

ИННОВАЦИОННЫЙ КОРМОВОЙ КОНЦЕНТРАТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОТКОРМЕ БЫЧКОВ

**Казарян Р.В., д-р техн. наук, Бородихин А.С., Фабрицкая А.А.,
Ачмиз А.Д., канд. техн. наук, Лукьяненко М.В., канд. техн. наук, Матвиенко А.Н.**

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)*

**Мирошниченко П.В., канд. вет. наук, Кузьминова Е.В., д-р вет. наук,
Семенов М.П., д-р вет. наук**

*Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт
– обособленное структурное подразделение ФГБНУ «Краснодарский научный центр
по зоотехнии и ветеринарии» (Краснодар)*

Реферат. В статье приведены результаты исследований эффективности действия витаминно-минерального кормового концентрата в опытах на лабораторных животных и бычках на откорме при сочетанном действии микотоксинов. Установлено, что введение витаминно-минерального кормового концентрата в количестве 100 г (на голову) в сутки в корма, содержащие микотоксины, обеспечивает нормализацию белкового, липидного и углеводного обменов, что подтверждается биохимическими показателями крови животных, а также обеспечивает повышение мясной продуктивности, в среднем на 22,8 %. При этом кулинарные свойства говядины, полученной от животных опытной группы, выше, чем говядины, полученной от животных контрольной группы.

Ключевые слова: мясное скотоводство, кормовой витаминно-минеральный концентрат, биологически активные вещества, говядина, качество, безопасность, кулинарные свойства

Summary. The article presents the results of study of effectiveness of vitamin-mineral fodder concentrate in experiments on laboratory animals and fattening cattle with the combined effect of mycotoxins. It was found that the introduction of vitamin-mineral fodder concentrate in an amount of 100 g (per head) per day in fodders containing mycotoxins, provides normalization of protein, lipid and carbohydrate metabolism, which is confirmed by biochemical indicators of animal blood, as well as, provides an increase in meat production, on average, by 22.8 %. Therefore, the cooking properties of beef obtained from the animals of the experimental group is higher than the beef obtained from the animals of the control group.

Key words: beef cattle breeding, fodder vitamin-mineral concentrate, biologically active substances, beef, quality, safety, cooking properties

Введение. Принятая государственная программа развития сельского хозяйства Российской Федерации развивает направления, определённые приоритетным национальным проектом «Развитие агропромышленного комплекса». Особую поддержку в её рамках получает животноводство, что обусловлено, прежде всего, растущим спросом на животноводческую продукцию [1, 2]. В настоящее время актуальны разработки специальных кормовых добавок для животноводства и птицеводства с целью замещения крайне опасных в долгосрочной перспективе препаратов на основе антибиотиков и биостимуляторов. Попадая с продуктом в организм человека, стимуляторы иницируют нежелательные и непредсказуемые нарушения обменных процессов.

Перед отечественными учеными стоит задача разработки технологий и рецептов инновационных кормовых концентратов, которые предназначены обеспечить активизацию воспроизводительных способностей, сохранность молодняка, активность прироста его массы, продуктивность поголовья, качество и безопасность конечной продукции.

Известно, что решающее влияние на достижение результатов оказывают условия содержания и кормления животных. Кормление в современных условиях, к сожалению, сопровождается влиянием ряда негативных факторов, одним из которых являются микроскопические грибы, которыми обсеменены зерновые ещё в полях. Выделяемые грибами метаболиты (микотоксины) при поедании животными корма попадают в кровоток, отравляя печень и другие внутренние органы, угнетают иммунную систему, что приводит к снижению активности развития и сохранности молодняка, снижению продуктивности и качества продукции, увеличению падежа и ухудшению экономических показателей.

Учёными Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала СКФНЦСВВ разработан рецепт витаминно-минерального кормового концентрата, содержащего комплекс биологически активных веществ.

Целью данного исследования является выявление эффективности применения витаминно-минерального кормового концентрата в опытах на лабораторных животных и при откорме бычков.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований является витаминно-минеральный кормовой концентрат, полученный по инновационной технологии, отвечающий по показателям качества и безопасности требованиям ТУ 15.71.10-004-17021101-2017 «Концентрат витаминно-минеральный кормовой». Опыты на лабораторных животных проводили в условиях вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института, а научно-производственные опыты – в условиях хозяйства ИП «Образцовый» Динского района Краснодарского края.

Биохимические показатели сыворотки крови лабораторных животных и бычков в процессе откорма определяли с помощью наборов фирмы «ELITech Clinical Systems» на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor. Органолептическую оценку говядины в тушах проводили в соответствии с ГОСТ 31476-2012. Массовую долю токсичных элементов (кадмия, свинца, мышьяка и ртути) в говядине устанавливали методом атомно-абсорбционной спектроскопии: кадмия – по ГОСТ 26933-86; свинца – по ГОСТ 26932-86; мышьяка – по ГОСТ 26930-86; ртути – по ГОСТ 26927-86. Органолептические показатели качества приготовленных (сваренных) изделий из говядины определяли в соответствии с ГОСТ 9959-2015.

Обсуждение результатов. Опыты по изучению эффективности действия кормового концентрата на лабораторных животных, при сочетанном действии микотоксинов, проводили в условиях вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института на половозрелых белых крысах обоего пола массой 105-110 г. При моделировании сочетанного хронического микотоксикоза использовали корма, естественно загрязненные токсинами грибов в концентрациях, ниже максимально допустимых уровней.

Токсичность кормов, использованных в опытах, подтверждена при микотоксикологическом исследовании, результаты которого представлены в табл. 1.

Для проведения опытов было отобрано 30 здоровых животных (крыс) одного возраста, массы, физиологического состояния и обоего пола. Их разделили на 3 группы по 10 голов в каждой. Животные опытной группы получали загрязненные токсинами корма и дополнительно кормовой концентрат в количестве 3 % к массе корма, первая контрольная группа получала загрязненный токсинами корм, вторая контрольная

группа получала корм без микотоксинов. На протяжении всего периода опытов животные получали воду вволю.

Таблица 1 – Характеристика комбикормов, используемых в опытах

Микроорганизмы и микотоксины	Основной рацион (ОР)	Основной рацион+микотоксины
Плесневые грибы, КОЕ/г	27000	105490
Микотоксины, мкг/кг:		
Т-2 токсин	отсутствует	0,15
зеараленон	отсутствует	0,90
дезоксиниваленол	отсутствует	1,34
афлатоксин В ₁	отсутствует	0,001

В процессе проведения опытов наблюдали за состоянием и поведением животных. Первые признаки токсикоза у них проявились на 15 день скармливания токсичных кормов в первой контрольной группе (ОР+ микотоксины). У животных этой контрольной группы отмечалась пугливость и временное нарушение координации движений, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта, взъерошенность и потеря блеска шерстного покрова, увеличение потребления воды.

Начиная с 21 дня опыта, дыхание и сердцебиение у животных первой контрольной группы (ОР+микотоксины) нормализовалось, наблюдалось покраснение, конъюнктивы, незначительное повышение температуры тела на 0,4-0,5 °С. Пики повышения температуры тела на 1,2 °С пришлось на 22 и 26 дни опыта, в это же время наблюдались расстройства нервной системы. В последующие дни опыта (27-45) животные были малоподвижны. Ухудшение поедаемости кормов и даже отказ от них отмечен у 3-х животных первой контрольной группы (ОР+микотоксины) на 14 день кормления.

В опытной группе за весь период (45 дней) опытов отклонений в поведении и в физиологическом состоянии животных не наблюдалось, только в начальные 3 дня было отмечено снижение аппетита. В первой контрольной группе, получавшей основной рацион+микотоксины, в течение эксперимента пало 3 животных, при этом в опытной группе, как и во второй контрольной группе, получавшей основной рацион без микотоксинов, падежа не было.

В опытной группе прирост массы животных за 15 и 45 дней опытов не уступал приросту массы второй контрольной группы, получавшей обычный рацион без микотоксинов. В первой контрольной группе, получавшей основной рацион с микотоксинами, прирост массы был значительно ниже, чем у опытной и второй контрольной групп: на 15 день опытов – на 8,8 и 8,1 % соответственно, а на 45 день опытов – на 37,2 и 36,5 % соответственно. В течение всего периода (45 дней) у животных всех групп на 15 и 45 дни были взяты пробы крови для лабораторных исследований. Показателем, характеризующим антитоксические свойства, является содержание в сыворотке крови ферментов – аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). Учитывая это, изучали влияние кормового концентрата на изменение этого показателя в сыворотке крови животных в процессе опытов (рис. 1.).

Анализ данных рис. 1 показывает, что содержание в сыворотке крови ферментов аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы у животных опытной группы практически не отличалось от содержания этих ферментов во второй контрольной группе, получавшей основной рацион без микотоксинов, то есть кормовой концентрат нормализует содержание в сыворотке крови указанных ферментов, несмотря на присутствие в рационе микотоксинов. Следует отметить, что для первой контрольной группы животных содержание указанных ферментов увеличивается, что говорит о поражениях печени.



Рис. 1. Влияние кормового концентрата на содержание в сыворотке крови аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы

Таким образом, на основании опытов, проведенных на лабораторных животных, можно сделать вывод о том, что кормовой концентрат проявляет антиоксидеские и гепатопротекторные свойства. Учитывая, что разработанный кормовой концентрат в своём составе содержит комплекс антиоксидантов, представляло интерес определить эффективность его действия с точки зрения антиоксидантных свойств.

Эффективность антиоксидантного действия кормового концентрата оценивали по показателям, характеризующим интенсивность перекисного окисления липидов в сыворотке крови, а именно, по содержанию в сыворотке малонового диальдегида (МДА) (рис. 2.).

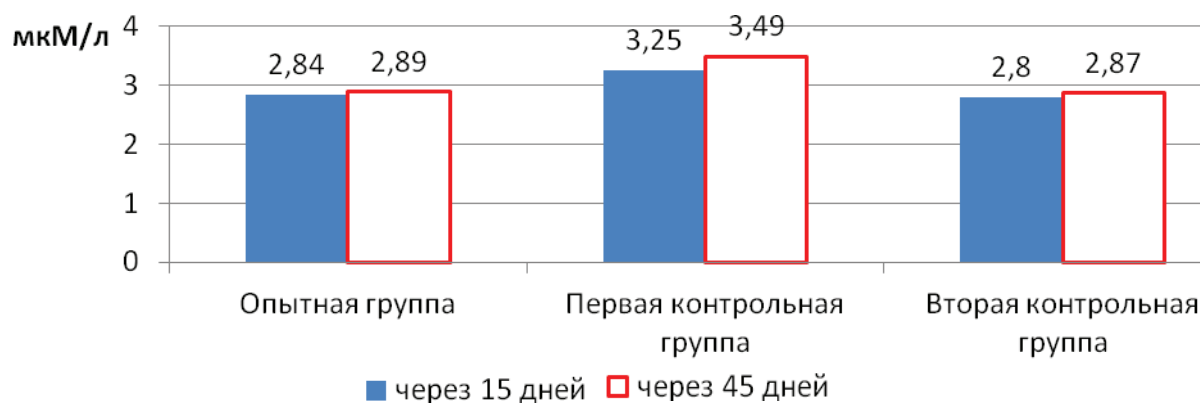


Рис. 2. Влияние кормового концентрата на содержание МДА в сыворотке крови животных

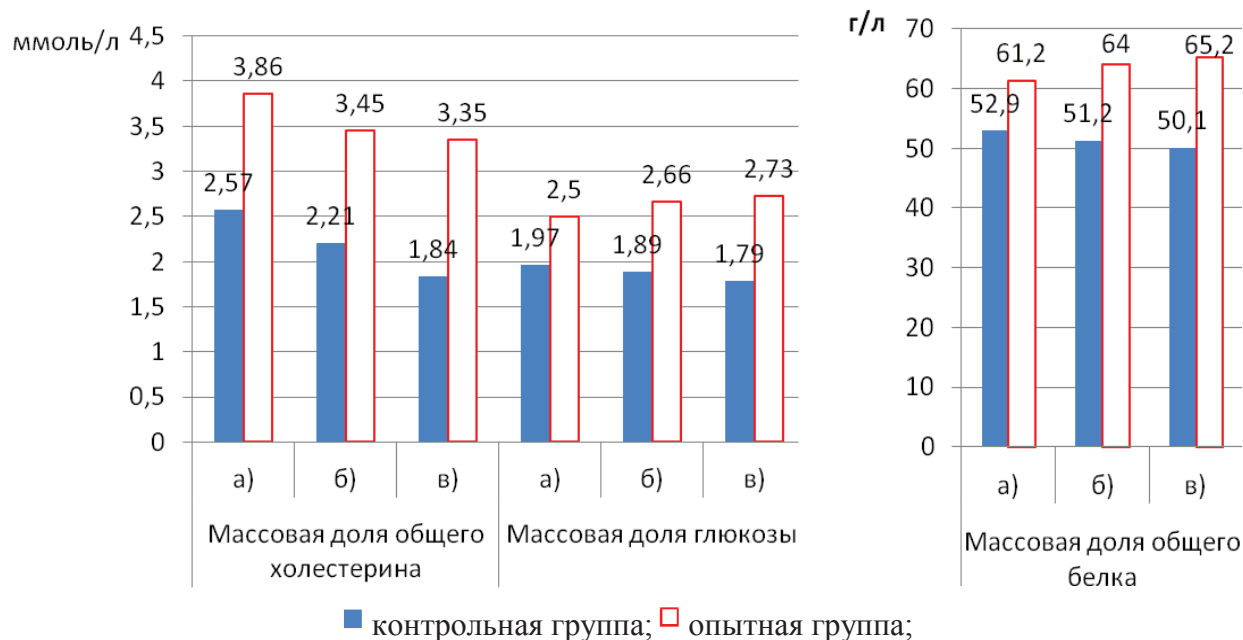
Данные, приведённые на рис. 2, показывают, что применение в рационе животных кормового концентрата, несмотря на содержание микотоксинов, позволяет снизить содержание в сыворотке крови МДА как через 15 дней, так и через 45 дней опыта. Следует отметить, что содержание МДА в сыворотке крови животных опытной группы было близким к содержанию МДА в сыворотке крови бычков второй контрольной группы, которые получали основной рацион без микотоксинов. Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что разработанный кормовой концентрат проявляет антиоксидантные свойства.

На следующем этапе изучали эффективность действия кормового концентрата в условиях научно-производственного опыта при откорме бычков. В условиях фермерского хозяйства ИП «Образцовый» Динского района Краснодарского края животные были подобраны по принципу пар аналогов, до опыта содержались в условиях карантина в течение 15 дней, затем были разделены на две группы по 20 голов.

Животные контрольной группы получали корма с естественной контаминацией микотоксинами, животные опытной группы получали такие же корма и дополнительно кормовой концентрат в количестве 100 г на 1 голову в сутки в течении первых 45 дней, а в последующий период – в количестве 0,3 % к массе корма.

На рис. 3 приведены данные, характеризующие биохимические показатели крови бычков, позволяющие оценить влияние витаминно-минерального кормового концентрата на белковый, липидный и углеводный обмены бычков в процессе их откорма в течение первых 45 дней опыта. Из приведенных данных видно, что с начала и до 45 дня опыта происходило снижение уровня общего белка в сыворотке крови бычков контрольной группы, что связано с нарушением белкового обмена на фоне микотоксикоза, а массовая доля общего белка в сыворотке крови бычков опытной группы, получавших кормовой концентрат, за указанный период опыта достоверно увеличилась. Такая же закономерность была установлена и по изменению уровня общего холестерина и глюкозы. Таким образом, установлено положительное влияние кормового концентрата на белковый, липидный и углеводный обмен на фоне содержания в корме микотоксинов.

Одним из основных показателей, позволяющих оценить эффективность влияния кормового концентрата при откорме животных, является продуктивность. Учитывая это, проводили оценку мясной продуктивности на 220 день опыта.



а) через 15 дней опыта; б) через 30 дней опыта; в) через 45 дней опыта

Рис. 3. Влияние кормового концентрата на изменение биохимических показателей крови бычков в процессе опыта (45 дней)

Методом компьютерной выборки были отобраны и взвешены по 10 животных опытной и контрольной групп. На откорм были поставлены бычки со средним живым весом

300 кг. Для оценки влияния кормового концентрата на мясную продуктивность на 220 день опыта по 10 животных из обеих групп были взвешены.

Установлено, что средний вес животных составил в опытной группе 582 кг, а животных в контрольной группе – 474 кг. Превышение веса одной головы бычка опытной группы над весом одной головы такового контрольной группы в среднем составило 108 кг. Таким образом, введение разработанного кормового концентрата в рацион при откорме бычков позволяет обеспечить прирост веса одного животного в среднем на 22,8 %, причем говядина от бычков контрольной и опытной групп соответствует требованиям ГОСТ 31798-2012 и относится к первой категории.

В табл. 2 приведены данные по влиянию кормового концентрата на санитарно-гигиенические показатели безопасности говядины. Из приведённых данных видно, что по показателям безопасности говядина от животных опытной и контрольной групп соответствует требованиям ТР ТС 034/2013. Содержание токсичных элементов и пестицидов в говядине, полученной от животных опытной группы, значительно ниже чем показатели безопасности говядины, полученной в контрольной группе.

Таблица 2 – Влияние кормового концентрата на санитарно-гигиенические показатели безопасности говядины

Показатель	Значение показателя		Требования ТР ТС 034/2013, не более
	Опытная группа	Контрольная группа	
Токсичные элементы, мг/кг:			
свинец	0,22	0,38	0,5
мышьяк	0,01	0,05	0,1
кадмий	0,001	0,003	0,05
ртуть	0,01	0,019	0,03
Пестициды, мг/кг:			
ГХЦГ (α , β , γ - изомеры)	0,02	0,06	0,1
ДДТ и его метаболиты	0,03	0,07	0,1

На следующем этапе исследования была проведена оценка кулинарных свойств вареного мяса и мясного бульона, полученных из говядины от опытной и контрольной групп животных. Вареное мясо оценивали по следующим органолептическим показателям: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция (нежность, жесткость) и сочность. Каждый из показателей оценивали по десятибалльной шкале (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты дегустационной оценки вареного мяса

Показатель	Дегустационная оценка, балл	
	Образец мяса от опытной группы	Образец мяса от контрольной группы
Внешний вид	8,8	8,0
Запах (аромат)	9,1	7,9
Вкус	8,7	7,8
Консистенция (нежность, жесткость)	8,9	7,8
Сочность	9,1	8,2
Итого, сумма баллов	44,6	39,7

Из данных табл. 3 следует, что вареное мясо от животных опытной группы имеет более высокие органолептические показатели по сравнению с вареным мясом от животных контрольной группы.

Для оценки органолептических показателей бульона его разливали в стеклянные стаканы в количестве 50 см³ и определяли внешний вид и цвет, запах (аромат), вкус и наваристость. Указанные показатели также оценивали по десятибалльной шкале (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты дегустационной оценки мясного бульона из говядины

Показатель	Дегустационная оценка, балл	
	Опытный образец	Контрольный образец
Внешний вид и цвет	9,0	7,7
Запах (аромат)	8,9	7,2
Вкус	9,0	7,8
Наваристость	9,0	7,0
Итого, сумма баллов	35,9	29,7

Как показывают данные табл. 4, бульон, сваренный из фарша говядины от животных опытной группы, имеет более высокие органолептические показатели по сравнению с бульоном из фарша говядины от животных контрольной группы.

Таким образом, кулинарные свойства говядины, полученной от животных опытной группы, превосходят указанные свойства говядины, полученной в контрольной группе.

Выводы. В опытах на лабораторных животных установлена эффективность применения кормового концентрата при кормлении животных кормами, загрязненными плесневыми грибами и их метаболитами – микотоксинами, заключающаяся в проявлении кормовым концентратом антитоксических, гепатопротекторных и антиоксидантных свойств.

Выявлено, что кормовой концентрат оказывает положительное влияние на биохимические показатели крови бычков на откорме при хронических сочетанных микотоксикозах, улучшает белковый, углеводный и липидный обмены, а также обеспечивает повышение мясной продуктивности, в среднем на 22,8 %.

При введении витаминно-минерального кормового концентрата в рацион бычков на откорме значения санитарно-гигиенических показателей безопасности говядины ниже, чем значения указанных показателей безопасности говядины, полученной от животных контрольной группы. При этом кулинарные свойства вареного мяса и мясного бульона из говядины, полученной от животных опытной группы, превосходят указанные свойства говядины, полученной от животных контрольной группы.

Литература

1. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» //Российская газета. – 2010. – №5100 (21) URL: <https://rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html>.
2. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова, М.М. Левитин, К.В. Новожилов // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2011. – № 5. – 52 с.