

6. Гибрадзе, Г.А. Артерии и капилляры щитовидной железы в условиях нормы и эксперимента / Г.А. Гибрадзе // Труды Тбилисского государственного медицинского института. – Тбилиси, 1974. – 38-43 с.
7. Глумова, В.А. Возрастная характеристика регенерации щитовидной железы крысы / В.А. Глумова, С.Н. Рящиков // Морфология. – 1992. – № 3. – 120-125 с.
8. Количественные показатели гормонального статуса сельскохозяйственных животных / В.П. Радченко [и др.] // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие / ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 2002. – 235-258 с.
9. Количественный анализ переменных структур щитовидной железы / Л.В. Гербильский [и др.] // Второй съезд анатомов, гистологов и эмбриологов: тезисы докл. – Минск, 1991. – 43-44 с.
10. Кондаленко, В.Ф. Ультраструктура кальцитонин-клеток щитовидной железы. Фазы секреции / В.Ф. Кондаленко // Тезисы докладов Всесоюзной конференции по анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных. – Москва, 1972. – Ч. 2. – 11-12 с.
11. Марсакова, Н.В. Структура щитовидной железы крысы при дефиците Γ , Cu^{2+} , Co^{2+} / Н.В. Марсакова, Г.В. Мартынов, Т.Г. Скрипник // Морфология: архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 2000. – № 3. – 75 с.
12. Пилов, А.Х. Морфологическая и функциональная характеристика щитовидной железы домашних животных / А.Х. Пилов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 3. – 62-63 с.

УДК 636.053:619:615.3(476)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА КОРДИЦЕХОЛ НА ОРГАНИЗМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**О.В. Копоть, А.Н. Михалюк, А.П. Свиридова, С.Л. Поплавская,
О.В. Коноваленко**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 07.07.2014 г.)

***Аннотация.** Проведены исследования по использованию препарата Кордицехол при выращивании молодняка крупного рогатого скота. В результате было установлено, что применение лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицехол способствует нормализации белкового метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови подопытных животных глюкозы, кальция, фосфора, снижению содержания мочевины и холестерина, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышенном усвоении минеральных веществ.*

***Summary.** The researches on use of the preparation *Korditsehoh* at rearing cattle young animals have been carried out. As a result, it was found that application of prophylactic and therapeutic feed additive of immune corrective and antiox-*

idant action on the basis of Cordyceps Korditsehoh fungi assists normalization of protein metabolism, increase glucose, calcium, phosphorus concentrations in blood serum of experimental animals, reduce urea and cholesterol, that indicates the metabolic processes activation in an organism, normalization of liver function (deaminating function) and renal one (ability to remove products of nitrogen metabolism), increased minerals assimilation.

Введение. Одной из главных задач дальнейшей интенсификации производства животноводческой продукции является увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных за счет повышения уровня кормления, обеспечивающего животного всеми компонентами питания. Современное ведение животноводства требует изыскания новых средств повышения резистентности для эффективного обмена веществ, стимуляции иммунной реактивности, устранения иммунодефицитных состояний и восстановления продуктивности животных. В настоящее время проводятся широкие изыскания новых средств для иммунокоррекции и стимуляции резистентности организма животных [1, 4, 5].

Цель работы – разработка способа применения препарата Кордицехол молодняку КРС для устранения иммунодефицита и стимуляции продуктивности животных.

Материал и методика исследований. Были проведены испытания препарата Кордицехол на молодняке крупного рогатого скота в условиях молочно-товарной фермы «Хоневичи» ОАО «Хоневичи» Свислочского района Гродненской области.

Кордицехол содержит добавку иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода Cordyceps, эффективно очищает организм, усиливает его сопротивляемость различным инфекциям, способствует более лёгкой адаптации человека и животных к изменениям погоды и внешней среды в целом. Является сильным природным антибиотиком, который способен подавить рост пневмококков, стафилококков, стрептококков, в том числе золотистого стрептококка, туберкулёзных микобактерий и других микробов. Также поражает многие виды вирусов: аденовирусы, вирусы гриппа, гепатита, герпеса.

Добавки на основе грибов рода Cordyceps обладают антиоксидантным действием – активно выводят из организма токсические вещества, в т. ч. кишечные яды, лекарственные соединения, радионуклиды, соли тяжёлых металлов. Также являются мягким естественным очищающим средством, которое можно использовать при всех проблемах желудочно-кишечного тракта, включая дисбактериоз, тогда как большинство общепринятых очищающих средств при дисбактериозе противопоказано [2, 3].

Для испытаний отобрали две группы бычков на откорме в возрасте 5,5-6 месяцев живой массой 160-170 кг. Первая группа (45 голов) считалась контрольной и содержалась в условиях технологии, принятой в хозяйстве, вторая группа – опытная (45 голов) в дополнение к основному рациону получала перорально однократно в сутки лечебно-профилактическую кормовую добавку на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицехол в дозировке 60 мл на 1 голову в сутки на протяжении 30 дней. Научно-производственные опыты проводили в период с февраля 2013 по апрель 2014 гг. согласно представленной схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа телят	Количество животных в группе, гол.	Схема использования
Контрольная	45	Основной рацион
Опытная	45	ОР + Кордицехол

Экспериментальная часть исследований выполнена в условиях научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет», регистрационный номер ВУ/112 02.1.0.0316 от 31 июля 2003 г., а также на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

При определении эффективности применения лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицехол учитывали живую массу животных в начале и в конце исследований, а также гематологические и биохимические показатели крови. В крови определяли: содержание гемоглобина – гемиглобинцианидным способом, количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гематокритное число подсчитывали с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA – 620.

Сыворотку крови получали выдерживанием крови в течение двух часов при комнатной температуре с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки стеклянной палочкой и центрифугированием в течение 10 мин при 3000 мин⁻¹. Все биохимические показатели сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота определили на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ. Определены средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней. При $P < 0,05$ различия средних арифметических сравниваемых вариационных рядов считались достоверными.

Критерием мясной продуктивности подопытных телят считали живую массу и среднесуточные приросты живой массы в определенные возрастные периоды.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ показателей иммунобиологической реактивности организма бычков показал, что в начале исследований (табл. 2) концентрация общего белка в крови бычков обеих групп была примерно на одном уровне и составляла в контроле 63,42, в опытной группе 61,79 г/л, содержание альбуминов у животных обеих групп также было примерно одинаковым. Так, данный показатель у животных опытной группы был на уровне 26,34 г/л, против 25,92 г/л в контроле.

Концентрация α -и β -глобулинов у животных контрольной группы была выше, чем таковая у животных опытной группы, и составила 12,43 и 13,25 г/л, против 10,32 и 12,06 г/л соответственно. Содержание в крови γ -глобулиновой фракции у животных опытной группы было несколько выше, чем в контроле и составляло 12,39 г/л, а в контрольной – 11,05 г/л. Фагоцитарная активность лейкоцитов также отмечалась на невысоком уровне у животных всех групп и составляла в контроле 32,58%, опытной – 33,69%. Что касается бактерицидной активности сыворотки крови, то она колебалась в пределах 43,60-44,42%.

Таблица 2 – Показатели иммунобиологической реактивности организма бычков в период опыта

Группа	Показатели						
	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	α -глобулины, г/л	β -глобулины, г/л	γ -глобулины, г/л	ФАЛ, %	БАСК, %
	в начале опыта						
Контроль	63,42 $\pm 3,43$	25,92 $\pm 2,13$	12,43 $\pm 0,76$	13,25 $\pm 0,69$	11,05 $\pm 0,79$	32,58 $\pm 2,29$	43,60 $\pm 3,96$
Опыт	61,79 $\pm 2,86$	26,34 $\pm 2,72$	10,32 $\pm 0,66$	12,06 $\pm 0,73$	12,39 $\pm 0,89$	33,69 $\pm 3,24$	44,42 $\pm 3,80$
	в конце опыта						
Контроль	64,46 $\pm 3,28$	27,39 $\pm 0,59$	11,89 $\pm 0,36$	13,20 $\pm 0,48$	12,09 $\pm 0,52$	33,98 $\pm 2,78$	44,41 $\pm 3,08$
Опыт	67,82 $\pm 3,90$	25,07 $\pm 0,59^*$	13,23 $\pm 0,47^*$	13,95 $\pm 0,31$	15,77 $\pm 0,73^{**}$	35,18 $\pm 2,43$	47,15 $\pm 3,26^*$

* — $P < 0,05$ ** — $P < 0,01$

К концу исследований в сыворотке крови животных опытной группы отмечена тенденция к увеличению концентрации общего белка на 5,2% в сравнении с контрольной группой, однако достоверных различий по этому показателю не наблюдалось. Вместе с увеличением содержания общего белка в крови животных опытной группы произо-

шло перераспределение белковых фракций в сторону увеличения глобулинов при одновременном снижении концентрации альбуминов.

Так, содержание α – глобулинов увеличилось на 11,2% ($P<0,05$) в опытной группе, β -глобулинов на 5,6% соответственно в сравнении с контролем. Что касается γ -глобулинов, то концентрация их достоверно возросла на 30,4% ($P<0,01$) в группе, получавшей кормовую добавку Кордицехол, в сравнении с контрольной группой и составила 15,77 г/л.

Снижение альбуминов в сыворотке крови наблюдается довольно часто. Иногда это связано с повышением проницаемости капилляров и выходом альбуминов в лимфу и межклеточное пространство. Однако в данном случае оно связано с увеличением других фракций, в частности, γ -глобулинов. Исследования показали, что количество альбуминов снизилось с 27,39 г/л в контрольной группе до 25,07 – в опытной группе, или 9,1% ($P<0,05$). Повысилась фагоцитарная активность лейкоцитов с 33,98% – в контроле до 35,18% – в опытной группе. Анализом гуморальных факторов защиты установлено, что бычки опытной группы имели более высокую бактерицидную активность сыворотки крови. Так, данный показатель у животных, получавших кормовую добавку Кордицехол, увеличился до 47,15% ($P<0,05$), в то время как в контроле он остался на уровне – 44,41%.

Гематологические исследования показали (табл. 3), что кормовая добавка Кордицехол оказывает влияние на число эритроцитов и содержание гемоглобина в крови животных. Так, концентрация эритроцитов у животных опытной группы к концу исследований составила $8,12 \times 10^{12}/л$, что соответствует физиологической норме животных и выше, чем в контроле на 14,8% ($P<0,05$).

Уровень гемоглобина в крови животных контрольной группы составлял 100,30 г/л, в то время как в опытной группе – 106,22 г/л. Данные изменения у животных опытной группы свидетельствуют о стимуляции эритропоэза, белкового обмена и других обменных процессов, за счет повышения гепатопротекторных функций печени.

Что касается гематокритного числа, то у животных контрольной группы данный показатель был на уровне 40,14%, а в группе, получавшей кормовую добавку, он был на уровне 42,98% ($P<0,05$), что выше, чем в контроле, на 2,84 процентных пункта и свидетельствует о нормальном соотношении в крови форменных элементов и воды.

Концентрация лейкоцитов снизилась до $12,06 \times 10^9/л$ ($P<0,05$), по сравнению с началом опыта и с показателем контрольной группы, что соответствует физиологической норме животных, свидетельствует об отсутствии патологических процессов и говорит о более интенсивном

формировании клеточных факторов специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полном иммунном ответе.

В контрольной группе отмечался лейкоцитоз. Уровень лейкоцитов был выше физиологической нормы и составлял $13,87 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$), что может указывать на некоторое напряжение иммунной системы и, возможно, о наличии патологических процессов в организме.

Таблица 3 – Гематологические показатели животных

Показатели	Начало опыта			
	Контрольная	Опытная	% к контролю	Норма
Эритроциты, 10^{12}	6,36±0,42	6,02±0,61	94,6	5-7,5
Лейкоциты, 10^9	15,32±1,19	14,79±1,64	97,3	4,5-12
Тромбоциты, 10^{x9}	433,60±29,62	441,32±32,15	101,7	250-450
Гемоглобин, г/л	96,60±4,15	98,47±5,25	101,9	90-120
Гематокрит, %	39,42±2,56	40,11±2,80	101,7	35-46
Конец опыта				
Эритроциты, 10^{x12}	7,07±0,63	8,12±0,89*	114,8	5-7,5
Лейкоциты, 10^9	13,87±2,10	12,06±1,86*	86,9	4,5-12
Тромбоциты, 10^{x9}	441,39±36,20	467,50±39,62	105,9	250-450
Гемоглобин, г/л	100,30±5,78	106,22±6,05	105,9	90-120
Гематокрит, %	40,14±3,10	42,98±3,64*	-	35-46

* — $P < 0,05$

Об интенсивности белкового метаболизма у животных можно судить по содержанию конечного продукта расхода азотистых веществ – мочеине (табл. 4). В начале исследований концентрация ее была на достаточно высоком уровне и составляла в контроле 5,66 ммоль/л, в опытной группе 4,87 ммоль/л, что говорит о недостаточно эффективном использовании азота корма.

Что касается показателей минерального обмена животных, то необходимо отметить достаточно высокое содержание кальция в сыворотке крови животных контрольной (2,48 ммоль/л) и опытной групп 2,61 (ммоль/л), что свидетельствует о неэффективном использовании организмом кальция, поступающего с кормом.

Активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) находилась на невысоком уровне и составляла в контроле 61,54 ед/л, в опытной группе – 59,86 ед./л. Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) также была на невысоком уровне. Концентрация холестерина у животных контрольной группы была на уровне 2,78 ммоль/л, а в опытной группе на 12,2% выше.

Таблица 4 – Биохимические показатели сыворотки крови животных

Показатели	Начало опыта			
	Контрольная	Опытная	% к контролю	Норма
Са, ммоль/л	2,48±0,29	2,61±0,35	105,2	2,25-3,02

Р, ммоль/л	1,66±0,17	1,69±0,13	101,8	1,0-2,71
Железо, мкмоль/л	25,19±2,14	24,92±1,98	98,9	21,5-35,8
Глюкоза, ммоль/л	4,76±0,45	4,89±0,37	102,7	2,2-4,5
Холестерин, ммоль/л	2,78±0,32	3,12±0,64	112,2	1,8-5,2
АлАТ, ед/л	24,14±2,19	23,51±2,68	97,3	25-74
АсАТ, ед/л	61,54±4,21	59,86±3,81	97,2	58-100
Магний, ммоль/л	3,74±0,32	4,15±0,41	110,9	0,78-12,3
Мочевина, ммоль/л	5,66±0,61	4,87±0,53	86,0	1,6-7,47
Конец опыта				
Са, ммоль/л	2,51±0,35	2,76±0,29*	109,9	2,25-3,02
Р, ммоль/л	1,56±0,26	1,74±0,17*	111,5	1,0-2,71
Железо, мкмоль/л	24,78±2,19	27,04±2,32*	109,1	21,5-35,8
Глюкоза, ммоль/л	3,76±0,41	4,20±0,31*	111,7	2,2-4,5
Холестерин, ммоль/л	2,64±0,29	2,00±0,34*	75,7	1,8-5,2
АлАТ, ед/л	26,73±2,22	27,05±3,03	103,9	25-74
АсАТ, ед/л	62,48±3,09	64,36±4,12	101,1	58-100
Магний, ммоль/л	3,60±0,37	4,44±0,56*	123,3	0,78-12,3
Мочевина, ммоль/л	5,02±0,53	3,56±0,57**	70,9	1,6-7,47
* — P<0,05 ** — P<0,01				

К концу исследований у животных, получавших кормовую добавку Кордицехол, концентрация мочевины снизилась до 3,57 ммоль/л (P<0,01), что свидетельствует о более эффективном использовании азота, поступающего с кормом, в контроле данный показатель был на уровне 5,02 ммоль/л. Содержание холестерина у животных опытной группы снизилось к концу исследований до 2,0 ммоль/л (P<0,05), в контроле – 2,64 ммоль/л, что может свидетельствовать об активизации липидного обмена.

Что касается активности аспартатаминотрансферазы (АсАТ), то у бычков обеих групп она была в пределах физиологической нормы. Динамика активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) практически схожа с вышеприведенными показателями (АсАТ).

Применение кормовой добавки Кордицехол способствовало активизации минерального обмена. Так, концентрация кальция в сыворотке крови увеличилась на 9,9% (P<0,05) в сравнении с контрольной группой, а содержание фосфора на 11,5% (P<0,05). Концентрация железа в сыворотке крови животных опытной группы увеличилась 9,1% (P<0,05), что согласуется с гематологическими показателями (повышение концентрации гемоглобина).

Результаты исследований в начале опыта показали, что живая масса бычков на откорме была практически одинаковой и составляла в контрольной группе 163,5 кг, а в опытной 164,8 кг. К концу исследований живая масса бычков, получавших кормовую добавку Кордицехол, увеличилась в сравнении с контролем на 1,6% и составила 192,4 кг (в контроле – 189,3 кг).

Мы подвергли полученный материал обработке, которая позволила устранить случайные колебания и получить истинное представление о течении процессов – вычисление среднесуточного и относительного приростов.

Результаты исследований показали (табл. 5), что среднесуточный прирост у животных опытной группы был выше, чем в контроле на 6,9% и составил 920 г, в контроле данный показатель составил 860 г. Относительный прирост был выше, чем в контроле на 0,83 процентных пункта.

Таблица 5 – Среднесуточный и относительный приросты живой массы бычков в период опыта

Показатели	Группа		
	Контрольная	Опытная	% к контролю
Среднесуточный прирост, г	860,0	920,0	106,9
Относительный прирост, %	14,62	15,45	-

Заключение. Таким образом, применение лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицепхол способствует нормализации белкового метаболизма, повышению концентрации в сыворотке крови подопытных животных глюкозы, кальция, фосфора, снижению содержания мочевины и холестерина, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышенном усвоении минеральных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каврус, М.А., Михалюк, А.Н., Копоть, О.В., Пучкова, Т.А., Капич, А.Н. Эффективность использования лечебно-профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *cordiceps* при выращивании свиней. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2013. – 82-91 с.
2. Каврус, М.А., Михалюк, А.Н. Влияние антибиотикорезистентных штаммов синбиотических бактериальных культур на естественную резистентность и иммунобиологическую реактивность лабораторных животных. // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2012. – 237-239 с.
3. Копоть, О.В., Свиридова, А.П., Поплавская, С.Л., Фомкина, И.Н. Применение биологически активных веществ для повышения иммунобиологической реактивности телят-гипотрофиков. // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2011. – 199-201 с.
4. Михалюк, А.Н., Каврус, М.А., Андрейчик, Е.А., Дубинич, М.В., Коломиец, Э.И., Сверчкова, Н.В. Эффективность использования спорового пробиотического препарата в условиях СПК «Щучинаагропродукт» Щучинского района Гродненской области. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2013. – 189-196 с.
5. Хусайнов, В., Фенченко, Н. Пути снижения потерь мясо-молочной продукции // Зоотехния, 2008. – №3. – 20-22 с.

6. Субботин, В.В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных // Ветеринария: стилистический научно-практический журнал. – М., 2004. – №1. – 3-6 с.

УДК 619:615.28:637.12.045

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ЛАКТОФЕРРИНА В СИСТЕМЕ IN VITRO

П.А. Красочко¹, Д.С. Борисовец¹, Г.Е. Толяронок¹,
П.С. Чайковский¹, Я.П. Яромчик²

¹ – РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского»,

г. Минск, Республика Беларусь

² – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,

г. Витебск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 16.07.2014 г.)

Аннотация. Изучены антибактериальные свойства комплексных препаратов на основе рекомбинантного лактоферрина, наночастиц серебра и цинка в системе *in vitro*.

Установлено, что разработанные препараты обладают антимикробной активностью в отношении штаммов бактерий *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pasteurella multocida*. Антимикробная активность разработанных комплексных препаратов была выше на 14,38-33,89% в сравнении с рекомбинантным ЛФ, на 9,03-32,65% и 10,19-62,85% по сравнению с наночастицами серебра и цинка соответственно.

Summary. The antibacterial properties of complex preparations based on recombinant lactoferrin, zinc and silver nanoparticles were studied *in vitro*.

It has been established that designed preparations possess the antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Pasteurella multocida* strains. In comparison with the recombinant LF, silver and zinc nanoparticles, the antimicrobial activity of developed complex preparations was higher at 14.38-33.89%, 9.03-32.65% and 10.19-62.85%, respectively.

Введение. В последнее время большое внимание уделяется использованию в ветеринарной медицине биологически активных веществ природного происхождения, обладающих антимикробным и иммунопротективным действием. Данные соединения позволяют снизить количество применяемых хемотерапевтических средств и, тем самым повысить качество получаемой сельскохозяйственной продукции [1].