

УДК 619:636.2.033.084.522

ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЯ БЕЛКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У РАСТУЩИХ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД

Евгений Леонидович Харитонов, д.б.н., профессор, заведующий лабораторией, директор,
evgenijkharito@yandex.ru

Константин Сергеевич Остренко, д.б.н., доцент, старший научный сотрудник,
заведующий лабораторией, ostrenkokoks@gmail.com

Виктор Олегович Лемешевский, к.с.-х.н., доцент, научный сотрудник, Lemeshonak@yahoo.com
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ "Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста" (г. Боровск Калужской области, Российская Федерация)

Цель исследований – разработка оптимального расчета потребления защищенного протеина растущим организмом животного, при этом не допустить развития патологий рубца. Бычков холмогорской породы выращивали в виварии ВНИИФБиП с 40-дневного возраста до 14 месяцев при контролируемых условиях кормления и содержания. Для изучения влияния концентрированных кормов на обменные процессы и переваримость питательных веществ определяли факторы рубцового пищеварения. В ходе эксперимента физиолого-биохимические показатели укладывались в референсные значения. Высококонцентратный тип кормления не нарушал микробиоценоз рубца. При этом повышалась целлюлозолитическая и амилолитическая активность, что коррелирует с увеличением таковой микробиоты и способствует улучшению здоровья и, как следствие, повышению среднесуточных приростов массы тела. Концентрированные корма при применении бычкам молочных пород в период интенсивного выращивания и откорма способствовали увеличению к 14-месячному возрасту среднесуточного прироста до 1420 г, при нормальном течении ферментативных процессов в рубце и во всем организме. Данное направление имеет высокую рентабельность в регионах с большим поголовьем молочного скота и низкой себестоимостью концентрированных кормов. **Ключевые слова:** бычки, белковая обеспеченность, рубцовая ферментация, конверсия корма, концентрированные корма, целлюлозолитическая активность, амилолитическая активность.

Prevention of disorders of protein deficiency in growing bulls of dairy breeds

E.L. Kharitonov, PhD in Biology, Professor, Head of laboratory, Director, evgenijkharito@yandex.ru

K.S. Ostrenko, PhD in Biology, Associate professor, Senior researcher, Head of laboratory, ostrenkokoks@gmail.com

V.O. Lemiasheuski, PhD in Agriculture, Associate professor, Researcher, Lemeshonak@yahoo.com

All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Animal Nutrition – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center of Animal Husbandry – Academician L.K. Ernst (Vizion Borovsk, Kaluga Region)

The aim of the research was to develop an optimal calculation of the consumption of protected protein that allows fully providing the growing animal body with protein, with the Foundation of future health and productivity potential and preventing the development of scar pathologies. The Kholmogorsky bullocks were reared in the Vniifbip vivarium under controlled conditions of feeding and keeping from 40 days of age to 14 months. To study the effect of concentrated feeds on metabolic processes and digestibility of nutrients, factors of scar digestion were determined. In the course of the study, the physiological and biochemical parameters were included in the reference values. The high-concentration type of feeding does not cause disturbances in the rumen microbiocenosis when rearing calves. At the same time, by the end of stage 3, we observe an increase in cellulolytic and amylolytic activity, which correlates with the total number of increases in the activity of the microbiota and contributes to improved health and as a result, daily increases. The use of concentrated feed for intensive cultivation and fattening of dairy bulls allows reaching an average daily growth of up to 1420 g by 14 months of age, effectively paying for feed with products, with the normal course of enzymatic processes in the rumen and throughout the body. This direction especially has a high profitability in regions with a large number of dairy cattle and low cost of concentrated feed. **Key words:** gobies, protein security, scar fermentation, feed conversion, concentrated feed, cellulolytic activity, amylolytic activity.

DOI:10.30896/0042-4846.2020.23.9.50-55

Для повышения продуктивности животных, устойчивости к заболеваниям, способности к воспроизводству необходимо, чтобы в их организм поступали с кормами все

необходимые питательные, минеральные, биологически активные вещества и полностью восполнялась потребность в энергии. В зависимости от сочетания, в первую очередь

белковых компонентов корма, обеспечивается протеиновая составляющая, что является основным материалом в пластическом обмене для быстроразвивающегося организма. При переходе на интенсивные формы животноводства необходимо восполнять дефицит белков, за счет скармливания защищенного протеина и нормализации функционирования рубцового пищеварения.

Нормированное питание предусматривает учет необходимого количества и качества протеина в кормах. При протеине низкого качества у животного в рубце образуется избыточное количество аммиака, не участвующего в синтезе микробного белка и выводящегося с мочой, что требует дополнительных затрат энергии. Данное нарушение приводит к перерасходу кормового белка, расстройству обмена веществ, ухудшению здоровья животного и к удорожанию продукции. Несбалансированный рацион, особенно молодых бычков, способствует развитию у них всевозможных патологий рубца и препятствует реализации породных качеств.

У интенсивно растущих бычков одним из факторов, лимитирующим интенсивность процессов биосинтеза компонентов мяса, является количество глюкозы и аминокислот, поступающих из желудочно-кишечного тракта в метаболический пул [2, 3]. Причем важна не только рентабельность производства говядины, но и ее качество [1, 8, 13].

Страны с высоким развитием скотоводства (США, Аргентина, страны Европы) доказали, что для бычков голштинской породы технологическое кормление требует увеличения потребности в энергии на 10 % по сравнению с таковыми абердин-ангусской породы. Однако на этапе

доращивания молодняк молочных пород эффективнее использует энергию рациона на образование мышечной ткани с меньшим накоплением жира [13, 15]. Поэтому их экономически выгоднее содержать на рационах с высоким содержанием энергии (концентрированные корма). Дефицит защищенного протеина характеризуется расстройством пищеварения, атонией рубца, резким сокращением количества инфузорий в рубце. При этом разрушаются аминокислоты с образованием вредных протеиногенных аминов (гистамин, тирамин, кадаверин). Всасываясь в кровь, они способствуют развитию ламинита. Щелочная реакция среды сопровождается угнетением функции инфузорий, симбиотных бактерий, их гибелью, нарушением бродильных процессов в преджелудках. Интенсивно развиваются гнилостные микроорганизмы, в содержимом рубца повышается концентрация аммиака до 25 мг/100 мл и более при норме 5 – 20 мг/100 мл. Недостаток протеина приводит к снижению продуктивности, иммунитета, естественной и неспецифической резистентности организма, развитию алиментарной дистрофии.

Среди животных, потребляющих высокоэнергетический корм, высок риск развития ацидоза. Если для бычков молочного направления рацион составляют с учетом особенностей пищеварения и обмена веществ, то к 12 – 14-месячному возрасту их масса тела может достигать 400 – 450 кг с хорошим качеством мясной продукции. Следовательно, разработка и внедрение в практику системы питания бычков молочных пород в период выращивания и откорма внесет значительный вклад в борьбу с патологиями рубца и повысит их продуктивность [7, 11].

Цель исследований – разработка оптимального расчета потребления защищенного протеина растущим организмом животного, как залог будущего потенциала здоровья и продуктивности, препятствующих развитию патологий рубца.

Материалы и методы. Для опыта выбрали бычков холмогорской породы. Выращивали их в виварии ВНИИФБиП с 40 дней до 14 месяцев при контролируемых условиях кормления и содержания. Заменитель молока выпаивали до 70-дневного возраста при свободном доступе к комбикорму и селу. В послемолочный период молодняк получал комбикорм, сено и силос с учетом поедаемости (табл.1). Уровень энергии и состав кормов определяли общепринятыми физиолого-биохимическими и зоотехническими методами.

Для изучения влияния концентрированных кормов на обменные процессы и переваримость питательных веществ в рубце выбрали животных в возрасте 4, 9,5 и 14 месяцев, прирост массы тела у них составил соответственно 1300; 1340 и 1420 г. Рубцовую жидкость отбирали после кормления и пропускали через 2 слоя марли.

Целлюлозолитическую и амилолитическую активность микрофлоры рубца животных выявляли с помощью стеклянных капилляров (*in vitro*). В качестве источников питательных веществ брали хлопчатобумажную нить № 10 и 20%-ный раствор крахмала картофельного. О величине ферментативной активности судили по уменьшению длины столбика в капилляре источников питательных веществ и выражали в процентах. Целлюлозолитическую активность оценивали в соответствии с методикой В.И. Георгиевского (1976) по разнице веса нитей до и после инкубирования (36 ч). При этом старались создать естественные условия для развития микроорганизмов (поступление питательных веществ, постоянная температура 38 – 39 °С, анаэробные условия, имитация моторики рубца, рН). Количественные показатели микробиоценоза рубца определяли в камере Горяева в течение 15 – 20 мин с момента взятия пробы, летучие жирные кислоты – в соответствии с ГОСТ 33819 – 2016 на газовом хроматографе ЦВЕТ 500 М, уровень аммиака – микродиффузным методом в чашках Конвея.

Статистическую значимость полученных величин оценивали с помощью U-критерия Вилкоксона-Манна-Уитни.

Результаты исследований. Для интенсивно растущих бычков характерен высокий уровень ферментативных и микробиологических процессов (табл. 2). Известно, что жвачные животные имеют принципиальные отличия физиологии пищеварения и обмена веществ, когда благодаря ферментативной деятельности микроорганизмов изменяются не только количественные, но и качественные характеристики почти всех компонентов корма. Микробиологи-

Таблица 1

Потребление кормов и питательность рационов (фактическая поедаемость)

Показатель	Возраст, мес		
	4	9,5	14
Сено, кг	1	0,5	1,0
Комбикорм, кг	4,5	4,25	5,4
Силос разнотравный, кг	–	6,0	12
Состав рациона			
Обменная энергия, МДж	55	60,9	89
Сухое вещество, кг	5,1	6,1	9,9
Сырой протеин, г	950	924	1343
Распадаемый протеин, г	705	655	921
Нераспадаемый протеин, г	258	269	422
Обменный белок, г	480	502	728
Сырой жир, г	155	194	285
Сырая клетчатка, г	470	923	1815

Таблица 2
Показатели ферментативно-микробиологических процессов в рубце бычков разного возраста (M±m; n=5)

Показатель	Возраст, мес		
	4	9,5	14
Масса тела, кг	156±0,76	381,9±1,86	553,8±4,12
Среднесуточный прирост, г	1300±43	1340±64	1420±87
pH	6,3±0,14	6,8±0,021	7,1±0,04*
Аммиак, мг% ЛЖК,	12,3±0,78	6,4±0,981	7,8±0,55*
ммоль/100 мл	16,0±1,79	8,6±0,381	8,9±0,27*
Ацетат, %	58,2±1,526	8,5±0,441	71,3±1,01*
Пропионат, %	30,7±2,02	16,8±0,31*	15,5±0,55*
Бутират, %	11,0±1,93	14,6±0,18*	13,0±0,57*
Число бактерий, млрд/мл	8,3±0,32	9,73±0,06	9,7±0,18
Число инфузорий, тыс/мл	429±6,6	688±17,7	615±22,5*
Амилолитическая активность, ед/мл	30,3±0,96	28,7±0,65	34,3±0,35*
Целлюлозолитическая активность, %	5,3±0,39	5,0±0,27	10,4±0,39*

*p<0,05 к соответствующему возрасту.

ческие процессы в преджелудках влияют на количество и состав аминокислот корма, при этом углеводы корма превращаются в летучие жирные кислоты (ЛЖК). Из не липидных компонентов синтезируются высшие жирные кислоты (ВЖК), происходят существенные изменения и в жирнокислотном составе кормов [4, 5]. Анаэробные организмы обладают способностью гидролизовать целлюлозу и другие питательные вещества. Важной особенностью обмена веществ жвачных являются процессы расщепления и синтеза белка в преджелудках, оказывающие решающее влияние на обеспечение их организма белком и аминокислотами. В зависимости от количества и качества протеина в рационе микроорганизмы преджелудков могут значительную часть белка превращать в аммиак, и он будет выделяться из организма в виде мочевины, или из

небелковой части протеина синтезировать биологически полноценный микробный белок. Однако высокая специализация жвачных к симбионтному пищеварению делает их легко уязвимыми к стрессовым воздействиям окружающей среды и колебаниям питательности рациона, особенно в ранние периоды формирования рубцовой микробиоты. Микробный синтез протеина может удовлетворять потребности только низкопродуктивных животных (у дойных коров до 3000 кг молока за лактацию). У высокопродуктивных бычков с высокими потенциалами продуктивности и скоростью роста часть полноценного кормового протеина должна избежать распада в рубце и поступить в тонкий кишечник [10]. Строгое соблюдение технологии откорма молочных бычков позволяет физиологически грамотно сформировать микробиоценоз рубца, что в дальнейшем позволит эффективно использовать энергию концентрированных кормов и давать высокие приросты.

Во многих хозяйствах не всегда соблюдают технологию заготовки и хранения кормов, грамотно балансируют рационы, что затрудняет обеспечение животных полноценными кормами. В результате нарушается баланс симбиотических микроорганизмов – поставщиков питательных веществ – и в конечном счете снижается продуктивность.

Бактерии-симбионты рубца, прикрепляясь к пищевым субстратам, выделяют ферменты, которые разрушают фрагменты растительных, разрушая молекулу целлюлозы, отделяя боковые цепи, а затем гидролизуют оставшиеся олигосахариды. Целлюлозолитические бактерии чувствительны к изменению pH. Поэтому в кормах при повышении

содержания крахмала и сахаров рН уменьшается до 5,8, происходит ингибирование ферментации клетчатки. При добавлении к концентрированным кормам сена и силоса рН остается в пределах нормы, при активном расщеплении концентратов и выделении большого количества олигосахаридов [12, 14]. Данный баланс обеспечивает организм бычков энергией не только на поддержание обмена веществ, но и прироста массы тела.

Амилолитические бактерии гидролизуют крахмал, но не расщепляют целлюлозу, ферментируют декстрины и мальтозу, но не могут использовать в качестве субстрата большинство моно- и дисахаридов. Они менее чувствительны к величине рН, хотя в значительной степени влияют на соотношение ЛЖК. Скорость расщепления крахмала в рубце зависит от вида корма и его обработки. Сахаролитические бактерии также ферментируют простые растворимые сахара (в отличие от гидролиза зерен крахмала и волокон клетчатки механизм адгезии при этом не задействован). Крахмал подвергается гидролитическому расщеплению с образованием различных декстринов, из которых образуется мальтоза, а затем глюкоза. В рубце крахмал легко сбраживается с образованием летучих и нелетучих жирных кислот. Повышение амилолитической активности в ходе эксперимента свидетельствует о высокой интенсивности обменных процессов и увеличении валовой энергии, что является одним из основных факторов интенсификации роста.

Ферментация растворимых сахаров может происходить независимо от роста бактерий. Некоторые виды рубцовых бактерий являются протеолитическими и расщепляют раство-

римые белки, аминокислоты и пептиды с образованием аммиака [12, 14]. Концентрация аммиака, образующаяся в рубце, определяется в первую очередь количеством и качеством кормового белка и азотсодержащих небелковых соединений, а также интенсивностью его всасывания и использования для синтеза белка *de novo*. Реакция прямого аминирования кетокислот аммиаком – основной путь микробиального синтеза аминокислот.

В ходе эксперимента у растущих бычков достоверных отклонений от физиологических норм не установили, что свидетельствует о том, что высококонцентратный тип кормления не вызывает нарушений в микробиоценозе рубца при их выращивании. При этом к завершению периода откорма наблюдали увеличение целлюлозолитической и амилолитической активности микрофлоры рубца, что коррелирует с общим ростом микробиоты.

Биологические особенности молодого организма – это быстрый рост и меньший расход питательных веществ на единицу прироста массы тела [6, 9]. С возрастом эффективность использования азота и энергии закономерно снижается, но при этом остается в 1,5 – 2 раза выше, чем при экстенсивном и полунтенсивном выращивании или при интенсивном выращивании, но в более зрелом возрасте.

Заключение. Разработка оптимального расчета потребления молодняком защищенного протеина позволяет обеспечить растущий организм белком, что является залогом будущего потенциала здоровья и продуктивности. Эффективное кормление и питание способствует нормальному течению ферментативных процессов в рубце и во всем орга-

низме. Концентрированные корма при строгом пропорциональном введении в рацион совместно с грубыми кормами позволяют достичь у бычков прироста массы тела до 553 кг на момент завершения откорма. Данное направление особенно актуально для регионов с большим поголовьем молочного скота и низкой себестоимостью концентрированных кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галочкин В.А., Галочкина В.П., Остренко К.С. Влияние кормов с разным уровнем обменного протеина на интенсивность выращивания бычков. *Эффективное животноводство*. 2019; 1(149):54 – 56. DOI: 10.24411/9999-007A-2019-10008.
2. Галочкин В.А., Остренко К.С., Галочкина В.П., Федорова Л.М. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных. *Сельскохозяйственная биология*. 2018; 53(4):673 – 686. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.673rus.
3. Погосян Д.Г., Харитонов Е.Л., Рамазанов И.Г. Влияние барогидротермической обработки зерна на качество протеина в рационах для жвачных животных. *Кормопроизводство*. 2008; 12:23 – 25.
4. Харитонов Е.Л., Березин А.С. Процессы рубцового пищеварения у бычков в периоды выращивания и откорма при разном уровне обменного протеина в рационе. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2019; 4:64 – 72.
5. Харитонов Е.Л. Экспериментально-прикладная физиология пищеварения жвачных животных: Справочное руководство. Дубровицы: ВНИИЖ им. академика Л.К. Эрнста, 2019; 448 с.
6. Ardicli S., Samli H., Vatansever B., Soyudal B., Dincel D., Balci F. Comprehensive assessment of candidate genes associated with fattening performance in Holstein-Friesian bulls. *Arch Anim Breed*. 2019; 62(1):9 – 32. DOI: 10.5194/aab-62-9-2019.
7. Devant M., Quintana B., Aris A., Bach A. Fattening Holstein heifers by feeding high-moisture corn (whole or ground) ad libitum separately from concentrate and straw. *J. Anim. Sci.* 2015; 93(10):4903 – 4916. DOI: 10.2527/jas.2014-8382.
8. Hancock A.S., Younis P.J., Beggs D.S., Mansell P.D., Stevenson M.A., Pyman M.F. An assessment of dairy herd bulls in southern Australia: 1. Management practices and bull breeding soundness evaluations. *J. Dairy Sci.* 2016; 99(12):9983 – 9997. DOI: 10.3168/jds.2015-10493.
9. He Y., Qiu Q., Shao T., Niu W., Xia C., Wang H., Li Q., Gao Z., Yu Z., Su H., Cao B. Dietary Alfalfa and Calcium Salts of Long-Chain Fatty Acids Alter Protein Utilization, Microbial Populations, and Plasma Fatty Acid Profile in Holstein Freemartin Heifers. *J. Agric Food Chem.* 2017; 65(50):10859 – 10867. DOI: 10.1021/acs.jafc.7b04173.
10. Kharitonov E. Comparative study of rations for milking cows with soybean meal or cake added to the diet in equivalent amounts for metabolizable protein. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019; 25(6):1261 – 1265.
11. Kucevic D., Papovic T., Tomovic V., Plavsic M., Jajic I., Krstovic S., Stanojevic D. Influence of Farm Management for Calves on Growth Performance and Meat Quality Traits Duration Fattening of Simmental Bulls and Heifers. *Animals (Basel)*. 2019; 9(11). DOI: 10.3390/ani9110941.
12. Niu W., He Y., Wang H., Xia C., Shi H., Cao B., Su H. Effects of *Leymus chinensis* replacement with whole-crop wheat hay on blood parameters, fatty acid composition, and microbiomes of Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 2018; 101(1):246 – 256. DOI: 10.3168/jds.2017-13267.
13. Perez-Linares C., Bolado-Sarabia L., Figueroa-Saavedra F., Barreras-Serrano A., Sanchez-Lopez E., Tamayo-Sosa A.R., Godina A.A., Rios-Rincon F., Garcia L.A., Gallegos E. Effect of immunocastration with Bopriva on carcass characteristics and meat quality of feedlot Holstein bulls. *Meat Sci.* 2017; 123:45 – 49. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.08.006.
14. Soulat J., Picard B., Leger S., Monteils V. Prediction of beef carcass and meat quality traits from factors characterising the rearing management system applied during the whole life of heifers. *Meat Sci.* 2018; 140:88 – 100. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.03.009.
15. Takemoto S., Tomonaga S., Funaba M., Matsui T. Effect of long-distance transportation on serum metabolic profiles of steer calves. *Anim Sci J.* 2017; 88(12):1970 – 1978. DOI: 10.1111/asj.12870.
16. Verdu M., Bach A., Devant M. Effect of concentrate feeder design on performance, eating and animal behavior, welfare, ruminal health, and carcass quality in Holstein bulls fed high-concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 2015; 93(6):3018 – 3033. DOI: 10.2527/jas.2014-8540.

КОРОНАВИРУСЫ ЖИВОТНЫХ (ОБЗОР)*Беспалова Т.Ю., Блохин А.А.*

3-10

ПРАКТИКА: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРА ПРОБ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА ПТИЦ***Михалева Т.В., Беспалова Т.Ю., Дресвянникова С.Г., Джаилиди Г.А.*

11-14

НОВОЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО БА-12 ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ ОЧАГОВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ*Суцких В.Ю., Султанов А.А., Горелов Ю.М., Канатов Б., Нурлан К.*

14-17

ШПРИЦЫ SOCOREX: ШВЕЙЦАРСКОЕ КАЧЕСТВО И ИННОВАЦИИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА*Мухамедшина А.Р.*

18-20

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ**ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ***Блажко Н.В.*

21-27

ГАЛЛИБАКТЕРИОЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ*Лаишевцев А.И., Капустин А.В., Петкович Д.Д., Якимова Э.А.*

27-33

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ВЫДЕЛЕНИЯ ЯИЦ ГЕЛЬМИНТОВ У ОВЕЦ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА И АНТИГЕЛЬМИНТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА БРОВАТРИОЛ***Магеррамов С.Г., Акберова Р.Н.*

34-38

ВАКЦИНА АДВЕНТ® - ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ КОКЦИДИОЗА БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ МУЛЬТИРЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭЙМЕРИЙ*Андреева Ю.Н.*

38-41

АКУШЕРСТВО, ГИНЕКОЛОГИЯ**СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ПОСЛЕРОВОДОЙ ГИПОФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ***Нежданов А.Г., Сафонов В.А., Чусова Г.Г., Синёва А.М., Лободин К.А., Лукина В.А., Панфилов Р.Ю.*

41-46

ВЛИЯНИЕ ДИМЕТИЛГЛИЦЕРОЛАТА КРЕМНИЯ НА ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СВИНЕЙ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ IN VITRO*Алимова А.Д., Кузьмина Т.И.*

46-49

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ**ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ У РАСТУЩИХ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД***Харитонов Е.Л., Остренко К.С., Лемешевский В.О.*

50-55

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИИ**ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ЭНДОВИРАЗА® ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА***Печура Е.В., Порываева А.П.*

56-59

ПРЕПАРАТ АРГОВИТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПРИ КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЯХ*Раицкая В.И.*

60-63