве материала для исследований подобраны коровы-аналоги черно-пестрой породы, принадлежащие ОАО “Сибирская Нива” Иркутского района Иркутской области. При этом были сформированы две группы по 10 коров, из которых одна контрольная, и одна подопытная. Весь опыт состоял из двух этапов: подготовительного и учетного, продолжительностью по 10 дней каждый. Все животные в подготовительный период получали основной рацион, а в учетный – коровам подопытной группы включали дополнительно 100 г кормовой добавки “Фунгистата ГПК”, количество которой было оптимальное, исходя из результатов ранее проведенных опытов по переваримости, количеству и качеству молока у коров этой породы при включении в рацион фунгицидного компонента. Корм предварительно был проверен на отсутствие грибковых токсинов.

Маркерами, которые отражали физиологический и метаболический статус коров, было использовано определение в венозной крови концентрации среднемолекулярных пептидов или молекул средней массы (МСМ), активных продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-АП), лимонной кислоты (цитрата) и молочной кислоты (лактата).

Определение молекул средней массы (МСМ) проводили спектрофотометрически [1] после осаждения сыворотки крови 10% раствором трихлоруксусной кислоты (CCl_3COOH) и последующего центрифугирования проб при 1500 g в течение 10 мин. Содержание МСМ выражали в единицах экстинкции безбелкового экстракта сыворотки при 254 нм.

Концентрацию ТБК-АП измеряли в сыворотке крови по общепринятому методу [8], который основан на том, что при нагревании в кислой среде часть продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в кислой среде реагирует с образованием окрашенного комплекса с максимумом поглощения 532-535 нм. Содержание ТБК-АП выражали в мкмоль/л.

Концентрацию лактата измеряли энзиматически при 340 нм с помощью

коммерческих наборов и выражали в ммоль/л [4]. Определение содержания лимонной кислоты проводили после предварительного осаждения белков раствором метафосфорной кислоты путем измерения оптической плотности комплекса цитрата с уксусным ангидридом и пиридином при 420 нм, а ее концентрацию выражали в мкмоль/л [5].

Выбор такого набора маркеров был обусловлен тем обстоятельством, что содержание МСМ отражает уровень эндогенной интоксикации; уровень ТБК-АП характеризует интенсивность перекисного окисления липидов; концентрация цитрата и лактата соответственно свидетельствуют об аэробной или анаэробной направленности метаболизма.

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью пакета статистических и прикладных программ STATISTICA 6.1 Stat-Soft Inc, США (правообладатель лицензии – ФГБУ “Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека” Сибирского отделения РАМН). Для сравнения среднеарифметических использовали *t*-критерий Стьюдента, принимая условие значимости различий при $P \leq 0.05$, то есть так, как это принято в биологических исследованиях.

Результаты и их обсуждение. Как можно видеть из результатов таблицы, исследуемый фунгицидный препарат статистически значимо снижает уровень МСМ на 41.8 по сравнению с аналогичным показателем у животных контрольной группы. Трудность интерпретации снижения содержания МСМ у животных контрольной группы по сравнению с аналогичным показателем у коров, не потреблявших “Фунгистат-ГПК”, обусловлено тем обстоятельством, что химическая природы МСМ-токсинов до сих пор точно не установлена. Известно, что они представляют собой олигопептиды с высоким содержанием цистеина, лизина и глицина и низким содержанием ароматических аминокислот, что обуславливает малую величину абсорбции этими веществами монохроматического светового потока с длиной волны 260 нм. Учитывая, что “Фунгистат-ГПК” в своем составе, кроме адсорбентов, содержит в своем составе протеолитический блок и азотистые основания, он, вероятно, оптимизируя метаболизм животных даже без токсинов, приводит к снижению базовой эндогенной интоксикации, что сопровождается повышением молочной продуктивности.

Снижение концентрации ТБК-АП у коров подопытной группы хорошо согласуется с падением содержания МСМ в этих условиях, поскольку, согласно литературным данным [9], эти два метаболических фактора функционируют синергетически в отношении формирования синдрома эндогенной интоксикации у коров, причем коэффициент корреляции между ними почти соответствует линейной зависимости.

В отличие от МСМ, продукты липопероксидации, являясь кетонными и альдегидными высокореактивными агентами, оказывают повреждающий эффект на многие биологически активные соединения клетки, включая ДНК, липиды, углеводы, белки [13], участвуют в генерации окислительного стресса с развитием генетических мутаций, митоптоза, апоптоза, некробиоза, что оказывает значительный негативный эффект на продуктивность животных, уровень их адаптационного потенциала [12].

Таблица 1 – Метаболический статус крови лактирующих коров черно-пестрой породы, получавших к основному корму 100 г Фунгистата-ГПК ($M \pm m$) в течение 10 дней

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

*величина поглощения при 254 нм;

**соединения, реагирующие с тиобарбитуровой кислотой

Анализ концентраций лимонной кислоты, отражающей аэробный метаболизм, и лактата, являющегося маркером анаэробного гликолиза, свидетельствует о том, что “Фунгистат-ГПК” способствует сдвигу метаболизма в сторону физиологически более выгодного аэробного метаболизма, который служит биоэнергетической основой высокой продуктивности животных, его репродуктивных и других функций. Более того, по мнению И.И. Дементьевой [2], молочная кислота является наиболее быстрым и прогностически значимым лабораторным показателем, так как в большинстве случаев он повышается даже до явных проявлений гемодинамических и метаболических признаков кислородного голодания. На наш взгляд, исследование концентрации молочной кислоты в сыворотке крови позволит оценить адекватность выбранного режима кормления: снижение этого показателя свидетельствует о правильном выборе, а увеличение – о необходимости дополнительных мер для предотвращения развития гипоксического состояния.

Необходимо заметить, что лимонная кислота, образуемая в цикле Кребса, кроме основных функций интермедиата цикла трикарбоновых кислот, активность которого отражает направленность редокс-метаболизма, необходима и для липогенеза, в том числе и при биосинтезе молочного жира [3]. В этом процессе цитрат участвует в обратимой реакции связывания молекулы ацетил-КоА щавелевоуксусной кислотой (в митохондриях), который переносится в цитозоль, где происходит его расщепление цитратлиазой с отщепления цитозольного ацетил-КоА, являющегося основным субстратом для образования жирных кислот, а в дальнейшем - и липидов.

Выводы. 1. При кормлении коров черно-пестрой породы даже доброкачественным кормом компоненты “Фунгистата-ГПК” снижают базовый уровень молекул средней массы и ТБК-АП, отражающие степень генерации эндогенных токсинов, а соотношение концентраций цитратлактат является ценным метаболическим маркером о более высоком аэробном вкладе в общий пул метаболизма при использовании этой кормовой добавки.

2. Исходя из полученных результатов, кормовую добавку “Фунгистат-ГПК” можно рекомендовать для ее использования в условиях применения любых кормов вне зависимости от присутствия в них грибковых токсинов.