

References

1. Laptev G., Nikonov I., Kryazhevskikh L., Egorov I. T-RFLP-analiz mikroflory kishechnika osnova vybora kormovykh dobavok dlya ptitsy // Ptitsevodstvo. – 2010. – № 9. – S. 25.
2. Okolelova T., Zinovev S., Laptev G., Opyt primeneniya Tsellobakterina-T i Provitola ratsionakh dlya broylerov // Ptitsevodstvo. – 2011. – № 1. – S. 34-36.
3. Kurmanaeva V.V., Bushov A.V. Biopreparaty v ratsionakh tsyplyat-broylerov krossa Smena-7 // Ptitsevodstvo. – 2012. – № 1. – S. 31-33.
4. Eyrinyan S., Borovikova O., Loginovskikh Z., Laptev G., Novikova N. Tsellobakterin v ratsionakh broylerov // Ptitsevodstvo. – 2009. – № 2. – S. 22-25.
5. Egorov I., Novikova N., Ilna L., Yyldyrym E., Balakireva A. Biotekhnologiya na strazhe zdorovya kur-nesushek // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2011. – Ptitsevodstvo. – S. 33.
6. Kislyuk S. Tsellobakterin dlya broylerov: vmesto fermentov ili vmeste s fermentami // RatsVetInform. – 2004. – № 11. – S. 8.
7. Makarchuk N.M., Leshchinskaya Ya.S., Akimov Yu.A. Fitontsidy v meditsine. – Kiev, 1990. – 216 s.



УДК 636.084.523;636.086.782

**В.А. Терещенко, Е.А. Иванов,
М.М. Филиппев, О.В. Иванова
V.A. Tereshchenko, Ye.A. Ivanov,
M.M. Filipyev, O.V. Ivanova**

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПРОБИОТИКА И БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ

INFLUENCE OF FEEDING PROBIOTIC AND BENTONITE CLAY ON MILK PRODUCTION AND BLOOD BIOCHEMICAL INDICES OF COWS

Ключевые слова: кормление, коровы, пробиотик, «Целлобактерин+», бентонит, сорбент, молочная продуктивность, лактация, биохимические показатели крови, удой, черно-пестрая порода.

Одним из факторов, определяющих продуктивность животных, является полноценность кормления, которая достигается не только набором кормовых средств, но и включением в рацион биологически активных добавок. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния скармливания ферментативного пробиотика «Целлобактерин+» в комплексе и раздельно с бентонитовой глиной на молочную продуктивность и биохимические показатели крови коров проведен в условиях сельскохозяйственного производственного кооператива «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края. Для проведения эксперимента по

принципу аналогов были сформированы 3 группы дойных коров (контрольная и две опытных) черно-пестрой породы в возрасте второго отела по 10 голов. Продолжительность опыта – 100 дней. Согласно схеме исследований, контрольная группа получала основной рацион, 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону – пробиотик «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сутки, 2-я – пробиотик «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сутки совместно с бентонитовой глиной 300 г/гол. в сутки. Исследования и обработка данных проведены по общепринятым методикам. По результатам исследования установлено положительное влияние исследуемых добавок на удои коров. Через 30 дней скармливания добавок 2-я опытная группа превосходила по среднесуточному удою контрольную и 1-ю опытную группы на 5,63 и 2,67% соответственно, через 60 дней – на 8,3 и 3,9%, через 100 дней – на 7,79 и 4,15%. Удой за

100 дней лактации 2-й опытной группы превзошел контрольную группу на 6,2%, 1-ю опытную – на 2,4%. Биохимический анализ крови в конце опыта показал увеличение концентрации общего белка во 2-й опытной группе по сравнению с контрольной на 9,3%, с 1-й опытной – на 3,2%, кальция – на 15,5 и 10,4%, фосфора – на 8,9 и на 5,9% соответственно. Анализ полученных данных позволил заключить, что наиболее эффективно комплексное скармливание исследуемых добавок, что объясняется лучшими зоотехническими показателями 2-й опытной группы.

Keywords: nutrition, cows, *Cellobacterin+* probiotic, bentonite, sorbent, milk production, lactation, blood biochemical indices, milk yield, Black-Pied cattle.

One of the factors determining the productivity of animals is adequate nutrition which is achieved not only by the selection of feeds but also by inclusion of biologically active additives in diets. Scientific and economic experiment to study the effect of feeding enzymic probiotic *Cellobacterin+* combined or separately with bentonite clay on milk production and blood biochemical indices of cows was carried out in the agricultural production cooperative SPK "Solontsy" of the Yemelyanovskiy district of the Krasnoyarsk Region. Three groups of comparable

Black-Pied dairy cows (control and two trial groups of 10 cows each) at the age of the second calving were formed. The experiment lasted for 100 days. According to experiment scheme, the control group received standard diet; the 1st trial group received probiotic *Cellobacterin+* (20 g per cow per day) in addition to the standard diet; the 2nd trial group – probiotic *Cellobacterin+* (20 g per cow per day) together with bentonite clay (300 g per cow per day). The research revealed positive effect of the studied supplements on milk yields. In 30 days of receiving the supplements, the 2nd trial group outperformed by the average daily milk yield the control and the 1st trial group by 5.63% and 2.67%, respectively; in 60 days – by 8.3% and 3.9%; and in 100 days – by 7.79% and 4.15%. The milk yield of the 2nd trial group for 100 days of lactation surpassed that of the control group by 6.2%, and the 1st trial group – by 2.4%. Blood biochemical study at the end of the experiment showed increased total protein content in the 2nd trial group as compared to the control by 9.3%, and the 1st trial group – by 5.9%; calcium content – by 15.5% and 10.4%, phosphorus content – by 8.9% and 5.9%, respectively. It may be concluded that combined feeding of the investigated supplements is the most efficient which is confirmed by better performance indices of the 2nd trial group.

Терещенко Вера Александровна, м.н.с., Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: v.a.tereshencko@mail.ru.

Иванов Евгений Анатольевич, н.с., Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, E-mail: e.a.ivanov@bk.ru.

Филиппов Михаил Михайлович, к.б.н., с.н.с., Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: mikhail.filipyev@mail.ru.

Иванова Ольга Валерьевна, д.с.-х.н., профессор РАН, директор, Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: krasnptig75@yandex.ru.

Tereshchenko Vera Aleksandrovna, Junior Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding. E-mail: v.a.tereshencko@mail.ru.

Ivanov Yevgeniy Anatolyevich, Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding. E-mail: e.a.ivanov@bk.ru.

Filipyev Mikhail Mikhailovich, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding. E-mail: mikhail.filipyev@mail.ru.

Ivanova Olga Valeryevna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Director, Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding. E-mail: krasnptig75@yandex.ru.

Введение

В современном молочном скотоводстве ведутся постоянные исследования по созданию животных, обладающих высоким генетическим потенциалом. Реализовать этот потенциал, а также поддержать на оптимальном уровне все жизненно важные функции организма животных в течение продолжительного периода возможно лишь при совершенствовании норм кормления, отвечающих физиологическим потребностям животных.

Использование рациональных технологий кормления крупного рогатого скота, обособленных новых рационов, содержащих биологически активные добавки для полу-

чения высококачественной продукции, – важнейшие элементы ведения отрасли. В этом плане большой интерес представляет применение пробиотиков и сорбентов [1].

Применение пробиотиков значительно увеличивает привесы и продуктивность животных, оказывает стимулирующее действие на показатели иммунитета, эффективно предотвращает расстройства пищеварительного тракта и не наносит ущерба полезной микрофлоре кишечника, стимулирует рост и продуктивность скота [2-7].

Большинство современных пробиотиков весьма эффективны, однако более перспективными являются многофункциональные препараты, сочетающие в себе не-

сколько механизмов воздействия на биоценозы пищеварительной системы. Именно такими свойствами обладает ферментативный (целлюлозолитический) пробиотик «Целлобактерин+», выполняющий функцию двух кормовых добавок: кормового фермента и пробиотика. Как ферментный препарат он повышает усвояемость зерновых, как пробиотический препарат подавляет развитие патогенных микроорганизмов и способствует формированию полезной микрофлоры в пищеварительном тракте, что обеспечивает увеличение продуктивности и улучшение качественных характеристик молока [8].

Положительное влияние «Целлобактерин+» на молочную продуктивность коров освещено в работах ученых В. Большакова с соавторами (2010), Г. Лаптева, В. Романова (2008) и др. [9, 10].

Среди факторов, определяющих полноценность кормления молочных коров, существенное значение имеют условия минерального питания. Роль минеральных веществ у лактирующих коров особенно возрастает в период раздоя [11]. Корова с продуктивностью 20-25 кг в сутки выделяет с молоком за месяц 4,5 кг минеральных веществ, поэтому для сохранения здоровья и продуктивности животных необходимо контролировать не только уровень основных питательных веществ, но и содержание в сухом веществе макро- и микроэлементов [12]. При этом максимальный физиологический эффект достигается в том случае, когда они поступают в оптимальном количестве и соотношении. Источником макро- и микроэлементов могут быть природные минеральные ресурсы, в частности бентонит.

Бентонитами называют тонкодисперсные глины, не менее чем на 60-70% состоящие из минералов группы монтмориллонита (Al_2O_3 , $4SiO_2$, H_2O), обладающие высокой связывающей способностью, адсорбционной и каталитической активностью. Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлена не только безвредность применения данных веществ, но и благотворное их влияние на

продуктивность, общее состояние организма животных и птиц.

Цель исследования – изучить влияние скармливания ферментативного пробиотика «Целлобактерин+» в комплексе и отдельно с бентонитовой глиной на молочную продуктивность и биохимические показатели крови дойных коров.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт проводился в СПК «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы.

Для обогащения кормов биологически активными и минеральными компонентами использовался пробиотик «Целлобактерин+» и бентонитовая глина.

Бентонитовая глина добывалась в республике Хакасия на месторождении «10 Хутор». Она представляет собой мелкодисперсный сыпучий порошок серовато-жёлтого цвета без запаха и вкуса. Химический состав и свойства бентонита изучались в лаборатории ООО «Бентонит Хакасии», аттестованной Росстандартом. В её составе в доступной форме присутствуют все необходимые животному организму элементы (кальций, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец и др.). Безопасность применения глины подтверждена сертификатом соответствия системы и менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Ферментативный пробиотик «Целлобактерин+» разрабатывался специалистами компании «Биотроф» (г. Санкт-Петербург) и выпускался на пищевых пшеничных отрубях и шроте подсолнечном, заселенных культурой микроорганизмов *Enterococcus faecium* 1-35 в количестве не менее $1,0 \times 10^7$ КОЕ в 1 г.

Для проведения опыта были сформированы три группы дойных коров второго отела по 10 голов в каждой. Животных формировали в группы по принципу аналогов (по породе, возрасту, состоянию здоровья, уровню молочной продуктивности, живой массе, физиологическому состоянию). Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность, дн.	Условия кормления
Контрольная	10	100	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	10	100	ОР + «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сут.
2-я опытная	10	100	ОР + «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сут. + бентонитовая глина 300 г/гол. в сут.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), 1-я опытная дополнительно к основному рациону – пробиотик «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сутки, 2-я опытная – пробиотик «Целлобактерин+» 20 г/гол. в сутки совместно с бентонитовой глиной 300 г/гол. в сутки. Продолжительность опыта составила 100 дней.

Таблица 2

**Состав и питательность
основного рациона коров**

Компонент рациона	Суточная дача, %
Сенаж	67,95
Сено	12,89
Ячмень	7,03
Пшеница	5,86
Овес	5,86
Мел	0,23
Соль поваренная	0,18
В рационе содержится:	
Общие элементы питания	
ЭКЕ	17,2
Обменная энергия, МДж	180
Сухое вещество, кг	19,35
Переваримый протеин, г	1764,6
Сырой жир, г	581,9
Сырая клетчатка, г	4825,9
Крахмал, г	2683,2
Сахар, г	740
Аминокислоты, г	
Лизин	107,6
Метеонин+ Цистин	55,1
Триптофан	40,05
Макроэлементы, г	
Натрий	24,13
Кальций	151,6
Фосфор	63,55
Магний	55,25
Калий	226,1
Сера	37,6
Микроэлементы, мг	
Медь	172,1
Цинк	719,15
Марганец	1096,05
Кобальт	7,01
Йод	4,89
Витамины	
Каротин, мг	733,25
D, тыс. МЕ	6910
E, мг	1875,5

Дозировка бентонитовой глины для опыта (300 г/гол. в сутки) была выбрана на основании ранее проведенных учеными Красноярского НИИЖ исследований, согласно которым она была определена как наиболее эффективная [13, 14]. Дозировка «Целлобактерин+» (20 г/гол. в сутки) была взята исходя из инструкции производителя добавки [8].

Кормление подопытных коров осуществляли рационами, сбалансированными в соответствии с детализированными нормами ВИЖ.

Основной хозяйственный суточный рацион и его питательность представлены в таблице 2.

Животные содержались в типовых четырехрядных коровниках при стойлово-выгульной системе привязным способом. Все производственные процессы соответствовали общепринятой технологии в молочном скотоводстве. Кормление животных осуществлялось два раза в сутки – утром и вечером. Исследуемые добавки скармливались вместе с концентратами (в сухом виде) 1 раз в сутки перед вечерним доением. Доение производилось в индивидуальных стойлах в молокопровод утром и вечером.

Молочную продуктивность коров определяли путем проведения ежедекадных контрольных доений.

Кровь для исследований бралась из яремной вены у 5 подопытных животных из каждой группы.

Постановка эксперимента осуществлялась по методике А.И. Овсянникова (1976). Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке по методике Н.А. Плохинского (1969) с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение

Удой является главным критерием оценки эффективности использования кормовых добавок в рационах лактирующих коров. На протяжении первых 100 дней лактации изучалась динамика среднесуточных удоев коров (табл. 3).

Данные таблицы 3 демонстрируют, что через 30 дней скармливания исследуемых добавок среднесуточный удой коров 2-й опытной группы, получавшей в комплексе «Целлобактерин+» и бентонит, был выше, чем в контрольной группе, на 0,84 кг, или на 5,63%, через 60 дней – на 1,43 кг, или 8,3% ($P < 0,01$), через 100 дней – на 1,54 кг, или на 7,79%.

За 100 дней лактации от коров 1-й опытной группы, по сравнению с контрольной, было получено молока больше на 62,8 кг, или 3,73% ($P < 0,05$), от 2-й опытной – на 103,9 кг, или 6,2% ($P < 0,01$).

Наиболее полное и наглядное представление о ходе лактации демонстрируют лактационные кривые (рис.).

Динамика среднесуточных удоев коров, кг

Декада лактации	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1-я (10 дней)	14,26±0,27	14,72±0,41	14,10±0,31
2-я (20 дней)	14,65±0,32	15,02±0,29	14,71±0,28
3-я (30 дней)	14,92±0,33	15,35±0,26	15,76±0,32
4-я (40 дней)	15,65±0,35	15,96±0,34	16,31±0,32
5-я (50 дней)	16,04±0,44	16,42±0,29	17,42±0,34*
6-я (60 дней)	17,22±0,25	17,95±0,40	18,65±0,36**
7-я (70 дней)	17,36±0,29	17,99±0,40	18,88±0,62*
8-я (80 дней)	18,74±0,84	19,86±0,68	20,24±0,70
9-я (90 дней)	19,66±0,50	20,82±0,58	21,28±0,73
10-я (100 дней)	19,77±0,68	20,46±0,60	21,31±0,79
Всего надоено молока за 100 дней, кг	1682,7±19,71	1745,5±14,91*	1786,6±17,98**

Здесь и далее: * P<0,05; ** P<0,01.

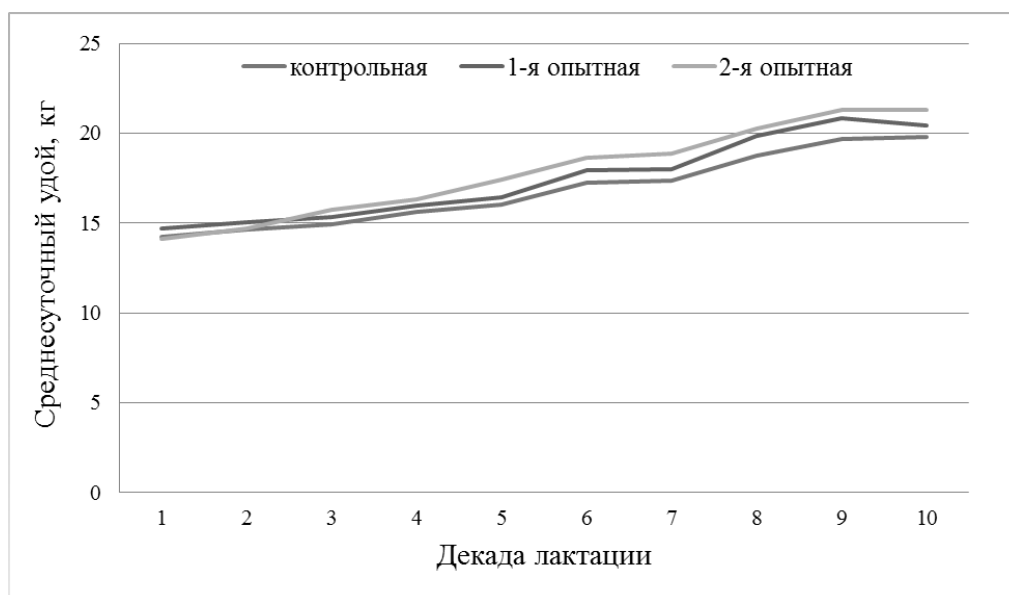


Рис. Лактационные кривые подопытных коров

Биохимический анализ крови коров в конце опыта

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Кальций, ммоль/л	2,1-3,8	2,39±0,12	2,5±0,10	2,76±0,08*
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	2,13±0,06	2,19±0,08	2,32±0,05*
Общий белок, г/л	62,0-86,0	66,23±2,72	70,16±1,85	72,4±1,62
Каротин мг%	0,4-1,0	0,37±0,04	0,44±0,05	0,44±0,06
Щелочной резерв, % CO ₂	46-66	46,8±1,06	49,96±1,32	54,3±2,56*
Кетоновые тела	–	не обнаружены		

По графику лактационных кривых (рис.) видно, что среднесуточные удои имели тенденцию к увеличению до 9-й декады лактации и достигли в этот период максимальных пределов, а затем стабильно находились на одном уровне, что говорит об устойчивости удоев.

Характер лактационной кривой без резких колебаний в удоях может указывать на способность животных более длительное время выдерживать физиологическую нагрузку. В нашем исследовании это отме-

чалось во всех подопытных группах. Однако показатели среднесуточного удоя на протяжении всего опыта были выше во 2-й опытной группе коров, что говорит о наилучшем физиологическом состоянии лактирующих коров, получавших в комплексе пробиотик «Целлобактерин+» и бентонит.

Кровь играет первостепенную роль в обеспечении всех процессов, протекающих в организме, и является основным поставщиком составных компонентов моло-

ка [15]. Биохимические исследования крови достаточно полно характеризуют состояние обмена веществ в организме.

Исследованиями установлено, что скармливание исследуемых добавок коровам оказало положительное влияние на биохимические показатели сыворотки крови коров (табл. 4).

Белки являются важной составной частью любого живого организма. Установление количества белка в плазме или сыворотке крови имеет не только диагностическое, но и важное прогностическое значение. При недостаточном поступлении белков в организм отмечается задержка роста и развития, снижение продуктивности. Одним из показателей, характеризующих уровень белкового обмена в организме животных, является концентрация общего белка в сыворотке крови [16, 17]. Из данных таблицы 3 следует, что данный показатель у животных всех групп соответствовал значениям физиологической нормы, однако во 2-й опытной группе, получавшей в комплексе пробиотик «Целлобактерин+» и бентонитовую глину, концентрация белка была выше, чем в контрольной группе, на 9,3%, чем в 1-й опытной, – на 3,2%.

Что касается минерального обмена, то благодаря комплексному включению в рацион бентонитовой глины и пробиотика «Целлобактерин+», в крови животных 2-й опытной группы наблюдается увеличение кальция по сравнению с контрольной и 1-й опытной группой на 15,5% ($P < 0,05$) и на 10,4%; фосфора – на 8,9% ($P < 0,05$) и на 5,9% соответственно.

Следовательно, комплексное включение в рацион 2-й опытной группы изучаемых добавок способствовало сохранению в пределах физиологической нормы и увеличению концентрации общего белка, общего кальция, неорганического фосфора в сыворотке крови, что говорит об улучшении обмена веществ в организме животных.

Выводы

Проведенные исследования позволяют заключить, что ферментативный пробиотик «Целлобактерин+» и бентонитовая глина оказывают положительное влияние на физиологическое состояние и молочную продуктивность дойных коров.

Наиболее эффективно комплексное скармливание этих добавок. Оно позволило повысить концентрацию общего белка крови на 9,3%, кальция – на 15,5, фосфора – на 8,9%, что способствовало увеличению удоя на 6,2%.

Библиографический список

- 1 Ерохин В.В. Использование сорбента «Ковелос-Сорб» в рационах коров // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 1-4.
- 2 Рудишин, О.Ю., Симошина Ю.Н., Грабилов П.Ю., Лучкин К.Ю. Применение пробиотиков отдельно и в комплексе с сорбентом в рационе молодняка свиней на откорме // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 2 (28). – С. 45-47.
3. Абрамов С.С., Арестов И.Г., Карпуть И.М. и др. Профилактика незаразных болезней молодняка. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 36-39.
4. Калимулина Р.Г. Бактиспорин — новый пробиотик для молодняка сельскохозяйственных животных // Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ТатНИИСХ. – Казань, 2001. – С. 400-401.
5. Литвина Л.А., Коростель В.М., Ковязина Н.А. Результаты применения пробиотика в животноводстве // Животноводство Западной Сибири и Зауралья: проблемы и решения: сб. науч. тр. – Омск, 2001. – С. 264-267.
6. Федорова М.П., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. Изучение коррекции дисбактериоза поросят-сосунов // Интеллектуальный потенциал молодежи — селу 21 века: сб. матер. 2-й Респуб. науч.-практ. конф. молод. исследователей. – Якутск, 2001. – С. 86-89.
7. Садыков Н.С., Плохушко Е.Н., Забкрицкий А.Н. и др. Разработка нового пробиотика Субтилакт на основе *Lactobacillus plantarum* и *Bacillus subtilis* // Повышение устойчивости и эффективности агропромышленного производства в Сибири: наука, техника, практика: сб. матер. межрегион. науч.-практ. конф. – Кемерово, 2003. – С. 181-183.
8. Биотроф. Целлобактерин®+ ферментативный пробиотик для КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biotrof.ru/produkcija/cellobakterin/>.
9. Большаков В., Солдатова В., Новикова Н. и др. С Целлобактерином удои – выше, здоровье – лучше // Животноводство России. – 2010. – № 4. – С. 49.
10. Лаптев Г., Романов В. Целлобактерин для высокоудойных коров // Жи-

вотноводство России. – 2008. – № 2. – С. 70-71.

11. Зинченко Л.Н., Погорелова И.Е. Минерально-витаминное питание коров. – Л.: Наука, 1980. – 80 с.

12. Ярмоц Г.А. Научно-практическое обоснование минерального питания высокопродуктивного молочного скота в условиях Северного Зауралья: дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.08. – Тюмень, 2014. – 345 с.

13. Иванов Е.А., Табаков Н.А., Иванова О.В. Эффективность использования бентонитовой глины Хакасского месторождения в рационах дойных коров // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2015. – С. 239-241.

14. Иванова О.В., Иванов Е.А., Филиппев М.М. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6. – С. 215-219.

15. Кель Е.А. Продуктивность коров при использовании сои и пропиленгликоля в период раздоя: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08. – Барнаул, 2012.

16. Антонов Б.И., Яковлева Т.Ф., Дерябина В.И. и др. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: справочник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

17. Шайдуллин Р.Ф. Изменение биохимических показателей сыворотки крови дойных коров при скормливании амидо-витаминно-минерального концентрата // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 212. – С. 425-432.

References

1. Erokhin V.V. Ispolzovanie sorbenta «Kovelos-Sorb» v ratsionakh korov // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. – Krasnodar. – 2014. – Tom 2. – № 3. – С. 1-4.

2. Rudishin O.Yu., Simoshina Yu.N., Grabilov P.Yu., Luchkin K.Yu. Primenenie probiotikov razdelno i v komplekse s sorbentom v ratsione molodnyaka sviney na otkorme // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – № 2 (28). – С. 45-47.

3. Abramov S.S., Arestov I.G., Karput I.M. i dr. Profilaktika nezaraznykh bolezney molodnyaka. – М.: Agropromizdat, 1990. – С. 36-39.

4. Kalimulina R.G. Baktisporin – novyy probiotik dlya molodnyaka selskokhozyaystvennykh zhivotnykh // Aktualnye problemy razvitiya prikladnykh issledovaniy i puti povysheniya ikh effektivnosti v selskokhozyaystvennom proizvodstve: mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu TatNIISKh. – Kazan, 2001. – С. 400-401.

5. Litvina L.A., Korostel V.M., Kovyazina N.A. Rezultaty primeneniya probiotika v zhivotnovodstve // Zhivotnovodstvo Zapadnoy Sibiri i Zauralya: problemy i resheniya: sbornik nauch. tr. – Omsk, 2001. – С. 264-267.

6. Fedorova M.P., Neustroev M.P., Tarabukina N.P. Izuchenie korrektsii disbakterioza porosyat-sosunov // Intellekturnyy potentsial molodezhi – selu 21 veka: sb. mater. 2-y Respub. nauch.-prakt. konf. molod. issledovateley. – Yakutsk, 2001. – С. 86-89.

7. Sadykov N.S., Plokhushko E.N., Zabokritskiy A.N. i dr. Razrabotka novogo probiotika Subtilakt na osnove Lactobacillus plantarum i Bacillus subtilis // Povyshenie ustoychivosti i effektivnosti agropromyshlennogo proizvodstva v Sibiri: nauka, tekhnika, praktika: sb. mater. mezhregion. nauch.-prakt. konf. – Kemerovo, 2003. – С. 181-183.

8. Biotrof. Tsellobakterin®+ fermentativnyy probiotik dlya KRS [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://biotrof.ru/produkcija/cellobakterin/>.

9. Bolshakov V.S., Soldatova V., Novikova N. i dr. Tsellobakterinom udoi – vyshe, zdorove – luchshe // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2010. – № 4. – С. 49.

10. Laptev G., Romanov V. Tsellobakterin dlya vysokoudoynykh korov // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2008. – № 2. – С. 70-71.

11. Zinchenko L.N., Pogorelova I.E. Mineralno-vitaminnoe pitanie korov. – L.: Nauka, 1980. – 80 с.

12. Yarmots G.A. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie mineralnogo pitaniya vysokoproduktivnogo molochnogo skota v usloviyakh Severnogo Zauralya: dis. ... dokt. s.-kh. nauk: 06.02.08. – Tyumen, 2014. – 345 с.

13. Иванов Е.А., Табаков Н.А., Иванова О.В. Эффективность использования бентонитовой глины Хакасского месторождения в

ratsionakh doynykh korov // Nauka i obrazovanie: opyt, problemy, perspektivy razvitiya: mat-ly XIV mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Krasnoyarsk, 2015. – S. 239-241.

14. Ivanova O.V., Ivanov E.A., Filipev M.M. Biokhimicheskie pokazateli krovi i produktivnost korov pod deystviem kombinirovannoy kormovoy dobavki // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 6. – S. 215-219.

15. Kel E.A. Produktivnost korov pri ispolzovanii soi i propilenglikolya v period

razdoya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.02.08. – Barnaul, 2012. – 144 s.

16. Antonov B.I., Yakovleva T.F., Deryabina V.I. i dr. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: biokhimicheskie i mikologicheskie: spravochnik. – M.: Agropromizdat, 1991. – 287 s.

17. Shaydullin R.F. Izmenenie biokhimicheskikh pokazateley syvorotki krovi doynykh korov pri skarmlivanii amido-vitaminno-mineralnogo kontsentrata // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. – 2012. – T. 212. – S. 425-432.



УДК 636.29:611.45

О.Г. Грибанова
O.G. Gribanova

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ КЛУБОЧКОВОЙ ЗОНЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ САМОК МАРАЛА

SEASONAL STRUCTURAL CHANGES OF ADRENAL GLAND CORTEX ZONA GLOMERULOSA OF MARAL DOES

Ключевые слова: надпочечники, структура, корковое вещество, клубочковая зона, марал, самки, минералокортикоидная активность, морфометрические показатели, функциональная активность, сезонные изменения.

На светооптическом уровне исследованы морфометрические параметры клубочковой зоны коркового вещества надпочечников взрослых холостых самок марала как показатели функционального состояния минералокортикоидных клеток. Выявлены изменения структурных частей клубочковой зоны в течение года. Морфологические признаки усиления минералокортикоидной активности надпочечников обнаружены у самок марала в весенний период года, когда повышается общий обмен. По сравнению с зимним сезоном весной капиллярная сеть между тяжами клеток расширяется, значительно возрастает величина объема ядер и ядерно-цитоплазматическое соотношение. Летом тяжи клеток располагаются параллельно друг другу, не образуя гроздьев, значения кариометрических показателей снижаются. Максимальная активность клеток клубочковой зоны в году приходится на осенний сезон. Осенью клубочковая зона расширяется, отмечается увеличение диаметра клеток и объема их ядер, причем довольно резкое повышение значе-

ния объема ядер приводит к снижению ядерно-цитоплазматического соотношения.

Keywords: adrenals, structure, cortex, zona glomerulosa, maral (*Cervus elaphus sibiricus*), does, mineralocorticoid activity, morphometric indices, functional activity, seasonal changes.

At light-optical level, morphometric indices of zona glomerulosa of adrenal cortex in adult maral does were studied as the indicators of mineralocorticoid cell functional state. The changes in the structural parts of zona glomerulosa throughout the year were revealed. Morphological signs of increased adrenal mineralocorticoid activity were found in maral does during spring season of the year when the overall metabolism increased. As compared with winter season, in spring, the capillary network between cell strands expands, and nucleus volume and nucleocytoplasmic ratio increase significantly. In summer, the cell strands are parallel to each other without cluster formation; the values of karyometric indices decrease. The maximum cell activity of zona glomerulosa occurs in the autumn season. In autumn, zona glomerulosa expands; cell diameter and cell nucleus volume increase, and a fairly dramatic cell nucleus volume increase leads to decreased nucleocytoplasmic ratio.

Грибанова Ольга Геннадьевна, к.б.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: gri-o-g@mail.ru.

Gribanova Olga Gennadyevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: gri-o-g@mail.ru.