

УДК 636.034

DOI: 10.24412/1999-6837-2022-1-79-86

Оценка эффективности использования кормового концентрата при раздое коров**Роини Леванович Шарвадзе¹, Кетеван Рубеновна Бабухадия²,
Сергей Борисович Терехов³**^{1,2,3} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия¹ fvmz@dalgau.ru, ² kbabukhadiya@mail.ru, ³ Genafolin@mail.ru

Аннотация. В современных условиях интенсивного молочного скотоводства необходимо уделять особое внимание восстановлению организма молочных коров для поддержания на высоком уровне скорости восстановления маточного поголовья. Введение в начальный период лактации в основной рацион коров на непродолжительный срок кормового концентрата «Кауфрэш» оказало положительное влияние на продуктивные и репродуктивные показатели молочных коров. Исследования проведены в 2020 г. в условиях животноводческого комплекса «МилАНКа» (с. Грибское Амурской области). Опыты проводились на новотельных коровах красно-пёстрой породы с первой по третью лактации, отобранных по принципу пар-аналогов, в три опытные группы и одну контрольную, по десять голов в каждой. Целью научно-хозяйственного опыта являлась оценка эффективности использования кормового концентрата «Кауфрэш» в период новотельности коров с точки зрения продуктивных, репродуктивных и экономических показателей в течение первой фазы лактации. Длительность эксперимента составила 110 дней с момента отёла коров. Эксперимент состоял из двух этапов. Первый этап предполагал дачу водного раствора кормового концентрата «Кауфрэш» в различных дозировках разным подопытным группам в течение десяти дней один раз в сутки. Вторым этапом включал мониторинг продуктивных и репродуктивных качеств подопытных коров в течение 100 суток. В результате опыта установлено положительное влияние кормового концентрата «Кауфрэш» на скорость восстановления после отёла, продуктивные и репродуктивные показатели коров. Оптимальной дозировкой концентрата стало 200 г на 100 кг живой массы тела. При этом средний надой на одну корову за 100 дней лактации во второй опытной группе составил 2 768,5 килограммов молока базисной жирности, что на 25,7 % больше, чем показатель контрольной группы.

Ключевые слова: кормовой концентрат «Кауфрэш», коровы, отёл, раздой, восстановление, стельность, репродуктивные показатели

Для цитирования: Шарвадзе Р. Л., Бабухадия К. Р., Терехов С. Б. Оценка эффективности использования кормового концентрата при раздое коров // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Вып. 1 (61). С. 79–86. doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-79-86.

Evaluation of the effectiveness of feed concentrate use during cow milking**Roini L. Sharvadze¹, Ketevan R. Babukhadiya², Sergey B. Terekhov³**^{1,2,3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia¹ fvmz@dalgau.ru, ² kbabukhadiya@mail.ru, ³ Genafolin@mail.ru

Abstract. In modern conditions of intensive dairy cattle breeding, it is necessary to pay special attention to the restoration of the organism of dairy cows in order to maintain a high rate of recovery of the breeding stock. The introduction of the feed concentrate "Cowfresh" into the main diet of cows during the initial lactation period for a short period of time had a positive effect on the productive and reproductive indicators of dairy cows. The research was conducted in 2020 in the conditions of the livestock complex "MilANKa" (Gribskoye, Amur region). The experiments were carried out on newly-calved red-and-white cows from the first to the third lactation, selected according to the analogues pair's principle, in three experimental groups and one control group of 10 heads each. The purpose of the scientific and economic experience was to evaluate the effectiveness of the use of the feed concentrate "Cowfresh" during the cow calving period for

productive, reproductive and economic indicators at the first lactation phase. The duration of the experiment was 110 days from the moment of cow calving. The experiment consisted of two stages. The first stage was giving an aqueous solution of the feed concentrate "Cowfresh" in different dosages to different experimental groups for 10 days once a day. The second stage was monitoring the productive and reproductive qualities of experimental cows for 100 days. As a result of the experiment, the positive effect of the feed concentrate "Cowfresh" on the recovery rate after calving, productive and reproductive indicators of cows was established. The optimal dosage was 200 g of the feed concentrate "Cowfresh" per 100 kg of live body weight. At the same time, the average milk yield per one cow for 100 days of lactation in the second experimental group was 2 768.5 kg of milk of basic fat content, which was 25.7 % more than the indicator of the control group.

Keywords: feed concentrate "Cowfresh", cows, calving, milking, recovery, pregnancy, reproductive indicators

For citation: Sharvadze R. L., Babukhadia K. R., Terekhov S. B. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya kormovogo koncentrata pri razdoe korov [Evaluation of the effectiveness of feed concentrate use during cow milking]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2022; 1 (61): 79–86. (in Russ.). doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-79-86.

Актуальность темы. Молочное скотоводство – одна из самых важных отраслей животноводства. Продуктивные молочные коровы способны показывать высокие показатели качества и количества молока за лактацию. Основа будущей лактации формируется в новотельном периоде, но именно этот период сопряжён с множеством восстановительных процессов в организме животного [3, 5, 6, 7, 14].

Раздой – это комплекс мероприятий, целью которых является более полное использование потенциальных продуктивных качеств дойных коров. Одним из ключевых факторов раздоя является принцип авансированного кормления, направленный на увеличение интенсивности обмена веществ [5, 10]. Часто в этом «принципе» скрывается и опасность, так как интенсивный обмен представляет чрезмерную нагрузку для ослабленного животного [14, 15].

Восстановление организма животного после отёла является ключевым фактором будущей продуктивности [1, 4, 7, 11, 13]. В каком состоянии будет находиться животное к моменту старта лактации, непосредственным образом скажется на всём протяжении лактации, так как именно в новотельном периоде начинается интенсивный раздой. При недостаточном восстановлении организма животного раздой приведёт к ухудшению состояния уже ослабленного организма, а также к послеродовым осложнениям [3, 5, 8, 9, 11, 12]. Если пренебрегать восстановлением организма, то уже с первых дней раздоя станет заметно его отставание от более

восстановившихся животных. Такое состояние не только негативно скажется на этапе интенсивного раздоя и показателях предстоящей лактации, но и приведёт к необходимости использования медикаментозных средств [1, 11, 13].

Важной особенностью восстановления высокопродуктивных жвачных животных в новотельный период является соблюдение минерального баланса в организме, что невозможно без участия витаминов групп В и D, позволяющих в полной мере усваивать необходимые минеральные вещества [6, 12].

При этом новотельные животные очень сильно нуждаются как в пробиотических комплексах, так и в легко усвояемом источнике энергии, так как период восстановления и начало раздоя неразрывно связаны между собой [3, 5, 7, 9, 10, 16].

Оптимизация периода восстановления высокопродуктивных коров является актуальной проблемой в молочном скотоводстве и требует самого пристального внимания. Правильная организация восстановительного периода позволяет сократить срок реабилитации животного, избежать осложнений увеличением интенсивности обмена веществ на старте лактации, ускорить процесс восстановления репродуктивных органов, заложить основу высокой продуктивности животного уже на стадии раздоя.

Целью представленного научно-хозяйственного опыта явилась оценка влияния использования кормового концентрата «Кауфрэйш» в период ново-

тельности коров на продуктивные, репродуктивные и экономические показатели в течение первой фазы лактации.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели в условиях животноводческого комплекса «МилАНКа» (с. Грибское Амурской области), в 2020 г. проведён научно-хозяйственный опыт. Было сформировано четыре группы новотельных коров красно-пёстрой породы, по десять голов в каждой. В группе присутствовали коровы с первой по третью лактации включительно, отобранные по принципу пар-аналогов. Все экспериментальные группы разделили на три опытные и одну контрольную. Условия содержания и кормления всех животных в экспериментальных группах были одинаковы, с соблюдением зоогигиенических норм.

В эксперименте выделено два этапа. Первый этап заключался в осуществлении выпойки водного раствора с различными дозировками кормового концентрата «Кауфрэш». Этап продолжался в течение десяти суток с момента отёла. Коровы из опытных групп получали «Кауфрэш» в виде водного раствора один раз в сутки. При этом первая опытная группа получала 100 г раствора препарата на 100 кг живой массы животного, вторая и третья опытные группы соответственно по 200 и 300 г раствора препарата. Второй этап предполагал мониторинг изменений репродуктивных показателей организма, продуктивности и качества получаемой продукции.

По завершении первого этапа и весь последующий учётный период (100 суток) все экспериментальные группы получали общий рацион. Суммарная продолжительность эксперимента составляла 110 дней с момента отёла.

В молозивный период, в первые трое суток после отёла осуществлялось трёхразовое доение в тару для молозива. Всё последующее время производилось стандартное для хозяйства двухразовое доение в молокопровод.

После перевода из родильного отделения коров размещали в одном коровнике. Стандартный рацион на момент начала второго этапа эксперимента состоял из основных кормов (на одну голову в сутки):

- 1) силос (траншейный) – 13 кг;
- 2) зерносенаж – 13,7 кг;
- 3) размол – 4 кг;
- 4) кукуруза экстра – 3 кг;
- 5) шрот (соевый) – 3,86 кг.

Дополнительными составляющими рациона выступали нурифат (0,33 кг), соль (0,1 кг), ракушка (0,2 кг), румено буффер (0,1 кг), биоксимин (0,07 кг). Коров кормили два раза в сутки с использованием механизированной раздачи. По мере увеличения продуктивности в активную стадию раздоя, исходя из принципа авансированного кормления, всем животным увеличивали норму кормления [3, 5, 7, 8].

Рацион коров на момент окончания второго этапа эксперимента состоял из основных кормов (на одну голову в сутки):

- 1) силос (траншейный) – 15,2 кг;
- 2) зерносенаж – 15,9 кг;
- 3) размол – 6 кг;
- 4) кукуруза экстра – 5 кг;
- 5) шрот (соевый) – 5,86 кг.

Количество добавочных составляющих рациона на протяжении всего эксперимента не меняли.

В итоге на момент начала второго этапа основной рацион содержал в расчёте на одну голову в сутки 14,8 энергетических кормовых единиц, 148 мегаджоулей обменной энергии и 15,7 килограммов сухого вещества. На момент окончания второго этапа данные показатели составили соответственно 21,6, 216 и 20,6.

Контрольные дойки проводились в каждую декаду. Во время их определяли надой, плотность, жирность молока, содержание белка и количество сухого обезжиренного молочного остатка. Исследования молока было организовано в аккредитованной лаборатории «Амурская областная ветеринарная лаборатория» на анализаторе молока АКМ-98 «Фермер». При проведении контрольных доек осуществляли органолептическую оценку молока.

В ходе опыта полученный цифровой материал подвергался биометрической обработке. Для установления результатов достоверности разностей применяли метод Плохинского с использованием таблицы Стьюдента [15]. Обработка данных

осуществлялась на персональном компьютере с использованием программ *DelPro™* (*DeLaval Farm Manager*) и *Microsoft Excel*.

Результаты исследований и их об-суждение. По результатам проведённых контрольных доек определены данные молочной продуктивности по опытным группам коров (табл. 1). Установлено, что использование в рационах коров в период новотельности кормового концентрата «Кауфрэш» положительно повлияло на молочную продуктивность коров в период раздоя.

При натуральной жирности максимальный удой животных зафиксирован во второй опытной группе. Надой за сто дней лактации на одну корову в этой группе составил 2 496,9 кг, что на 22,37 % больше, чем в контрольной группе ($P < 0,05$). В пересчёте на базисную жирность от коров второй группы получено 2 768,6 кг молока, против 2 202,5 кг в контрольной группе.

Наибольшее количество молочного жира и белка также отмечено в молоке коров второй опытной группы. Уровень жира и белка в молоке этих коров был соответственно на 0,10 и 0,26 % выше, чем у животных контрольной группы.

При анализе технологических свойств молока (плотность, кислотность, уровень сухого обезжиренного молочного остатка) достоверной разницы между опытными и контрольной группами не обнаружено. Результаты органолептических исследований молока показали соответствие его качества требованиям Технического регламента Таможенного союза (ТР/ТС 033/2013) «О безопасности молока и молочной продукции» (в редакции от 10.07.2020.):

1) консистенция и внешний вид: однородная жидкость, без осадка и хлопьев;

2) вкус и запах: чистый, без посторонних запахов и привкуса, не свойственных свежему молоку;

3) цвет: от белого до светло-кремового.

Таким образом, все показатели находились в пределах допустимой нормы и соответствовали требованиям технического регламента на молоко и молочную продукцию.

Одной из ключевых особенностей восстановления животных после отёла является своевременное вхождение в новый половой цикл с последующим осеменением и стельностью. Коровы, чей организм недостаточно восстановлен, не способны

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за сто дней лактации ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Надой коров с натуральной жирностью, кг	2 040,5±81,45	2 276,4±98,36	2 496,9±106,22*	2 420,9±103,38*
Жирность молока, %	3,67±0,07	3,69±0,10	3,77±0,08	3,76±0,07
Надой коров с базисной жирностью, %	2 202,5	2 470,6	2 768,6	2 677,2
Количество молочного жира, кг	74,89	84,00	94,13	91,03
Содержание белка, %	3,06±0,11	3,20±0,08	3,32±0,08	3,30±0,10
Количество молочного белка, кг	62,44	72,84	82,90	79,89
* $P < 0,05$.				

в установленные сроки прийти в охоту, и тем более показать наличие стельности в положенный после осеменения срок.

По результатам эксперимента в опытных группах зафиксированы результаты ультразвукового исследования на стельность (табл. 2). Согласно применяемой в хозяйстве методике, исследования на стельность проводятся на 63-й и 93-й день с момента отёла коров [4, 13].

Проведенная на 63-й день после отёла ультразвуковая диагностика показала, что во второй и третьей опытных группах по девять коров оказались стельные, а в контрольной и первой опытных группах оплодотворёнными оказались по семь голов.

Неоплодотворенные животные были осеменены повторно. На 93-й день после отёла, при повторной проверке в первой опытной группе отсутствие стельности наблюдалось у одной коровы, а в контрольной группе – у двух.

Из этого следует, что приём кормового концентрата «Кауфрэш» в количестве 200 и 300 г на 100 кг живой массы в период новотельности положительно повлиял на послеродовое восстановление коров. Приведённые данные убедительно доказывают зоотехническую целесообразность применения кормового концентрата «Кауфрэш» в период новотельности коров.

В молочном скотоводстве, как и в любом производстве, ключевое значение имеют показатели экономической эффективности. В конце эксперимента рассчитали эффективность применения предлагаемого кормового концентрата (табл. 3) [2, 17].

В период раздоя коров средний надой на одну корову, в пересчёте на базисную жирность, составил в первой опытной группе 2 470,6 кг, во второй и третьей опытных группах соответственно 2 768,6 и 2 677,2 кг, а в контрольной группе значение показателя не превышало 2 202,5 кг. Благодаря применению кормовой добавки на одну корову была получена дополнительная продукция в первой, второй и третьей опытных группах соответственно 268,1, 566,1 и 474,7 кг.

Расчёты проведены с учётом реализационной цены 34 рубля за один килограмм молока и стоимости кормового концентрата, составившей 300 рублей за килограмм. В лучшей (второй опытной) группе получена дополнительная прибыль на сумму 19 247 руб. Дополнительные затраты в этой группе на одну голову составили 2 820 рублей. Соответственно прибыль на дополнительно полученную продукцию достигала 16 427 рублей за сто дней лактации.

Таблица 2 – Анализ стельности коров в подопытных группах

Группы	Сроки проведения ультразвукового исследования на стельность				Итог по стельности	
	63-й день после отёла		93-й день после отёла			
	стельные	не стельные	стельные	не стельные	стельные	не стельные
Контрольная	7	3	8	2	8	2
Первая опытная	7	3	9	1	9	1
Вторая опытная	9	1	10	–	10	–
Третья опытная	9	1	10	–	10	–

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения комового концентрата «Кауфрэш»

Показатели	Группы			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Количество голов	10	10	10	10
Надой с базисной жирностью, кг	2 202,5	2 470,6	2 768,6	2 677,2
Цена реализации одного килограмма молока, руб.	34,00	34,00	34,00	34,00
Стоимость валовой продукции, руб.	77 885	84 000	94 132	91 025
Дополнительные затраты, руб.	–	1 410	2 820	4 230
Дополнительная продукция, кг	–	268,1	566,1	474,7
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	9 115	19 247	16 140
Прибыль на дополнительно полученную продукцию, руб.	–	7 705	16 427	11 910

Заключение. Кормовой концентрат «Кауфрэш» является средством для профилактики послеродовых осложнений и яловости коров. Его применение в количестве 200 г на 100 кг живой массы в течение десяти дней после отёла является зоотехнически оправданным и экономически эффективным.

Использование кормового концентрата позволяет избежать осложнений в

период раздоя коров, положительно влияет как на продуктивность, так и на репродуктивные показатели.

Коровы быстрее приходят в охоту и плодотворно осеменяются в течение периода от двух до трёх месяцев после отёла. Это позволяет избегать яловости, и от каждой коровы в год получать телёнка.

Список источников

1. Абылкасымов Д. А., Ионова Л. В., Камынин П. С. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в высокопродуктивных стадах // Зоотехния. 2013. № 7. С. 22–29.
2. Агарков Н. Качество молока и рентабельность производства // Экономика сельского хозяйства России. 2011. № 5. С. 31.
3. Алиев А. А. Обмен веществ у жвачных животных. М. : Интер, 1997. 419 с.
4. Артюх В. М., Чомоев А. М., Варенников М. В. Сроки осеменения высокопродуктивных коров после отёла // Зоотехния. 2004. № 6. С. 24–27.
5. Архипов А. В. Организация контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. № 8. С. 61–67.
6. Баринов А. Балансируем минеральное питание крупного рогатого скота // Животноводство России. 2013. № 5. С. 67.
7. Буряков Н. П. Детализированное кормление коров увеличит сроки их использования // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 11. С. 43–47.
8. Буряков Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. М. : Проспект, 2009. 416 с.
9. Буряков Н. П. Кормление стельных сухостойных и дойных коров // Молочная промышленность. 2008. № 4. С. 37–39.

10. Влияние скармливания кормовых добавок лактирующим коровам при раздое на продуктивность / Г. Н. Вязенен, Ю. В. Унгурияну, А. Г. Вязенен [и др.] // Главный зоотехник. 2015. № 4. С. 23–29.
11. Грига Э. Н. Диспансеризация коров после отела // Зоотехния. 2003. № 5. С. 20–38.
12. Добровольский Б. Г. Влияние витаминно-минеральных кормов на воспроизводительную способность коров // Зоотехния. 1998. № 2. С. 21–29.
13. Ерёмин С. П. Методы ранней диагностики патологий органов размножения у коров // Ветеринария. 2004. № 4. С. 38–41.
14. Оптимизация кормления крупного рогатого скота и птицы в условиях Приамурья : монография / Т. А. Краснощекова, Е. В. Туаева, К. Р. Бабухадия, В. Ц. Нимаева. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2010. 126 с.
15. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М. : Колос, 1969. 256 с.
16. Шарвадзе Р. Л. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 3 (43). С. 158–161.
17. Яковлев В. Б., Корнев Г. Н. Анализ эффективности сельскохозяйственного производства. М. : Росагропромиздат, 1990. 270 с.

References

1. Abylkasymov D. A., Ionova L. V., Kamynin P. S. Problema vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota v vysokoproduktivnykh stadakh [The problem of reproduction of cattle in highly productive herds. *Zootekhnika. – Zootechny*, 2013; 7: 22–29 (in Russ.).
2. Agarkov N. Kachestvo moloka i rentabel'nost' proizvodstva [Milk quality and production profitability]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii. – The economy of agriculture in Russia*, 2011; 5: 31 (in Russ.).
3. Aliev A. A. *Obmen veshchestv u zhvachnykh zhivotnykh [Metabolism in ruminants]*, Moskva, Inter, 1997, 419 p. (in Russ.).
4. Artyukh V. M., Chomoev A. M., Varennikov M. V. Sroki osemeneniya vysokoproduktivnykh korov posle otela [Terms of insemination of highly productive cows after calving]. *Zootekhnika. – Zootechny*, 2004; 6: 24–27 (in Russ.).
5. Arkhipov A. B. Organizatsiya kontrolya polnotsennosti kormleniya vysokoproduktivnykh korov [Organization of control over the usefulness of feeding highly productive cows]. *Veterinariya sel'skokozyaystvennykh zhivotnykh. – Veterinary medicine of farm animals*, 2005; 8: 61–67 (in Russ.).
6. Barinov A. Balansiruem mineral'noe pitanie krupnogo rogatogo skota [Balancing the mineral nutrition of cattle]. *Zhivotnovodstvo Rossii. – Animal husbandry of Russia*, 2013; 5: 67 (in Russ.).
7. Buryakov N. P. Detalizirovannoe kormlenie korov uvelichit sroki ikh ispol'zovaniya [Detailed feeding of cows to increase the terms of their use]. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. – Feeding of farm animals and feed production*, 2006; 11: 43–47 (in Russ.).
8. Buryakov N. P. *Kormlenie vysokoproduktivnogo molochnogo skota [Highly productive dairy cattle feeding]*, Moskva, Prospekt, 2009, 416 p. (in Russ.).
9. Buryakov N. P. Kormlenie stel'nykh sukhostoynykh i doynykh korov [Pregnant dry and dairy cows feeding]. *Molochnaya promyshlennost'. – Dairy industry*, 2008; 4: 37–39 (in Russ.).
10. Vyayzenen G. N., Unguryanu Yu. V., Vyayzenen A. G., Vasiliev V., Golovey V. Vliyanie skarmlivaniya kormovykh dobavok laktiruyushchim korovam pri razdoe na produktivnost' [The effect of feed additives feeding to lactating cows during milking on productivity]. *Glavnyy zootekhnik. – Chief Animal Technician*, 2015; 4: 23–29 (in Russ.).
11. Griga E. N. Dispanserizatsiya korov posle otela [Clinical examination of cows after calving]. *Zootekhnika. – Zootechny*, 2003; 5: 20–38 (in Russ.).
12. Dobrovolskii B. G. Vliyanie vitaminno-mineral'nykh kormov na vosproizvoditel'nyuyu sposobnost' korov [The effect of vitamin and mineral feed on the reproductive ability of cows]. *Zootekhnika. – Zootechny*, 1998; 2: 21–29 (in Russ.).

13. Eremin S. P. Metody rannei diagnostiki patologii organov razmnozheniya u korov [Methods of early diagnosis of pathologies of reproductive organs in cows]. *Veterinariya. – Veterinary medicine*, 2004; 4: 38–41 (in Russ.).

14. Krasnoshchekova T. A., Tuaeva E. V., Babukhadia K. R., Nimaeva V. Ts. *Optimizatsiya kormleniya krupnogo rogatogo skota i ptitsy v usloviyakh Priamur'ya: monografiya [Optimization of cattle and poultry feeding in the conditions of the Priamurya: monograph]*, Blagoveschensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2010, 126 p. (in Russ.).

15. Plokhinskii N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Guide to Biometrics for Livestock Technicians]*, Moskva, Kolos, 1969, 256 p. (in Russ.).

16. Sharvadze R. L. Vkluchenie propilenglikolya v ratsiony pri razdoe korov [Inclusion of propylene glycol in milker's rations after calving]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2017; 3 (43): 158–161 (in Russ.).

17. Yakovlev V. B., Kornev G. N. *Analiz effektivnosti sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva [Analysis of the efficiency of agricultural production]*, Moskva, Rosagropromizdat, 1990, 270 p. (in Russ.).

© Шарвадзе Р. Л., Бабухадия К. Р., Терехов С. Б., 2022

Статья поступила в редакцию 19.01.2022; одобрена после рецензирования 21.02.2022; принята к публикации 02.03.2022.

The article was submitted 19.01.2022; approved after reviewing 21.02.2022; accepted for publication 02.03.2022.

Информация об авторах

Шарвадзе Роини Леванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Дальневосточный государственный аграрный университет, fvmz@dalgau.ru;

Бабухадия Кетеван Рубеновна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет, kbabukhadiya@mail.ru;

Терехов Сергей Борисович, аспирант, Дальневосточный государственный аграрный университет, Genafolin@mail.ru

Information about authors

Roini L. Sharvadze, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Far Eastern State Agrarian University, fvmz@dalgau.ru;

Ketevan R. Babukhadiya, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Far Eastern State Agrarian University, kbabukhadiya@mail.ru;

Sergey B. Terekhov, Postgraduate Student, Far Eastern State Agrarian University, Genafolin@mail.ru