

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.745-753>

УДК 636.034:636.087.6



Репродуктивная функция и молочная продуктивность коров при применении Ламарин Saldonum

© 2021. Н. А. Шемуранова ✉, Н. А. Гарифуллина

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Эксперимент проводили на базе сельскохозяйственного производственного кооператива колхоз «Искра» (Кировская обл.) на 40 высокопродуктивных коровах черно-пестрой голштинизированной породы, разделенных методом парных аналогов на 4 группы по 10 голов. Изучали влияние биологически активной добавки Ламарин Saldonum на репродуктивную функцию и молочную продуктивность коров, для чего животным опытных групп за 30 дней до предполагаемого отела в течение 60 дней ежедневно скармливали добавку в дозах 0,1, 0,2 и 0,3 г на 1 кг живой массы. Установлено, что Ламарин Saldonum не оказывает отрицательного влияния на продолжительность беременности, при этом способствует снижению числа родовых и послеродовых заболеваний. У коров опытных групп задержание последа и случаи возникновения послеродового эндометрита регистрировали реже на 10-20 % и 10-30 % соответственно. Также установлено, что у животных опытных групп индифферент-период сократился на 8,13-14,49 %, количество дней от отела до плодотворного осеменения на 30,51-53,82 дня, количество дней бесплодия – на 33,63-59,37 % в сравнении с интактными особями. Лучшую молочную продуктивность проявили коровы второй опытной группы, где валовой надой превышал значения контрольной группы в первый месяц лактации на 19,63 %, во второй – на 13,43 %, в третий – на 39,87 %. Была установлена необходимость проведения дополнительных исследований для определения эффективной дозы биодобавки Ламарин Saldonum, которая окажет стимулирующий эффект на воспроизводительную функцию высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: ламинария японская, расторопша пятнистая, коровы, воспроизводство, молоко, валовой надой

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № 0528-2019-0088).

Авторы благодарят за содействие в проведении исследований директора Центра коллективного пользования научным оборудованием «Агробιοтехнология» ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» доктора ветеринарных наук, профессора Андрея Викторовича Филатова и заведующего лабораторией иммунобиологического анализа биологических объектов Центра коллективного пользования научным оборудованием «Агробιοтехнология» ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» кандидата ветеринарных наук, доцента Александра Фёдоровича Сапоженикова.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Шемуранова Н. А., Гарифуллина Н. А. Репродуктивная функция и молочная продуктивность коров при применении Ламарин Saldonum. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(5):745-753. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.745-753>

Поступила: 26.05.2021

Принята к публикации: 22.09.2021

Опубликована онлайн: 27.10.2021

Reproductive function and dairy productivity of cows when applying Lamarin Saldonum

© 2021. Natalia A. Shemuranova ✉, Natalia A. Garifullina

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

The experiment was conducted on the basis of the agricultural production cooperative kolkhoz "Iskra" (Kirov region) in 40 highly productive cows of black-motley Holstein zed breed, which were divided by the method of paired analogues into 4 groups of 10 heads. The influence of the biologically active additive Lamarin Saldonum on the reproductive function and the milk productivity of cows was studied. The animals of the experimental groups were given the additive daily in doses of 0.1, 0.2 and 0.3 g per 1 kg of live weight for 30 days before calving during 60 days. It has been established that Lamarin Saldonum does not negatively affect the duration of pregnancy, while it helps to reduce the number of generic and postpartum diseases. In cows of the experimental groups retention of placenta was registered 10-20 % less often and the development of postpartum endometritis was observed 10-30 % less often. It was also found that in the animals of the experimental groups the indifferent period was reduced by 8.13-14.49 %, the number of days from calving to fruitful insemination was decreased

by 30.51-53.82 days, the number of days of infertility was reduced by 33.63-59.37 % compared to intact animals. The cows of the second experimental group showed the best milk productivity, where the gross milk yield exceeded the values of the control group in the first month of lactation by 19.63 %, in the second – by 13.43 %, in the third – by 39.87 %. The need for additional studies to determine the effective dose of the additive *Lamarin Saldonum*, which will have a stimulating effect on the reproductive function of high-productive cows, has been established.

Keywords: *Laminaria japonica*, *Silybum marianum* (L). Gaertn, cows, reproduction, milk, gross milk yield

Acknowledgements: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No. 0528-2019-0088).

The authors are thankful for the assistance in conducting the scientific research to the Director of the Center for collective use of the scientific equipment «Agrobiotechnology» of Vyatka State Agrotechnology University, Doctor of Veterinary Science, professor Filatov Andrey and the Head of the Laboratory of Immunobiological Analysis of Biological Objects of the Center for collective use of the scientific equipment «Agrobiotechnology» of Vyatka State Agrotechnology University, PhD of Veterinary Science, associate professor Sapozhnikov Alexander.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors declared no conflict of interest.

For citations: Shemuranova N. A., Garifullina N. A. Reproductive function and dairy productivity of cows when applying *Lamarin Saldonum*. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(5):745-753. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.745-753>

Received: 26.05.2021 Accepted for publication: 22.09.2021 Published online: 27.10.2021

Интенсификация животноводства, направленная на увеличение производства продукции для удовлетворения потребностей растущего населения, негативно отразилась на состоянии здоровья и продолжительности хозяйственного использования животных.

В молочном скотоводстве Российской Федерации за период 1999-2019 гг. отмечено сокращение маточного поголовья крупного рогатого скота на 1689,1 тыс. голов при одновременном увеличении продуктивности за 305 дней лактации на 4487 кг (с 2838 до 7325 кг) [1]. При этом средняя продолжительность использования коров составляет 2,5-3 лактации [2, 3]. Большая часть высокопродуктивных коров выбывает из стада непосредственно сразу после отела или в первые 100 дней лактации по причине патологий обмена веществ (ацидоз, кетоз, гепатоз, остеодистрофия), бесплодия, вызванного рядом гинекологических заболеваний и проблем с конечностями [2, 3, 4, 5, 6].

Ряд авторов связывает ухудшение репродуктивной функции коров с отрицательным энергетическим балансом, возникающим в период становления лактации, когда количества потребленных питательных веществ и энергии недостаточно для удовлетворения всех потребностей организма, и процесс получения молока идет с использованием собственных резервов тела в ущерб здоровью и воспроизводительной способности животных [7, 8, 9].

Дефицит глюкозы, избыточная мобилизация белков и липидов из тканей приводит к повышенному содержанию в крови свободных жирных кислот и кетоновых тел, что в конечном итоге вызывает ряд метаболических

нарушений, и в первую очередь страдает печень [8, 9, 10]. Кроме того, с молоком из организма выводится большое количество макро- и микроэлементов, витаминов, нормировать которые в рационах высокопродуктивных коров необходимо особо тщательно.

Полноценное кормление коров в транзитный период должно быть организовано таким образом, чтобы получить максимальное количество молока без ухудшения здоровья и репродуктивной функции животных. Тенденция последних лет, прослеживаемая в животноводстве всего мира, направлена на использование биологически активных компонентов растительного происхождения для стимуляции продуктивности, улучшения переваривания и всасывания питательных веществ корма, повышения естественной резистентности организма [11, 12]. Биологические активные экстракты некоторых растений по своей эффективности не уступают препаратам химического и микробиологического происхождения, а также обеспечивают получение экологически чистой и безопасной продукции.

Исходя из вышеизложенного, применение ламинарии японской (*Laminaria japonica*) и расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.). Gaertn), имеющих уникальный биологический состав [12], в кормлении высокопродуктивных молочных коров в конце сухостного периода и в начале лактации позволит не только обогатить рацион дефицитными микроэлементами и витаминами, но и нормализовать обменные процессы, работу печени, способствуя повышению молочной продуктивности и сохраняя репродуктивную функ-

цию животных. Экспериментальная добавка Ламарин Saldonum объединила в себе оба растения.

Цель исследований – изучение действия разных доз биологически активной добавки Ламарин Saldonum на репродуктивную функцию коров и их молочную продуктивность в период раздоя.

Впервые изучено действие разных доз биологически активной добавки Ламарин Saldonum на воспроизводительную функцию коров, а именно: развитие у них акушерской патологии, заболеваемость маститом, индифференс-период, количество дней от отела до плодотворного осеменения, количество дней бесплодия, а также на их молочную продуктивность в период раздоя.

Материал и методы. Изучаемая экспериментальная добавка разработана на базе лаборатории кормления сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров). Основными действующими компо-

нентами Ламарин Saldonum являются ламинария японская и расторопша пятнистая, в качестве экстрагента для ламинарии выбрана молочная кислота [13].

Базой для проведения научно-хозяйственного эксперимента был выбран сельскохозяйственный производственный кооператив колхоз «Искра» Котельничского района Кировской области. В опыте участвовало 40 коров черно-пестрой голштинизированной породы в возрасте 2-5 лактации со средним удоем за предыдущую лактацию 7500 кг молока. На предприятии предусмотрен привязный способ и круглогодная безвыгульная система содержания животных.

Вначале эксперимента рационы коров соответствовали нормам¹, разработанным Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом животноводства (ВИЖ) для глубокостельных коров, а в последствии – для коров в период раздоя с учетом их молочной продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение видов кормов в рационах коров в разные периоды эксперимента, % сухого вещества /

Table 1 – The ratio of different types of feed in the diets of cows in different periods of the experiment, % of dry matter

<i>Вид корма / Type of feed</i>	<i>Сухостойный период / Interlactation period</i>		<i>Период раздоя / Increasing the milk yield</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	
Грубые / Coarse	87,56	48,69	-
Концентрированные / Concentrated	12,44	51,31	46,67
Сочные / Succulent	-	-	53,33

Для проведения эксперимента коров методом парных аналогов разделили на 4 группы по 10 животных в каждой. Первой группе коров за 30 дней до предполагаемого отела в ежедневный рацион вводили биодобавку Ламарин Saldonum из расчета 0,1 г на 1 кг живой массы животного в сутки, второй группе животных биодобавка скармливалась в тот же период в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы, третьей группе в дозе 0,3 г на 1 кг живой массы. Добавку скармливали индивидуально в утреннее кормление в смеси с небольшим

количеством корма. Продолжительность применения добавки составила 60 дней. Четвертая группа животных служила контролем, которые получали только основной рацион, соответствующий их физиологическому состоянию. Схема эксперимента представлена в таблице 2.

Для оценки влияния изучаемой добавки на репродуктивную функцию коров учитывали продолжительность беременности, течение родового процесса, развитие послеродовых заболеваний, а впоследствии – продолжительность сервис-периода и индекс осеменения^{2,3}.

¹Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. Под ред. Калашникова А. П., Фисина И. В., Щеглова В. В., Клейменова Н. И. М., 2003. 456 с.

²Методические указания по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения у коров и тёлочек. М., 2000. 39 с.

³Основные болезни органов размножения коров и тёлочек: диагностика, лечение, профилактика: методическое пособие. Россельхозакадемия. ГНУ Красноярский НИИЖ. Красноярск, 2011. 58 с.

Таблица 2 – Схема научного эксперимента (n = 10) /
 Table 2 – Scheme of the scientific experiment (n = 10)

Группа / Group	Условия кормления + суточная доза применения Ламарин Saldonum, г на 1 кг живой массы / Feeding conditions + daily dose of application Lamarin Saldonum, g per 1 kg of body weight	Продолжительность применения Ламарин Saldonum, дни / Duration of Lamarin Saldonum application, days
Первая / First	ОР* + 0,1 / BD* + 0.1	60
Вторая / Second	ОР + 0,2 / BD + 0.2	60
Третья / Third	ОР + 0,3 / BD + 0.3	60
Четвертая (контроль) / Fourth (control)	ОР / BD	0

*ОР – основной рацион, соответствующий физиологическому состоянию животного /

*BD – basic diet corresponding to the physiological state of the animal

Учет молочной продуктивности вели с помощью еженедельных контрольных доек.

Статистическую обработку данных проводили согласно общепринятым методикам с применением методов вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. Определено влияние добавки на продолжительность стельности коров и установлено, что Ламарин Saldonum не оказывает отрицательного влияния на течение беременности и родов у коров,

не вызывает преждевременные роды и не способствует увеличению срока беременности. Средняя продолжительность стельности составляла в первой группе 275,00±1,68, во второй – 277,86±1,40, в третьей – 271,50±1,82, в четвертой – 268,86±5,45 дня. От каждой коровы, участвовавшей в эксперименте, получен жизнеспособный приплод.

Изучение распространения акушерской патологии у коров в исследуемых группах проводили в родовой и послеродовой периоды. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Заболеваемость коров в родовой и послеродовой периоды (n = 10) /
 Table 3 – Morbidity of cows during labor and postpartum periods (n = 10)

Группа / Group	Задержание последа / Detaining the afterbirth		Послеродовой эндометрит / Postpartum endometritis	
	количество животных / number of animals	%	количество животных / number of animals	%
Первая / First	2	20	3	30
Вторая / Second	1	10	1	10
Третья / Third	1	10	1	10
Четвертая (контроль) / Fourth (control)	3	30	4	40

Наиболее часто задержание последа регистрировалось у коров контрольной группы, где данная акушерская патология была обнаружена у 30 % животных. Во второй и третьей опытных группах этому заболеванию было подвержено 10 % коров, в первой – 20 %.

Послеродовой эндометрит регистрировали у 40 % животных интактной группы и 30 % коров первой опытной группы, тогда как в группах, где коровы получали добавку в дозах 0,2 и 0,3 г/кг живой массы данный диагноз был поставлен только 10 % животных.

Мастит – воспаление вымени коров, которое приводит к снижению их молочной продуктивности и ухудшению качества молока. Чем выше продуктивность животных, тем более они предрасположены к заболеванию маститом и тем значительнее потери. За счёт снижения молочной продуктивности, ухудшения санитарного качества молока, расстройств воспроизводительной функции, преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение, маститы наносят большой экономический ущерб отрасли молочного животноводства.

Введение в состав рациона кормления биологически активной добавки Ламарин Saldonum профилактировало развитие маститов у новотельных коров опытных групп, а также

способствовало более быстрому выздоровлению животных при применении добавки в составе комплексной терапии (табл. 4).

Таблица 4 – Заболеваемость коров маститом в первые 50 дней лактации (n = 10) /
Table 4 – The morbidity of cows with mastitis in the first 50 days of lactation (n = 10)

Период после отела, дни / Period after calving, days	Группа / Group							
	первая / first		вторая / second		третья / third		четвертая (контроль) / fourth (control)	
	гол. / heads	%	гол. / heads	%	гол. / heads	%	гол. / heads	%
10	6	60	2	20	4	40	5	50
20	4	40	5	50	2	20	6	60
30	7	70	2	20	3	30	6	60
40	6	60	1	10	1	10	5	50
50	1	10	0	0	1	10	2	20

Как видно из данных таблицы 4, во второй опытной группе, где изучаемую добавку скармливали коровам в дозе 0,2 г/кг, за первые 10 дней лактации количество случаев возникновения маститов составило 20 %, по сравнению с 50 % в контроле, 60 и 40 % в группах коров, где добавку применяли в дозах 0,1 и 0,3 г/кг живой массы соответственно. К 50 дню лактации доля здоровых коров в группе с использованием добавки Ламарин Saldonum в дозе 0,2 г/кг живой массы составила 100 % в сравнении с 90 % при использовании дозы 0,1 и 0,3 г/кг живой массы и 80 % в интактной группе.

Впоследствии мы проводили наблюдения за восстановлением репродуктивной функции животных, участвовавших в опыте. Наименьший индифферент-период, равный $70,00 \pm 1,46$ дням, имели коровы третьей опытной группы (табл. 5). Этот показатель был достоверно меньше аналога контрольной группы на 14,49 %. Коровы первой опытной группы также превосходили животных четвертой группы по этому показателю на 11,09 % ($p < 0,05$). У аналогов второй группы время от отела до первого осеменения хоть и сократилось на 8,13 % в сравнении с интактными животными, однако, достоверных отличий выявлено не было.

Таблица 5 – Восстановление репродуктивной функции коров после отела /
Table 5 – Restoration of the reproductive function of cows after calving

Показатель / Indicator	Группа / Group			
	первая / first	вторая / second	третья / third	четвертая (контроль) / fourth (control)
Индифферент-период, дни / Indifference-period, days	$72,14 \pm 1,18^*$	$74,14 \pm 2,46$	$70,00 \pm 1,46^{**}$	$80,14 \pm 2,71$
Период от отела до плодотворного осеменения, дни / Period from calving to fruitful insemination, days	$99,29 \pm 14,56$	$120,20 \pm 23,92$	$96,86 \pm 8,25^*$	$150,71 \pm 23,08$
Индекс осеменения / Insemination index	$1,86 \pm 0,40$	$2,43 \pm 0,72$	$1,75 \pm 0,16$	$2,43 \pm 0,43$
Период бесплодия, дни / Period of infertility, days	$39,29 \pm 14,56$	$60,20 \pm 23,92$	$36,86 \pm 8,25^*$	$90,71 \pm 23,08$

Примечание: различия достоверны по отношению к контрольной группе при $*p < 0,05$; $**p < 0,01$ /
 Note: the differences are reliable in relation to the control group at $*p < 0,05$; $**p < 0,01$

Наибольшее количество дней от отела до плодотворного осеменения было зарегистрировано в контрольной группе –

$150,71 \pm 23,08$ дня. У коров первой, второй и третьей опытных групп время от отела до плодотворного осеменения сократилось соот-

ветственно на 51,42 дня, 30,51 и 53,82 дня ($p < 0,05$).

Лучший индекс осеменения ($1,75 \pm 0,16$) регистрировали в третьей группе, тогда как во второй и четвертой группах он был практически одинаковым: $2,43 \pm 0,72$ и $2,43 \pm 0,43$, а в первой немного превышал показатель третьей группы – $1,86 \pm 0,40$.

В молочном животноводстве стандартным считается сервис-период, равный 60 дням. Таким образом, наибольшее количество дней бесплодия регистрировалось в четвертой группе, тогда как в группах, где в рацион коров был включен Ламарин Saldonum в дозах 0,1, 0,2 и 0,3 г на 1 кг живой массы, значения данного показателя были меньше на 56,69 %, 33,63 и 59,37 % ($p < 0,05$).

Низкие показатели восстановления репродуктивной функции коров при скармлировании им добавки Ламарин Saldonum в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы связаны с увеличе-

нием молочной продуктивности животных в этой группе. Общеизвестно, что воспроизводительная функция у молочного скота имеет обратную корреляцию с молочной продуктивностью [4, 14, 15, 16, 17, 18], что еще раз подтверждают проведенные далее исследования.

При изучении влияния биологически активной добавки Ламарин Saldonum на молочную продуктивность коров установлено, что применение ее в рационах способствовало стимуляции секреции молока у животных опытных групп в период раздоя, что выражалось в росте валовых надоев сырого молока. Так, в первый месяц лактации наибольший валовой надой был получен во второй опытной группе и составил 8613 кг, что на 19,63 % (1413 кг) больше в сравнении с контрольной группой. В первой и третьей опытных группах валовой надой молока также превышал показатель контроля, различия в обоих случаях составили 534 кг (7,42 %) (табл. 6).

Таблица 6 – Валовой надой сырого молока за первые 3 месяца лактации, кг /
Table 6 – Gross milk yield dof raw milk for the first 3 months of lactation, kg

<i>Месяц лактации /</i> <i>Month of lactation</i>	<i>Группа / Group</i>			
	<i>первая /</i> <i>first</i>	<i>вторая /</i> <i>second</i>	<i>третья /</i> <i>third</i>	<i>четвертая (контроль) /</i> <i>fourth (control)</i>
Первый / First	7734	8613	7734	7200
Второй / Second	9432	10842	9999	9558
Третий / Third	9066	11871	10533	8487
Итого за период раздоя / Total for the period of increasing the milk yield	26232	31326	28266	25245

Во второй месяц лактации валовой надой сырого молока во второй опытной группе превышал аналогичный показатель контроля на 1284 кг, или 13,43 %, в третьей – на 441 кг, или 4,61 %. Тогда как в первой опытной группе за этот период валовой надой был ниже интактной группы на 126 кг (1,32 %) и составил 9432 кг.

В третий месяцы периода раздоя молочная продуктивность коров первой и четвертой групп несколько снизилась по отношению ко второму месяцу, однако в первой опытной группе было получено больше сырого молока в сравнении с контролем на 579 кг, что в процентном выражении составило 8,62 %. От коров второй и третьей опытных групп в этот период также было получено больше молока в сравнении с ана-

логами контроля: различия составили соответственно 3384 кг (39,87 %) и 2046 кг (24,11 %).

За весь период раздоя валовой надой молока у коров первой опытной группы составил 26232 кг молока, у второй опытной – 31326 кг, у третьей – 28266 кг, что на 3,91, 24,09 и 11,97 % больше в сравнении с аналогичным показателем четвертой контрольной группы, в которой валовой надой за этот период составил 25245 кг.

Заключение. Применение в рационах высокопродуктивных коров за 30 дней до предполагаемой даты отела в течение 60 дней биологически активной добавки Ламарин Saldonum в дозах 0,1, 0,2 и 0,3 г/кг живой массы оказывает стимулирующее действие на организм животных, при этом не проявляя отрицательного воздействия на сроки и тече-

ние беременности коров, способствует снижению числа родовых и ранних послеродовых заболеваний, профилактике заболеваемости коров маститом и ускоряет выздоровление заболевших животных.

Под действием добавки восстановление репродуктивной функции коров происходит быстрее, что позволяет сократить индифференс-период на 8,13-14,49 %, снизить количество дней от отела до плодотворного осеменения на 30,51-53,82 дня, а также количество дней бесплодия на 33,63-59,37 %. Индекс осеменения во второй опытной группе, показавшей наилучшие результаты по молочной продуктивности, не отличался от показателя

контроля, наилучшие результаты получены в третьей опытной группе. Это говорит о необходимости проведения дополнительных исследований для определения оптимальной дозы добавки, способствующей стимуляции воспроизводительной функции коров.

Установлен стимулирующий эффект Ламарин Saldonum на биосинтез молочной продукции животных, что выражается в повышении валового надоя сырого молока в период раздоя. Высокие результаты получены при скормливании животным добавки в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы, у которых валовой надой молока превышал показатель интактной группы на 13,43-39,87 %.

Список литературы

1. Матвеева Е. А., Тяпугин Е. Е., Боголюбова Л. П., Никитина С. В., Семенова Н. В., Тяпугин С. Е., Кочетков А. А. Динамика численности и продуктивности молочного и молочно-мясного скота в Российской Федерации. Молочное и мясное скотоводство. 2020;(8):3-6.
Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44531380>
2. Евглевский А. А., Ерыженская Н. Ф., Скира В. Н., Евглевская Е. П., Рыжкова Г. Ф., Михайлова И. И. Дефицит энергии у новотельных коров: проблемы и решения. Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2017;(4):61-63. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30770207>
3. Шабунин С. В., Нежданов А. Г., Алехин Ю. Н. Проблемы профилактики бесплодия у высокопродуктивного молочного скота. Ветеринария. 2011;(2):3-8.
Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15577894>
4. Порфирьев И. А. Бесплодие высокопродуктивных коров. Ветеринария. 2009;(8):37-40.
Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12930957>
5. Белова С. Н., Кишняйкина Е. А., Ларина Н. А. Анализ причин низкого выхода телят и разработка рекомендаций по улучшению воспроизводительных качеств коров. Достижения науки и техники АПК. 2017;31(2):55-58. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29008720>
6. McArt J. A. A., Nydam D. V., Oetzel G. R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. DairySci. 2012;95(9):5056-5066. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5443>
7. Лебедева И. Ю., Соломахин А. А. Метаболический статус крупного рогатого скота в предотельный и послеотельный периоды в связи с функциональным состоянием яичников. Молочное и мясное скотоводство. 2021;(1):41-46. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45152736>
8. Душкин Е. В. О связи между функцией молочной железы и жировой дистрофией печени у высокопродуктивных коров. Сельскохозяйственная биология. 2010;45(2):18-24.
Режим доступа: <http://www.agrobiology.ru/2-2010dushkin.html>
9. Шапошников И. Т., Коцарев В. Н., Бригадиров Ю. Н., Папин Н. Е. Метаболический статус коров во время лактации при различном функциональном состоянии печени. Молочное и мясное скотоводство. 2018;(4):30-33. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35325828>
10. El-Kasrawy N. I., Swelum A. A., Abdel-Latif M. A., Alsenosy A., El-Wahab A., Beder N. A., Alkahtani S., Abdel-Daim M. M., Abd El-Aziz A. H. Efficacy of different drenching regimens of gluconeogenic precursors during transition period on body condition score, production, reproductive performance, subclinical ketosis and economics of dairy cows. Animals. 2020;10(6):937. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10060937>
11. Банго О. А., Прохоров О. Н., Шевченко С. А., Шевченко А. И., Дядичкина Т. В. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор). Сельскохозяйственная биология. 2018;53(4):687-697.
Режим доступа: <http://www.agrobiology.ru/4-2018bagno.html>
12. Шемуранова Н. А., Гарифуллина Н. А. Растения как основа для создания экологически безопасных высокофункциональных биодобавок для животных (обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21(5):483-502. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.483-502>
13. Шемуранова Н. А., Гарифуллина Н. А. Ламинария японская и расторопша пятнистая для повышения продуктивности быков-производителей. Ветеринария. 2020;(12):43-46.
DOI: <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2020.23.12.43-46>

14. Васильева О. К. Взаимосвязь упитанности, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров-первотелок. Генетика и разведение животных. 2019;(2):71-76.

DOI: <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-2-71-76>

15. Аминова А. Л., Юмагузин И. Ф., Фенченко Н. Г., Хайруллина Н. И., Шамсутдинов Д. Х. Репродуктивный статус коров в зависимости от продуктивности и количества лактаций. Молочное и мясное скотоводство. 2019;(6):29-31. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41421072>

16. Фирсова Э. В., Карташова А. П., Митюков А. С. Взаимосвязь воспроизводительных способностей и молочной продуктивности коров. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017;(48):53-58. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30383539>

17. Сакса Е. И., Барсукова О. Е. Влияние уровня продуктивности на плодовитость коров. Зоотехния. 2007;(11):23-26. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11743769>

18. Громова Т. В., Косарев А. П., Конорев П. В., Цой Т. А. Воспроизводительная способность и ее влияние на эффективность использования коров Приобского типа черно-пестрой породы. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016;(7(141)):108-114.

Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26341481>

Reference

1. Matveeva E. A., Tyapugin E. E., Bogolyubova L. P., Nikitina S. V., Semenova N. V., Tyapugin S. E., Kochetkov A. A. *Dinamika chislennosti i produktivnosti molochnogo i molochno-myasnogo skota v Rossiyskoy Federatsii*. [Dynamics of number and productivity of dairy and meat-dairy cows in Russian Federation]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Farming. 2020;(8):3-6. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44531380>

2. Evglevskiy A. A., Eryzhenskaya N. F., Skira V. N., Evglevskaya E. P., Ryzhkova G. F., Mikhaylova I. I. *Defitsit energii u novotel'nykh korov: problemy i resheniya*. [Energy deficiency of the newly calved cows: problems and solutions]. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* = Vestnik of the Russian agricultural science. 2017;(4):61-63. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30770207>

3. Shabunin S. V., Nezhdanov A. G., Alekhin Yu. N. *Problemy profilaktiki besplodiya u vysokoproduktivnogo molochnogo skota*. [Problems of infertility prophylaxis in highly productive dairy cattle]. *Veterinariya* = Veterinary. 2011;(2):3-8. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15577894>

4. Porfiriev I. A. *Besplodie vysokoproduktivnykh korov*. [Sterility in high-productive dairy cows]. *Veterinariya* = Veterinary. 2009;(8):37-40. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12930957>

5. Belova S. N., Kishnyaykina E. A., Larina N. A. *Analiz prichin nizkogo vykhoda telyat i razrabotka rekomendatsiy po uluchsheniyu vosproizvoditel'nykh kachestv korov*. [Analysis of the reasons of low output of calves and development of measures to improve the reproductive qualities of cows]. *Dostizheniya nauki i tekhniki AПК = Achievements of Science and Technology of AICis*. 2017;31(2):55-58. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29008720>

6. McArt J. A. A., Nydam D. V., Oetzel G. R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *DairySci*. 2012;95(9):5056-5066. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5443>

7. Lebedeva I. Yu., Solomakhin A. A. *Metabolicheskiy status krupnogo rogatogo skota v predotel'nyy i posleotel'nyy periody v svyazi s funktsional'nym sostoyaniem yaichnikov*. [Metabolic status of cattle during the prepartum and postpartum periods in relation to the ovarian functional state]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Farming. 2021;(1):41-46. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45152736>

8. Dushkin E. V. *O svyazi mezhdu funktsiy molochnoy zhelezy i zhirovoy distrofiy pecheni u vysokoproduktivnykh korov*. [Correlation between mammary gland activity and fatty degeneration of liver in high productive cows]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya* = Agricultural Biology. 2010;45(2):18-24. (In Russ.). URL: <http://www.agrobiology.ru/2-2010dushkin.html>

9. Shaposhnikov I. T., Kotsarev V. N., Brigadirov Yu. N., Papin N. E. *Metabolicheskiy status korov vo vremya laktatsii pri razlichnom funktsional'nom sostoyanii pecheni*. [Metabolic status of cows during lactation in different functional state of the liver]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Farming. 2018;(4):30-33. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35325828>

10. El-Kasrawy N. I., Swelum A. A., Abdel-Latif M. A., Alsenosy A., El-Wahab A., Beder N. A., Alkahtani S., Abdel-Daim M. M., Abd El-Aziz A. H. Efficacy of different drenching regimens of dluconeogenic precursors during transition period on body condition score, production, reproductive performance, subclinical ketosis and economics of dairy cows. *Animals*. 2020;10(6):937. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10060937>

11. Bango O. A., Prokhorov O. N., Shevchenko S. A., Shevchenko A. I., Dyadichkina T. V. *Fitobiotiki v kormlenii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh (obzor)*. [Use of phytobiotics in farm animal feeding]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya* = Agricultural Biology. 2018;53(4):687-697. (In Russ.). URL: <http://www.agrobiology.ru/4-2018bagnno.html>

12. Shemuranova N. A., Garifullina N. A. *Rasteniya kak osnova dlya sozdaniya ekologicheskii bezopasnykh vysokofunktsional'nykh biodobavok dlya zhivotnykh (obzor)*. [Plants as the basis for the development of environmentally friendly highly functional bioadditives for animals (review)]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2020;21(5):483-502. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.483-502>

13. Shemuranova N. A., Garifullina N. A. *Laminariya yaponskaya i rastoropsha pyatnistaya dlya povysheniya produktivnosti bykov-proizvoditeley*. [Laminaria japonica and silybum marianum to increase productivity of bulls-sires]. *Veterinariya* = Veterinary. 2020;(12):43-46. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2020.23.12.43-46>

14. Vasileva O. K. *Vzaimosvyaz' upitannosti, molochnoy produktivnosti i vosproizvoditel'nykh kachestv korov-pervotelok*. [Relationships body condition score, milk yield and reproductive performance of first-calving cows]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh* = Genetics and breeding of animals. 2019;(2):71-76. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-2-71-76>

15. Aminova A. L., Yumaguzin I. F., Fenchenko N. G., Khayrullina N. I., Shamsutdinov D. Kh. *Reproduktivnyy status korov v zavisimosti ot produktivnosti i kolichestva laktatsiy*. [Dependence of cow reproduction status on the productivity and the quantity of lactation periods]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Farming. 2019;(6):29-31. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41421072>

16. Firsova E. V., Kartashova A. P., Mityukov A. S. *Vzaimosvyaz' vosproizvoditel'nykh sposobnostey i molochnoy produktivnosti korov*. [The relationship of reproductive abilities and dairy productivity of cows]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2017;(48):53-58. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30383539>

17. Saksa E. I., Barsukova O. E. *Vliyaniye urovnya produktivnosti na plodovitost' korov*. [Effect of milk productivity on fertility of cows]. *Zootekhniya*. 2007;(11):23-26. (In Russ.).

URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11743769>

18. Gromova T. V., Kosarev A. P., Konorev P. V., Tsoy T. A. *Vosproizvoditel'naya sposobnost' i ee vliyaniye na effektivnost' ispol'zovaniya korov Priobskogo tipa cherno-pestroy porody*. [Reproductive ability and its influence on the use efficiency of black-pied cows of the Priobskiy type]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2016;(7(141)):108-114. (In Russ.).

URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26341481>

Сведения об авторах

✉ **Шемуранова Наталья Александровна**, кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией кормления сельскохозяйственных животных, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: kormlenie@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3501-9348>, e-mail: nashem85@yandex.ru

Гарифуллина Наталья Аркадьевна, младший научный сотрудник лаборатории кормления сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: kormlenie@fanc-sv.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1325-4507>

Information about the authors

✉ **Natalia A. Shemuranova**, PhD in Agricultural Science, Head of the Laboratory of Feeding Farm Animals, senior researcher, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: kormlenie@fanc-sv.ru,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3501-9348>, e-mail: nashem85@yandex.ru

Natalia A. Garifullina, junior researcher, the Laboratory of Feeding Farm Animals, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007,

e-mail: kormlenie@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1325-4507>

✉ – Для контактов / Corresponding author