

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Храмов Сергей Андреевич, аспирант

Хардина Екатерина Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология переработки продукции животноводства»

Краснова Оксана Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Частное животноводство»

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

426069, г. Ижевск, ул. Студенческая д. 11, 8(3412)773734; e-mail: chydo.izhevsk@rambler.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молочные коровы, антиоксидант, кормовая добавка, воспроизводительная продуктивность.

Сегодня оптимизация кормления нетелей и коров-первотелок в период раздоя достигается путем создания сбалансированных рационов как по питательным веществам, так и по биологически активным компонентам. Целью исследований являлось изучение эффективности влияния природной кормовой добавки, содержащей дигидрокверцетин, на изменение живой массы коров-первотелок в период раздоя и их воспроизводительные способности. Исследования проводились в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Для проведения экспериментальной части работы были сформированы две группы коров-первотелок черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой). В течение опыта все животные находились в аналогичных условиях. Животные в группы подбирались с учетом возраста и живой массы. Коровы-первотелки опытной группы помимо основного рациона получали природную кормовую добавку. Состав природной кормовой добавки - соль кормовая и дигидрокверцетин (чистота 92 %). Изменение живой массы коров-первотелок оценивали на двадцатый день после отела, через месяц и в динамике до четвертого месяца лактации. Воспроизводительные способности оценивали на основании продолжительности сервис-периода и индекса осеменения. Установлено, что использование природной кормовой добавки не позволило полностью предотвратить снижение живой массы коров-первотелок, но оказало существенное влияние на интенсивность процессов снижения живой массы. Так, к четвертому месяцу лактации у животных всех групп отмечалось увеличение живой массы. В контрольной группе увеличение составило 3,0 кг или 0,6 %, в опытной – 8,2 кг или 1,7 %. Разница по сравнению с аналогами контрольной группы составила 27,3 кг или 5,6 % ($P \geq 0,999$). При изучении воспроизводительных способностей коров-первотелок в зависимости от используемой в рационах кормления природной кормовой добавки было отмечено сокращение сервис-периода в опытной группе животных на 11,9 дня относительно аналогов в контрольной группе.

Введение

Эффективность молочного скотоводства в большей степени характеризуется уровнем молочной продуктивности и воспроизводительной способностью коров, при этом получение здорового приплода от каждой нетели при минимальном количестве осеменений является достаточно серьезной задачей для каждого хозяйства [1]. Эффективность воспроизводства является сложным и экономически важным аспектом промышленной технологии содержания молочного скота, поскольку воспроизведение крупного рогатого скота имеет первостепенное значение в жизненном цикле животных. Кроме того, воспроизводительные способности коров являются одними из важнейших показателей их хозяйственной ценности и могут служить критерием конституциональной крепости и степени адаптации к конкретным условиям среды. Низкие показатели воспроизводительных способностей сдерживают темпы воспроизводства ста-

да и тем самым снижают возможность отбора и подбора животных по основным селекционным признакам. Поэтому наряду с повышением экономически важного признака, каким является молочная продуктивность, стоит не менее важная задача улучшения воспроизводительных способностей коров-первотелок [2, 3, 4].

В течение первых недель лактации у коров-первотелок наблюдается понижение потребления корма, тогда как потребность в питательных веществах и энергии максимальная. Отрицательный энергетический баланс ведет к потере живой массы, мобилизации жировой ткани тела для восполнения дефицита энергии. В результате появляются проблемы со здоровьем коров, задерживается возобновление полового цикла после отела. Одной из проблем в хозяйствах республики, где разводят высокопродуктивный скот, является большая потеря живой массы (сдаивание) коров сразу после отела, особенно это касается первотелок, которые

испытывают стресс первой лактации. В результате этого животные плохо приходят в охоту и не осеменяются [5, 6, 7].

Безусловно, значительная роль в развитии отрасли скотоводства принадлежит повышению воспроизводительной функции животных до уровня, определенного их генетическим потенциалом [8, 9, 10, 11]. Ритмичное получение продукции животноводства и потомства от высокопродуктивных животных сегодня определяют необходимость в более глубоких и комплексных исследованиях физиологических механизмов регулирования воспроизводительной функции не только с учетом продуктивности, но и конкретных условий кормления и содержания [12, 13, 14].

Полноценное кормление коров-первотелок до и после отела имеет решающее значение для соблюдения сроков их последующего осеменения [15]. В связи с чем нами была изучена эффективность влияния природной кормовой добавки, содержащей дигидрохверцетин, на изменение живой массы коров-первотелок в период раздоя и их воспроизводительные способности.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на базе АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Для решения поставленных задач были сформированы две группы коров-первотелок черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой). В течение опыта все животные находились в аналогичных условиях. Животные контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве. Животные опытной группы помимо основного рациона получали природную кормовую добавку. Состав природной кормовой добавки - соль кормовая и дигидрохверцетин (чистота 92%). В 1 кг природной кормовой добавки

содержится 3,75 грамма биологически активного вещества дигидрохверцетина, из расчета, что на 100 кг живой массы 25 мг дигидрохверцетина. Поскольку наполнителем природной кормовой добавки является соль кормовая, дозу внесения добавки рассчитывали исходя из установленных норм скормливания соли кормовой для коров-первотелок. Животным опытных групп природная кормовая добавка скормливалась с 20-го дня после отела.

Изменение живой массы коров-первотелок оценивали на двадцатый день после отела, через месяц и в динамике до четвертого месяца лактации. Воспроизводительные способности коров-первотелок оценивали на основании продолжительности сервис-периода и индекса осеменения.

Результаты исследований

Перед постановкой на опыт установлено, что живая масса всех животных не имела значительных отличий. К четвертому месяцу после отела у животных всех групп отмечалось снижение живой массы, при этом наибольшее снижение было зафиксировано у коров контрольной группы, однако разница по изучаемому показателю оказалась не достоверной.

В первый месяц лактации также отмечалось снижение живой массы у подопытных животных. У животных контрольной группы снижение составило 17,4 кг или 3,5 %, у животных опытной группы - 14,2 кг или 2,8 %. Межгрупповая разница в первый месяц после отела составила 13,7 кг или 2,8 % ($P \geq 0,95$). Аналогичная тенденция прослеживалась и во второй месяц лактации.

К третьему месяцу лактации в опытной группе наблюдается увеличение живой массы коров относительно второго месяца лактации, которое составило 2,0 кг или 0,4 %. В контрольной группе продолжалось снижение живой массы коров, которое составило 1,5 кг или 0,3 %. При анализе межгрупповых отличий было установлено, что наибольшей живой массой отличались коровы-первотелки опытной группы, при этом разница относительно контроля составила 22,1 кг или 4,6 %. К четвертому месяцу лактации у животных всех групп отмечалось увеличение живой массы. В контрольной группе увеличение составило 3,0 кг или 0,6 %, в опытной - 8,2 кг или 1,7 %. Разница по сравнению с аналогами контрольной группы составила 27,3 кг или 5,6 % ($P \geq 0,999$).

По результатам исследований, можно сделать вывод, что использование природной кормовой добавки, обогащенной дигидрохвер-

Таблица 1
Изменение живой массы коров-первотелок во время раздоя, кг,

Время взвешивания	Группа	
	Контрольная	Опытная
При постановке на опыт	517,5±5,56	515,5±4,83
Через 1 месяц после отела	474,7±4,01	488,4±3,89*
Через 2 месяца после отела	461,3±3,67	479,9±3,11*
Через 3 месяца после отела	459,8±3,17	481,9±4,15**
Через 4 месяца после отела	462,8±3,45	490,1±3,69***

Примечание: достоверность разницы показана в сравнении с контролем

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Таблица 2

Воспроизводительные способности коров-первотелок

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Продолжительность сервис-периода, дней	109,82±4,33	97,92±3,84
Кратность осеменения	4,2±0,33	3,8±0,53

цетином, не позволило полностью предотвратить снижение живой массы коров-первотелок, но оказало существенное влияние на интенсивность процессов снижения живой массы.

Повышение молочной продуктивности зачастую сопровождается снижением живой массы в первые месяцы после отела, а также повышением кратности осеменения. Продолжительность первого цикла после отела в большинстве случаев составляет либо менее 18 дней, либо более 25 дней. Как правило, у коров после отела не сразу приходят в норму все звенья нейрогуморальной системы и функция матки, и лишь в более поздние сроки после отела и на спаде лактационной кривой половой цикл постепенно нормализуется. Скорость нормализации половой функции тесно связана с условиями кормления и содержания животных, благополучием родового процесса и сезоном года. Ненадлежащие условия кормления (недостаточная энергетическая питательность рационов, несбалансированность их по протеину, минеральным веществам и витаминам) являются частой причиной гиподисфункционального состояния яичников. Данная проблема усугубляется на фоне несбалансированных рационов. В АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» продолжительность сервис-периода составляет 115-120 дней. Нами было изучено влияние природной добавки, обогащенной дигидроокверцетином, на воспроизводительные способности коров-первотелок (табл. 2).

При изучении показателей, характеризующих воспроизводительные способности коров в зависимости от используемой в рационах кормления природной кормовой добавки, не было выявлено статистически достоверных межгрупповых отличий. Однако, в ходе исследований было отмечено сокращение сервис - периода коров-первотелок на несколько дней. Так, в опытной группе сервис - период сократился на 11,9 дня относительно аналогов в контрольной группе.

Использование природной кормовой добавки, обогащенной дигидроокверцетином, не оказало достоверного положительного влияния на воспроизводительные качества коров-первотелок.

Обсуждение

Известно, что плодотворное осеменение подвержено влиянию определенного спектра факторов и сглаживать негативное их влияние не всегда удается. Результаты данной работы в некоторой степени противоречат ранее полу-

ченными сведениям об успешном применении природной кормовой добавки в рационах коров-первотелок. В ряде работ авторы достаточно емко аргументировали эффективность использования в рационах коров-первотелок природной кормовой добавки, обогащенной дигидроокверцетином. Было установлено, что дигидроокверцетин в количестве 25 мг и 75 мг способен оказать положительное влияние на молочную продуктивность, химический состав молока и его технологические свойства. Так, например, среднесуточный удой за 100 дней лактации у коров, в составе рациона которых использовалась природная кормовая добавка, содержащая дигидроокверцетин в количестве 25 и 75 мг на 100 кг живой массы, был выше на 1,8% и 2,4 % ($P \geq 0,95$) по сравнению со сверстницами из контрольной группы соответственно. Повышение массовой доли жира в молоке коров опытных групп составило 0,15 % и 0,3 %, соответственно. При этом было установлено, что использование природной добавки с содержанием дигидроокверцетина 75 мг, в значительной степени позволило улучшить не только количественные показатели молочной продуктивности коров-первотелок, но и качественные характеристики сырого молока [16, 17, 18, 19, 20, 21]. Так как в результате исследований по изучению влияния дигидроокверцетина на воспроизводительные качества коров-первотелок не было получено достоверных доказательств его эффективности, данный вопрос остается актуальным. Соответственно, есть необходимость в проведении более глубоких исследований, посвященных изучению влияния биологически активных веществ на воспроизводительные способности коров-первотелок.

Заключение

Таким образом, использование в рационах кормления коров-первотелок природной кормовой добавки, обогащенной дигидроокверцетином, оказало положительное влияние на интенсивность процессов снижения живой массы, а также позволило незначительно сократить продолжительность сервис-периода коров-первотелок.

Библиографический список

1. Проблемы реализации потенциала продуктивности молочного скота / Р.В. Некрасов, А.С. Аникин, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, А.А. Зеленченко, А.А. Сермягин // Зоотехния. – 2017. - № 3. – С. 7-12.
2. Улимбашев, М.Б. Воспроизводительные способности черно-пестрого и голштинского скота разной селекции / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Аллагирова // Зоотехния. – 2016. - №4. – С. 28-29.
3. Взаимосвязь продуктивных показателей коров черно-пестрой породы с воспроизводительными качествами / Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, Е.М. Кислякова, А.А. Корепанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - №7. – С. 39-42.
4. Кудрин, М.Р. Резервы увеличения продолжительности производственного использования коров и их молочной продуктивности / М.Р. Кудрин, С.И. Евстафьев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №2 (55). – С. 44-56.
5. Мартынова, Е.Н. Молочная продуктивность и долголетие высокопродуктивных коров в зависимости от кровности по голштинской породе / Е.Н. Мартынова, В.Ю. Якимова // Пермский аграрный вестник. – 2019. - №2 (26). – С. 128-136.
6. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава, Т.Н. Пимкина // Главный зоотехник. – 2017. - №5. – С. 31-36.
7. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров в Тюменской области / М.Г. Волынкина, И.Е. Иванова, О.В. Ковалева, Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2018. - №12. - С.3-10.
8. Костомахин, Н.М. Продуктивные и воспроизводительные качества коров в зависимости от степени инбридинга / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава // Главный зоотехник. – 2019. - №5. – С. 11-16.
9. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы разного генотипа / С.К. Аbugалиев, А.С. Шамшидин, А. Харжау, А.С. Алентаев, Г.В. Родионов, В.П. Попов // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения 6 материалы XXV Международная научно - практическая конференция, 24-25 июня 2019. – Подольск, 2019. – С. 157-164.
10. Любимов, А.И. Влияние различных типов инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // Аграрный вестник Урала. – 2016. - №5 (147). – С. 56-60.
11. Любимов, А.И. Воспроизводительные качества коров в зависимости от линейной принадлежности и применения различных методов племенного подбора / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 24-27 окт. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 107-110.
12. Чабаев, М.Г. Использование различных кормовых фосфатов в питании новотельных коров и молодняка крупного рогатого скота / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, А.М. Гаджиев // Зоотехния. – 2015. - № 15. – С. 13.
13. Улимбашев, М.Б. Воспроизводительная способность и иммунологический статус симментальского и помесного скота / М.Б. Улимбашев, А.С. Тхашигугова, Е.Р. Гостева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 82-91.
14. Булатов, А.П. Эффективность использования комплексных добавок в рационах лактирующих коров / А.П. Булатов, Ю.А. Кармацких, Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных. – 2017. - №6. – С. 3-11.
15. Биологически активные вещества в кормлении крупного рогатого скота : учеб. пособие / Р.В. Некрасов, Н.И. Анисова, А.С. Аникин, Чабаев М.Г. – Дубровицы : ГНУ ВНИИЖ РАСХН, 2013. – 67 с.
16. Краснова, О.А. Природная кормовая добавка в рационах кормления коров-первотелок / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ : матер. междунар. науч.-практ. конф., 06 фев. 2018 г. – Лескниково, 2018. – С. 799-802.
17. Краснова, О.А. Продуктивность крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании природной кормовой добавки / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лощкарева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2018. - №4 (162). – С. 111-115.
18. Краснова, О.А. Дигидрохверцетин в молочном скотоводстве / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.Р. Кудрин // Главный зоотехник. – 2019. – №1. – С. 11-18.
19. Хардина, Е.В. Физико-химические свойства и технологические особенности молока ко-

ров-первотелок при включении в рацион дигидрокверцетина / Е.В. Хардина, О.А. Краснова, С.А. Храмов // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №1 (25). – С.137-144.

21. Производство и переработка продукции крупного рогатого скота : монография / М.Р. Кудрин, О.А. Краснова, Е.В. Хардина, А.Л. Шкляев. – Ижевск : РИО ИЖГСХА, 2019. – 160 с.

REPRODUCTIVE QUALITIES OF FIRST -CALF COWS WHEN USING NATURAL FEED ADDITIVE IN FEEDING DIETS

Khramov S.A., Khardina E.V., Krasnova O.A.

FSBEI HE Izhevsk SAA

426069, Izhevsk, Studencheskaya street, house number 11, 8(3412)773734; e-mail: chydo.izhevsk@rambler.ru

Key words: cattle, dairy cows, anti-oxidant, feed additive, reproducing.

Today, the optimization of feeding of heifers and first-calf cows during the milking period is achieved by creating balanced diets, both for nutrients and biologically active components. The aim of the research was to study the effectiveness of the effect of a natural feed additive containing dihydroquercetin on the change of live weight of first-calf cows during milking period and their reproductive abilities. The research was conducted in AO "Uchkhaz July Izhevsk State Agricultural Academy" Votkinsky district of the Udmurt Republic. To carry out the experimental part of the work, two groups of cows were formed - first-calf cows of the black-and-white breed (10 heads each). During the experiment, all animals were in similar conditions. Animals in groups were selected based on age and body weight. The first-calf cows of the experimental group received a natural feed additive in addition to the main diet. The composition of natural feed additives is feed salt and dihydroquercetin (purity 92 %). The change in live weight of first-calf cows was evaluated on the twentieth day after calving, in a month, and in the dynamics up to the fourth month of lactation. Reproductive abilities were evaluated on the basis of the length of the service period and conception rate. It was established that the use of a natural feed additive did not completely prevent the decrease in the live weight of first-calf cows, but had a significant influence on the intensity of the processes of live weight saving. Thus, by the fourth month of lactation, animals of all groups had gain in the live weight. In the control group, the increase was 3.0 kg or 0.6%, in the experimental group - 8.2 kg or 1.7%. The difference in comparison to the control group analogues was 27.3 kg or 5.6% ($P \geq 0.999$). When studying the reproductive abilities of first-calf cows, depending on the natural feed additive used in the feeding diets, a reduction in the service period in the experimental group of animals was observed by 11.9 days in comparison to analogues in the control group.

Bibliography

- 1. Problems of realization of dairy cattle productivity potential / R. V. Nekrasov, A. S. Anikin, V. M. Dubozov, M. G. Chabaev, A. A. Zelenchekova, A. A. Semyagin // Zootechnics. – 2017. - № 3. – P. 7-12.*
- 2. Ulimbashev, M. B. Reproductive abilities of black-and-white and Holstein cattle of different selection / M. B. Ulimbashev, Z. T. Allagirova // Zootechnics. – 2016. - № 4. – P. 28-29.*
- 3. Correlations of the productive parameters of cows of black- and -white breed and reproductive qualities / G. Y. Berezkina, S. L. Vorobyeva, E. M. Kislyakova, A. A. Korepanova // Dairy and beef cattle breeding. – 2019. - № 7. – P. 39-42.*
- 4. Kudrin, M. R. Reserves for increasing the duration of production use of cows and their milk productivity / M. R. Kudrin, S. I. Yevstafyev // Vestnik of Izhevsk state agricultural academy. – 2018. - № 2 (55). – P. 44-56.*
- 5. Martynova, E. N. Milk productivity and longevity of highly productive cows depending on the blood relationship of Holstein breed / E. N. Martynova, V. Y. Yakimova // Perm agrarian vestnik. – 2019. - № 2 (26). – P. 128-136.*
- 6. Milk productivity and reproductive qualities of cows of different lines in breeding farms of Kaluga region / N. M. Kostomahin, O. A. Voronkova, M. A. Gabedava, T. N. Pimkina // Main zootechnician. – 2017. - № 5. – P. 31-36.*
- 7. Milk productivity and reproductive qualities of cows in Tyumen region / M. G. Volynkina, I. E. Ivanova, O. V. Kovaleva, N. M. Kostomahin // Main zootechnician. – 2018. - № 12. – P. 3-10.*
- 8. Kostomahin, N. M. Productive and reproductive qualities of cows depending on the degree of inbreeding / N. M. Kostomahin, O. A. Voronkova, M. A. Gabedava // Main zootechnician. – 2019. - № 5. – P. 11-16.*
- 9. Milk productivity and reproductive qualities of black- and-white cows of different genotypes / S. K. Abgaliyev, A. S. Shamshidin, A. Kharzhau, A. S. Alentayev, G. V. Rodionov, V. P. Popov // Competitive recovery of animal husbandry and staffing tasks: materials of XXV Worldwide research to practice conference, 24-25 June. 2019. – Podolsk, 2019. – P. 157-164.*
- 10. Lubimov, A. I. Influence of different types of inbreeding on milk productivity and reproductive qualities of black-and -white breed / A. I. Lubimov, V. M. Yudin, K. P. Nikitin / Agrarian Vestnik of Urals. – 2016. - № 5 (147). – P. 56-60.*
- 11. Lyubimov, A. I. Reproductive qualities of cows depending on the linear affiliation and application of various methods of breeding selection / A. I. Lyubimov, V. M. Yudin, K. P. Nikitin // Innovative capacity of agricultural science of the XXI century: contribution of young researchers: materials of All-Russian research- to- practice conference, 24-27 October 2017 г. – Izhevsk, 2017. – P. 107-110.*
- 12. Chabaeva, M. G. The use of various feed phosphates in the nutrition of freshly calved cows and young cattle / M. G. Chabaeva, R. V. Nekrasov, A. M. Gadzhiev // Zootechnics. – 2015. - № 15. – P. 13.*
- 13. Ulimbashev, M. B. Reproductive capacity and immunological status of Simmental and crossbreed cattle / M. B. Ulimbashev, A. S. Tkhashugova, E. R. Gosteva // Investiya of Timiryazev agricultural academy. – 2015. – № 2. – P. 82-91.*
- 14. Bulatov, A. P. Effectiveness of using complex additives in diets of lactating cows / A. P. Bulatov, Y. A. Karmatskih, N. M. Kostomakhin // Feeding of farm animals. – 2017. - № 6. – P. 3-11.*
- 16. Biologically active substances in cattle feeding: educational book / R. V. Nekrasov, N. И. Anisova, A. S. Anikin, M. G. Chabayev. – Dubrovitsy : SSI ARSRIC RAAS, 2013. – 67 p.*
- 17. Krasnova, O. A. Natural feed additive in feeding diets of first calf cows / O. A. Krasnova, E. V. Khardina // Scientific support for innovative development of agro-industrial complex of Russian regions: materials of worldwide research to practice conference, 06 February 2018 г. – Lesnikovo, 2018. – P. 799-802.*
- 18. Krasnova, O. A. Productivity of black-and-white cattle when using a natural feed additive / O. A. Krasnova, E. V. Khardina, M. V. Loshkareva // Vestnik of Altay state university. – 2018. - № 4 (162). – P. 111-115.*
- 19. Krasnova, O. A. Dihydroquercetin in dairy farming / O. A. Krasnova, E. V. Khardina, M. R. Kudrin // Main zootechnician. – 2019. – № 1. – P. 11-18.*
- 20. Khardina, E. V. Physico- chemical properties and technological features of first-calf cows when including dihydroquercetin in diet / E. V. Khardina, O. A. Krasnova, S. A. Khramov // Perm agrarian vestnik. – 2019. – № 1 (25). – P. 137-144.*
- 21. Production and processing of cattle products: monograph / M. R. Kudrin, O. A. Krasnova, E. V. Khardina, A. L. Shklyayev. – Izhevsk : RHS IzhSAA, 2019. – 160 p.*