

Эффективность использования кормовых пробиотиков в рационах лактирующих коров

Н. В. Сичкар, аспирант

И. В. Каешова[✉], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. В. Ляшенко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, тел. 89273740960, [✉]kaeshova.i.v@pgau.ru

Резюме. Исследования проводили с целью определения эффективности влияния кормовых добавок «Провитол» и «Ветоспорин-актив» на рубцовое пищеварение лактирующих коров. Были сформированы контрольная и четыре опытных группы из коров черно-пестрой породы по 12 голов в каждой. Животным опытных групп в составе моноорма скармливали пробиотик в различной дозировке: I гр – 1,5 кг «Провитол», II гр. - 2,5 кг «Провитол», III гр. – 1,0 кг «Ветоспорин-актив», IV гр. – 2,0 кг «Ветоспорин-актив» на тонну концентрированного корма. Результаты анализов рубцового содержимого показали, что уровень рН во всех группах был в пределах физиологической нормы и варьировал от 6,45 до 6,82 единицы. Уровень аммиака в исследуемых образцах рубцовой жидкости находился в норме и свидетельствовал о достаточной концентрации доступной энергии и переваримого протеина в рационе животных. Введение в рацион подопытных животных пробиотика «Ветоспорин-актив» оказало положительное влияние на процессы ферментации клетчатки в рубце. Выявлено достоверное увеличение ($p \leq 0,01$) общего содержания летучих жирных кислот в III и IV группах соответственно на 0,97 и на 1,15 ммоль/100 мл по сравнению с контрольной. Количество бактерий было достоверно больше во всех опытных группах (I, II, III, IV) по сравнению с контрольной соответственно на 1,94 ($p \leq 0,01$), 2,28 ($p \leq 0,01$), 1,82 ($p \leq 0,01$), 2,64 ($p \leq 0,001$) млрд/мл. Наибольшее количество инфузорий в образцах рубцовой жидкости отмечено у коров четвертой опытной группы. В целом следует отметить более высокие качественные показатели рубцового содержимого коров III и IV группы и наибольшее количество простейших у животных из IV группы, получавших 2 кг на тонну концентрированного корма пробиотика «Ветоспорин-Актив».

Ключевые слова: пробиотики, лактирующие коровы, рубцовое пищеварение, молочная продуктивность.

Для цитирования: Сичкар Н. В., Каешова И. В., Ляшенко В. В. Эффективность использования кормовых пробиотиков в рационах лактирующих коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4 (64). 136 -141 С. doi:10.18286/1816-4501-2023-4-136-141

Efficiency of using feed probiotics in the rations of lactating cows

N. V. Sichkar, I. V. Kaeshova[✉], V. V. Lyashenko

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Penza State Agrarian University,
440014, Penza, Botanicheskaya st., 30, [✉]kaeshova.i.v@pgau.ru

Abstract. Research was carried out to determine the effectiveness of the influence of “Provitol” and “Vetosporin-active” feed additives on ruminal digestion of lactating cows. A control and four experimental groups were formed from cows of the black-and-white breed, 12 heads in each group. The animals of the experimental groups were given a probiotic in different dosages as part of the monofeed: I gr. – 1.5 kg “Provitol”, II gr. - 2.5 kg “Provitol”, III gr. – 1.0 kg “Vetosporin-active”, IV gr. – 2.0 kg “Vetosporin-active” per ton of concentrated feed. The results of the analyzes of ruminal contents showed that the pH level in all groups was within the physiological norm and varied from 6.45 to 6.82. The level of ammonia in the studied rumen fluid samples was normal and indicated a sufficient concentration of available energy and digestible protein in the animals’ ration. The introduction of “Vetosporin-active” probiotic into the ration of experimental animals had a positive effect on the processes of fiber fermentation in the rumen. A significant increase ($p \leq 0.01$) in the total content of volatile fatty acids in groups III and IV was revealed by 0.97 and 1.15 mmol/100 ml, respectively, compared to the control group. The number of bacteria was significantly higher in all experimental groups (I, II, III, IV) compared to the control group by 1.94 ($p \leq 0.01$), 2.28 ($p \leq 0.01$), 1.82 ($p \leq 0.01$), 2.64 ($p \leq 0.001$) billion/ml, respectively. The largest number of ciliates in ruminal fluid samples was observed in cows of the fourth experimental group. In general, it should be noted that there were higher quality parameters of the rumen contents of cows of groups III and IV, and the largest number of protozoa in animals from group IV, who received 2 kg per ton of concentrated feed of Vetosporin-Active probiotic.

Keywords: probiotics, lactating cows, ruminal digestion, milk production.

For citation: Sichkar N. V., Kaeshova I. V., Lyashenko V. V. Efficiency of using feed probiotics in the rations of lactating cows // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2023;4(64):136-141 doi:10.18286/1816-4501-2023-4-136-141

Введение

Интенсивное использование высокопродуктивного скота, максимально полная реализация его генетического потенциала молочной продуктивности, достижение экономической эффективности производства продукции возможно только при организации кормления, соответствующего потребностям животных [1, 2]. Применение в практике животноводства различных кормовых добавок позволяет восполнить рационы сельскохозяйственных животных и удешевить производство единицы продукции, в частности молока. Особые перспективы применения приобретают кормовые пробиотики [3, 4].

Известно, что одним из актуальных направлений коррекции метаболизма крупного рогатого скота является применение пробиотических кормовых добавок, позволяющих на уровне естественных физиологических процессов организма эффективнее использовать питательные вещества и энергию из различных компонентов рациона, благодаря стимулированию процессов ферментации в рубце [5, 6].

Положительный эффект от их использования обусловлен широким спектром действия на организм сельскохозяйственного животного. Культуры микроорганизмов, входящие в состав пробиотиков, выполняют ферментативную, иммуномоделирующую и антагонистическую функции против наиболее распространенных штаммов бактерий.

Часто в составе кормов для кормления крупного рогатого скота регистрируют наличие токсинов, которые оказывают отрицательное влияние на репродуктивное состояние коров. Установлено, что кормовые пробиотики, кроме ускорения формирования рубцовой микрофлоры, увеличения продуктивности и улучшения качества молока, используются в качестве кормового сорбента, который разрушает ряд мико- и эндотоксинов, переводя их в неактивную форму [7, 8].

Цель исследований - определение эффективности влияния разных пробиотических кормовых добавок на рубцовое пищеварение лактирующих коров.

Материалы и методы

Исследования проводили в ООО «Бармино» Лысковского района с. Бармино Нижегородской

области, являющимся племенным репродуктором черно-пестрой породы. Общее поголовье 1983 головы крупного рогатого скота, из них 795 голов – коровы дойного стада.

Способ содержания - смешанный: часть животных содержат беспривязно в секциях с доением в доильном зале типа «Тандем» на 24 головы, а часть животных - в стойлах привязным способом с доением в молокопровод.

Кормление коров в ООО «Бармино» проводят по рационам, составленным с применением компьютерной программы «Hybrimin Futter 3» с учетом лабораторного анализа используемых кормов и отвечающим детализированным нормам. Основу рациона в период раздоя составляют объемистые корма (сенаж из озимой ржи, силос кукурузный) в количестве 29,3 кг, а количество концентрированных кормов (рапсовый и подсолнечниковый шрот, кукуруза, пшеница, отруби пшеничные) – 10,6 кг. Свежая пивная дробина в количестве 9 кг вводится в рацион как дешевый протеиновый корм.

В настоящее время в рационах для нормализации рубцового пищеварения у коров в хозяйстве используется кормовая добавка «Провитол», которая ускоряет формирование рубцовой микрофлоры и способствует увеличению продуктивности и улучшению качества молока [9]. Возможно эта кормовая добавка не в полной мере устраняет отрицательные воздействия на воспроизводительные функции коров, возникающие из-за кормовых токсикозов. Проанализировав причины выбраковки коров в ООО «Бармино», нами было выявлено, что по технологическим проблемам выбывает 19,9% взрослых коров и 43,5% первотелок, а из-за гинекологических заболеваний и яловости соответственно 16,3% и 15,3%. Поэтому нами для изучения в качестве кормового сорбента выбран поликомпонентный препарат сорбент-пробиотик российского производства «Ветоспорин-актив», представляющий собой взвесь живых бактерий природных штаммов с противогрибковой активностью *Bacillus subtilis* 11В и *Bacillus subtilis* 12В. [10,11]

В соответствии с задачами исследований изучали рубцовое пищеварение молочных коров в период раздоя с учетом влияния скармливания животным кормовых добавок «Провитол» и «Ветоспорин-Актив». Методом аналогов было сформировано 5 опытных групп по 12 голов коров первой лактации (табл. 1). В кормоцехе кормовые добавки в состав моноорма вносили в различных дозировках: I гр – 1,5 кг «Провитол», II гр. – 2,5 кг «Провитол», III гр. – 1,0 кг «Ветоспорин-актив», IV гр. – 2,0 кг «Ветоспорин-актив» на тонну концентрированного корма. В таком составе моноорм скармливался в течение

Таблица 1. Схема опыта

Название сорбента	Без кормового сорбента	«Провитол»		«Ветоспорин-Актив»	
		Опытная I	Опытная II	Опытная III	Опытная IV
Обозначение группы	Контрольная (К)				
Дозировка	ОР	Конц. часть ОР (1 т) +1,5 кг*	Конц. часть ОР (1 т) +2,5 кг	Конц. часть ОР (1 т) +1,0 кг*	Конц. часть ОР (1 т) + 2,0 кг

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2. Показатели рубцового содержимого животных

Показатель	Группа животных				
	контроль	I	II	III	IV
pH	6,82±0,13	6,47±0,14	6,55±0,08*	6,45±0,15	6,75±0,09
Аммиак, мг%	10,1±0,19	10,36±0,25	10,16±0,27	9,8±0,18	10,18±0,27
ЛЖК, мМоль/100мл	11,05±0,19	11,38±0,27	11,25±0,27	12,02±0,3**	12,2±0,26**
Уксусная,%	65,8±2,12	67,24±2,04	63,48±1,71	67,9±1,26	68,32±2,14
Пропионовая,%	16,22±0,79	16,38±0,54	16,11±1,12	16,08±0,8	15,84±0,95
Масляная,%	12,46±0,87*	11,24±1,04	11,06±0,63	11,16±1,0	10,38±0,43
Число бактерий, млрд/мл	7,54±0,47	9,48±0,3**	9,82±0,28**	9,36±0,35**	10,18±0,27***
Число инфузорий, тыс.мл	424±13,9	468,2±12,1**	456±13,6	461,4±12,3*	496,2±8,04**

75 дней – начиная с перевода животных в группу позднего сухостоя до 2-го месяца лактации включительно.

В контрольной и опытных группах исследовали содержимое рубца, определяя общее количество летучих жирных кислот и их соотношение, концентрацию аммиака, количество простейших и бактерий. Анализ изучаемых показателей проводили в исследовательской лаборатории «Областная ветеринарная лаборатория» ГБУ Нижегородской области по методикам И.П. Кондрахина, А.А. Архипова, В.И. Левченко (Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М., 2004. 520 с.) Пробы содержимого рубца брали в одно и то же время через 3 часа после кормления с помощью ротоглоточного зонда. Результаты исследований обрабатывали стандартными статистическими методами с использованием методических руководств по биометрии и компьютерной программы Excel с определением достоверной разности при трех уровнях ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) (Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: 1996, 256 с.)

Результаты

Анализ проб рубцового содержимого у животных контрольной и опытных групп выявил, что уровень pH был в пределах физиологической нормы и варьировал от 6,45-6,82 (табл. 2)

На усвоение протеина корма оказывает влияние соотношение между белковым и небелковым азотом в рационе, а конечным продуктом является аммиак. Уровень аммиака в исследуемых образцах рубцовой жидкости находится в норме и свидетельствует о достаточной концентрации доступной энергии и переваримого протеина в рационе животных.

Введение в рацион подопытных животных пробиотика «Ветоспорин-актив» оказало положительное влияние на бродильные процессы в рубце. Выявлено достоверное увеличение ($p \leq 0,01$) общего содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в III и IV группе на 0,97 и на 1,15 мМоль/100 мл соответственно по сравнению с контролем. Между опытными группами достоверной разности не установлено. Процентное соотношение ЛЖК изменилось в сторону увеличения уксусной кислоты, что

свидетельствует об активном синтезе липидов в жировой ткани и жирных кислот в молочной железе подопытных животных.

Расщепление питательных веществ корма, которое осуществляется в рубце микроорганизмами, – важная особенность пищеварения жвачных. Количество бактерий было достоверно больше у животных всех опытных групп (I, II, III, IV) по сравнению с коровами контрольной соответственно на 1,94 ($p \leq 0,01$), 2,28 ($p \leq 0,01$), 1,82 ($p \leq 0,01$), 2,64 ($p \leq 0,001$) млрд/мл. Между опытными группами достоверной разности не установлено.

Наибольшее количество инфузорий в образцах рубцовой жидкости отмечено у коров четвертой опытной группы, что достоверно больше на 72,2 тыс.мл ($p \leq 0,001$), чем у животных контрольной группы, на 28 тыс.мл ($p \leq 0,05$), чем у животных из первой группы, на 40,2 28 тыс.мл ($p \leq 0,01$), чем у коров второй группы и на 34,8 тыс. мл ($p \leq 0,01$), чем у сверстниц из третьей опытной группы.

Таблица 3. Показатели молочной продуктивности коров при использовании кормовых пробиотиков

Группа животных	Показатель				
	удой за 305 дней лактации, кг	мас-со-вая доля жира в молоке, %	количество молочного жира, кг	мас-совая доля белка в молоке, %	количество молочного белка, кг
Контрольная группа	8405,7±243,8	3,78±0,06	318,7±12,5	3,18±0,04	266,4±6,7
I группа	8928,2±234,1	3,84±0,05	343,3±11,1	3,2±0,05	286,1±9,7
II группа	9127,5±191,9*	3,86±0,05	353,16±9,4	3,17±0,04	288,9±6,5
III группа	9174,2±157,2*	3,84±0,04	350,6±8,2**	3,21±0,05	293,1±8,1*
IV группа	9220,3±197,5*	3,92±0,03	361,7±7,7***	3,33±0,08	307,2±9,5**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Уровень удоя за 305 дней лактации достоверно ($p < 0,05$) больше у животных второй, третьей, четвертой групп, чем у коров контрольной и первой опытной групп соответственно на 8,5 %, 9,1 % и 9,7 %

(табл. 3). Не установлено достоверного влияния исследуемых кормовых пробиотиков на качественные показатели молока (массовая доля жира и массовая доля белка), однако тенденция увеличения данных показателей отмечается в молоке коров четвертой опытной группы. За счет большего удоя за 305 дней лактации количество молочного жира у коров четвертой и третьей опытных групп достоверно выше соответственно на 43 кг ($p < 0,01$) и 31,8 кг ($p < 0,05$), чем у коров контрольной группы. Количество молочного белка у коров четвертой и третьей групп также достоверно выше на 40,1 кг ($p < 0,01$) и на 26,6 кг ($p < 0,05$), чем у коров контрольной группы [12].

Обсуждение

Известно, что состояние рубцового пищеварения является одним из важнейших факторов обеспечения высокой молочной продуктивности. Это объясняется тем, что в период лактации организм животных находится в состоянии усиленной функциональной деятельности, в преджелудках происходят сложные процессы ферментации кормов посредством большого количества бактерий, грибов, простейших, а также всасывание питательных веществ и синтез новых [13, 14].

В последнее время в молочном скотоводстве с целью увеличения продуктивного потенциала животных используются различные кормовые добавки пробиотического, пребиотического и симбиотического действия. Все они направлены на коррекцию обменных процессов, и как следствие увеличение молочной продуктивности, улучшение воспроизводительных функций. При этом одним из направлений является регуляция рубцового пищеварения [15, 16].

Перспективным решением может являться применение в рационах крупного рогатого скота кормовых пробиотиков «Провитол» и «Ветоспорин-Актив», в состав которых входят живые бактерии, способствующие формированию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте и нормализации микрофлоры рубца, повышению

переваримости кормов. Смесь натуральных эфирных масел в составе «Провитола» обладает антимикробной активностью, антиоксидантным действием и противовоспалительным эффектом.

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности влияния пробиотических препаратов «Провитол» и «Ветоспроин-Актив» на состояние рубцового пищеварения у лактирующих коров. В то же время отмечено достоверное влияние пробиотика «Ветоспорин-Актив» в дозировке 2 кг на тонну концентрированного корма на такие показатели, как содержание летучих жирных кислот на 1,15 ммоль/100 мл по сравнению с контрольной группой, наибольшее количество инфузорий в образцах рубцовой жидкости (496,2±8,04 тыс.мл), которые активно участвуют в переваривании корма. Это способствовало увеличению уровня удоя за 305 дней лактации на 9,7%, количество молочного жира и молочного белка на 13,5 % и на 15,3% соответственно. Однако не выявило достоверной разности по качественному составу молока (массовая доля и массовая доля белка), хотя у животных IV группы, прослеживается тенденция к увеличению этих показателей.

Аналогичные результаты, полученные в ходе проведения исследований по выявлению воздействия пробиотических добавок и влияния их на показатели продуктивности, отмечает и ряд отечественных исследователей [10, 11, 18].

Заключение

Таким образом, скармливание лактирующим животным кормовых пробиотиков оказывает положительное влияние на показатели, характеризующие рубцовое пищеварение. Отмечено положительное влияние кормового пробиотика «Ветоспорин-актив» в дозе 2 кг на тонну концентрированного корма на общее содержание летучих жирных кислот (12,2 на 100 ммоль/мл), количество бактерий (10,18 млрд.мл) и инфузорий (496,2 тыс.мл) в рубцовой жидкости у животных, и на уровень удоя за 305 дней лактации (9220,3 кг).

Литература

1. Басонов О. А., Шкилев Н. П., Арутюнян С.Г. Эффективность производства молока коров голштинской породы разных селекций // Экономика сельского хозяйства России. 2019. №10. С.53-56
2. Чупшева Н. Ю., Губина А. В. Влияние паратипических факторов на продуктивное долголетие коров чернопестрой породы в условиях осп «учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ // Сурский вестник. 2023. № 3 (23). С. 43-48.
3. Морозова, Л.А. Оптимизация энергетического питания у высокопродуктивных коров в транзитный // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4 (32). С. 30-34.
4. Крупин, Е. О., Зухрабов М. Г., Шакиров Ш. К. Молочная продуктивность, состав и качество молока высокопродуктивных коров на фоне направленного регулирования обмена веществ // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2010. №3 С. 130- 135.
5. Применение комплексного препарата «Вита-Плюс» первотёлкам для профилактики метаболических нарушений в период раздоя / Н.Ю.Беляева, А. И Ашенбрэннер, Е. А. Кроневальд и др. // Вестник АГАУ. 2016. № 8 (142). С. 95-99
6. Влияние кормовых добавок на гематологические, клинико-физиологические показатели и развитие внутренних органов / И. Ф. Горлов, С. Н. Шлыков, Д. А. Ранделин и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (43). С. 129–135.

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

7. Попов, В.С. Биотехнологические приемы фармакоррекции микотоксикозов в воспроизводительном цикле у коров / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, Н.В. Воробьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №1. С. 34-38.

8. Хинрих, М. Нейтрализуем микотоксины / М. Хинрих // Животноводство России. 2018. № 10. С. 38–40.

9. Фитобиотик Провитол для дойных коров / Н.И. Новикова, В.В. Солдатова, В. Н. Большаков [и др.] // Сельскохозяйственные вести. 2020. № 3. С. 34-35.

10. Миронова И. В. Валитова А. А., Файзуллин И. М. Технологические свойства молока-сырья и продукции при использовании в кормлении коров пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия ОГАУ. 2014. №4 (48) - С.132-135.

11. Валитова А.А. Эффективность использования пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» при производстве молока / А. А. Валитова, И. В. Миронова, М. М. Исламова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 45-50.

12. Влияние кормовых сорбентов на продуктивные и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы / Н. В. Сичкар, В. В. Ляшенко, И. В. Каешова, А. В. Губина // Главный зоотехник. 2022. № 6 (227). С. 3-12.

13. Филиппова, О.Б. Рубцовое пищеварение у коров при различном составе кормовой смеси / О.Б. Филиппова, Е.И. Кийко, Н.И. Маслова // Вестник ВНИИМЖ. 2017. № 4 (28). С. 139-144.

14. Смирнова Ю.М., Литонина А. С., Платонов А. В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров / Ю. М. Смирнова, // Вестник КрасГАУ. 2020. № 9 (162). С.145-151.

15. Регуляция рубцового пищеварения у молочных коров / Н. В. Боголюбова, В. В. Зайцев, С. А. Шаламова и др. // Известия ОГАУ. 2019. № 6 (80). С. 214-216.

16. Смоленцев С.Ю., Роженцов А.Л. Нормализация рубцового пищеварения крупного рогатого скота применением пробиотика // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2015. №3. С. 46 -48.

17. Использование пробиотиков для коррекции нарушения обмена веществ у коров / О.В. Ковалева, Н.В. Санникова, Н.М. Костомахин и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. №5 (190). - С. 47-53.

18. Биодобавки нового поколения в системе оптимизации питания и реализации биоресурсного потенциала животных / В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, О. А. Десятков и др. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2015. – 512 с.

References

1. Basonov O. A., Shkilev N. P., Arutyunyan S. G. Efficiency of milk production of Holstein cows of different selections // Russian Agricultural Economics. 2019. No 10. P.53-56

2. Chupsheva N. Yu., Gubina A. V. The influence of paratypic factors on productive longevity of black-and-white cows in the conditions of separate subdivision “educational and experimental farm “Ramzai” FSBEI HE Penza State Agrarian University // Sursky Vestnik. 2023. No 3 (23). P. 43-48.

3. Morozova, L.A. Improvement of energy nutrition of highly productive cows during transit period // Vestnik of Kurgan State Agricultural Academy. 2019. No 4 (32). P. 30-34.

4. Krupin, E. O., Zukhrabov M. G., Shakirov Sh. K. Milk productivity, composition and quality of milk of highly productive cows against the background of targeted metabolism regulation // Scientific notes of KSAVM named after N.E. Bauman. 2010. No 3 P. 130-135.

5. The application of “Vita-Plus” complex medication for first-calf heifers for prevention of metabolic disorders during the milking period / N.Yu. Belyaeva, A. I. Aschenbrenner, E. A. Kronewald, et al. // Vestnik of ASAU. 2016. No 8 (142). P. 95-99

6. The influence of feed additives on hematological, clinical and physiological parameters and development of internal organs / I. F. Gorlov, S. N. Shlykov, D. A. Randelin, et al. // Izvestiya of Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: science and higher professional education. 2017. No 3 (43). P. 129–135.

7. Popov, V.S. Biotechnological methods of pharmacocorrection of mycotoxicoses in the reproductive cycle of cows / V.S. Popov, N.V. Samburov, N.V. Vorobyova // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. 2018. № 1. P. 34-38.

8. Hinrich, M. Neutralizing the mycotoxins / M. Hinrich // Animal husbandry of Russia. 2018. No 10. P. 38–40.

9. Phytobiotic Provitol for dairy cows / N.I. Novikova, V.V. Soldatova, V.N. Bolshakov [et al.] // Agricultural news. 2020. No 3. P. 34-35.

10. Mironova I.V., Valitova A. A., Fayzullin I. M. Technological properties of raw milk and products when using Vetosporin-active probiotic additive in feeding of cows // Izvestia of OSAU. 2014. № 4 (48) - P. 132-135.

11. Valitova A.A. The effectiveness of using “Vetosporin-active” probiotic additive in milk production / A. A. Valitova, I. V. Mironova, M. M. Islamova // Vestnik of Bashkir State Agrarian University. 2014. No 2. P. 45-50.

12. Kondrakhin I.P. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics. M., 2004. 520 p.

13. Plokhinskiy N.A. A Reference book on Biometrics for Animal Scientists. M.: 1996, 256 p.

14. The influence of feed sorbents on productive and reproductive qualities of black-and-white cows / N.V. Sichkar, V.V. Lyashenko, I.V. Kaeshova, A.V. Gubina // Chief livestock specialist. 2022. No 6 (227). P. 3-12.

15. Filippova, O.B. Ruminal digestion of cows with different compositions of feed mixture / O.B Filippova, E.I. Kiiko, N. I. Maslova // Vestnik VNIIMZH. 2017. No 4 (28). P. 139-144.
16. Smirnova Yu. M., Litonina A. S., Platonov A. V. Efficiency of using probiotics in feeding of dairy cows // Vestnik of KrasSAU. 2020. No. 9 (162). P.145-151.
17. Regulation of rumen digestion of dairy cows / N.V. Bogolyubova, V.V. Zaitsev, S.A. Shalamova, etc. // Izvestiya of OSAU. 2019. No. 6 (80). P. 214-216.
18. Smolentsev S. Yu., Rozhentsov A. L. Normalization of cattle rumen digestion using a probiotic // Vestnik of the Mari State University. Series "Agricultural Sciences. Economic Sciences". 2015. No. 3. P. 46 -48.
19. The usage of probiotics for correction of metabolic disorders of cows / O. V. Kovaleva, N. V. Sannikova, N. M. Kostomakhin et al. // Feeding of farm animals and feed production. 2021. No. 5 (190). P. 47-53.
20. New generation dietary supplements in the system of nutrition improvement and realization of the bioresource potential of animals / V. E. Ulitko, L. A. Pykhtina, O. A. Desyatov, et al. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypina, 2015. – 512 p.