

УДК 619:615.2.619:618.7:636.083.3

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>

Оригинальное исследование/Original research

**Аминова А.Л.,
Юмагузин И.Ф.**

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Р. Зорге, 19, Уфа, Республика Башкортостан, 450059, Российская Федерация
E-mail: albina_ufa@list.ru

Ключевые слова: корова, воспроизводство, содержание, биорегуляторы, осеменение, оплодотворяемость

Для цитирования: Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф. Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров. Аграрная наука. 2022; 357 (3): 9–13.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>**Конфликт интересов отсутствует****Albina L. Aminova,
Idris F. Yumaguzin**

Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences, Bashkir State Agrarian Institute, 19, Rihard Zorge St., 450059, Ufa, Russia
E-mail: albina_ufa@list.ru

Key words: cow, reproduction, keeping, vitamins, insemination, fertility

For citation: Aminova A.L., Yumaguzin I.F. Efficiency of using bioregulators depending on the system and method of keeping of cows. Agrarian Science. 2022; 357 (7): 9–13. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-357-3-9-13>**There is no conflict of interests**

Эффективность применения биорегуляторов в зависимости от системы и способа содержания коров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Для воспроизводства маточного поголовья крупного рогатого скота условия содержания должны максимально отвечать оптимальным условиям жизнедеятельности животных. В связи с этим изучение особенностей физиологических изменений после инъекций биорегуляторов для индуцирования половой охоты коров при различных системах и способах содержания представляет важное значение и является актуальным направлением исследований. Цель работы — изучение воспроизводительной функции коров в зависимости от возраста и различных условий содержания.

Методы. Результаты работы основываются на аналитическом, биометрическом, статистическом методах и собственных исследованиях авторов.

Результаты. В исследованиях установлено, что общее снижение эффективности использования аналогов гонадолиберина и ХГЧ для повышения оплодотворяемости может происходить за счет обработок, проводимых в летние месяцы; наибольшего эффекта применения препаратов гонадолиберина и ХГЧ следует ожидать при введении их параллельно осеменению в индуцированную охоту в зимне-весенние и осенне-зимние месяцы. При этом показатели оплодотворяемости у коров на привязном содержании были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем у беспривязных. При изучении воспроизводительной функции в зависимости от количества лактаций в результате применения комплекса биорегуляторов получены высокие показатели пришедших в охоту коров, по разному количеству лактаций признаки половой охоты проявили от 74 до 91% животных от общего их числа. У коров с 1-й и 2-й лактацией наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно). У коров 3-й и 4-й лактации наблюдается наиболее высокая отрегулированность по восстановлению цикличности яичников, при средних показателях пришедших в охоту в дальнейшем получена наиболее высокая результативность осеменения (70 и 75% соответственно). За три и более месяцев после отела было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров (71,6%).

Efficiency of using bioregulators depending on the system and method of keeping of cows

ABSTRACT

Relevance. For the reproduction of the breeding stock of cattle, the conditions of detention should maximally meet the optimal conditions for the life of animals. In this regard, the study of the characteristics of physiological changes after injections of bioregulators to induce estrus in cows under various systems and methods of keeping is of great importance and is an important area of research. The purpose of the work is to study the reproductive function of cows depending on age and various conditions of keeping.

Methods. The results of the work are based on analytical, biometric, statistical methods and the authors' own research.

Results. In studies was found that a general decrease in the effectiveness of the use of GnRH analogs and hCG to increase fertility can occur due to treatments carried out in the summer months. The greatest effect of the use of GnRH and hCG preparations should be expected when they are introduced in parallel with insemination in induced estrus in the winter-spring and autumn-winter months. At the same time, the fertility rates in cows tethered were slightly higher in the stall-pasture system of keeping, and slightly lower in the camp-pasture system than in loose ones. When studying the reproductive function, depending on the number of lactations, as a result of the use of a complex of bioregulators, high indicators of cows that came into the hunt were obtained, from 74 to 91% of the total number of animals showed signs of estrus according to the different number of lactations. Cows with 1st and 2nd lactation have the highest rate for those who came into heat (91% and 87%) with the lowest insemination efficiency (47% and 49%, respectively). In cows of the 3rd and 4th lactations, the highest adjustment to the restoration of the ovarian cycle is observed, with the average indicators of those who came to the hunt, the highest insemination efficiency was subsequently obtained (70 and 75%, respectively). For three or more months after calving, more than half of the herd of calving cows (71.6%) were fruitfully inseminated.

Поступила: 18 января
Принята к публикации: 5 февраля

Received: 18 January
Accepted: 5 February

Введение

В практике скотоводства большую проблему представляют животные, не ставшие стельными по причине скрытых функциональных нарушений воспроизводительной функции, в том числе с сервис-периодом свыше 150 дней после отела. Сюда следует отнести 10% коров, не ставших стельными суммарно после трех осеменений. Такие животные попадают в разряд «проблемных коров». По разным данным, в стадах количество «проблемных коров» может варьировать от 20 до 80%. С целью достижения регламентируемых нормами показателей плодовитости рекомендуют специальные вмешательства, включающие введение современных биорегуляторов [1, 2].

Применение препаратов простагландинового ряда для индуцирования половой охоты у максимального числа обработанных животных, чтобы в последующем получать туровые отелы, не всегда приводит к получению желаемых результатов [3]. Возможно, данное обстоятельство вызвано тем, что физиологические преобразования в организме животных после воздействия препаратами имеют некоторые расхождения из-за различных условий содержания [4]. Поэтому выяснение особенностей физиологических изменений после инъекций препаратов отечественного производства при различных способах содержания животных представляет важное значение и является актуальным.

Эффективность биорегуляторов зависит от разнообразных условий, в т.ч. и от природно-климатических факторов. Установлено, что на сроки проявления спонтанного и индуцированного эструса, его продолжительность, а также на время наступления овуляции влияет сезон года, длина светового дня, количество солнечных часов, колебания температуры воздуха окружающей среды, условия содержания и др. Мнения о характере и степени зависимости воспроизводительного статуса от этих факторов весьма противоречивы [5, 6, 7, 8, 9].

Как известно, в скотоводстве применяют две системы содержания: стойловую и пастбищную, которые в свою очередь делятся на стойлово-пастбищную, стойлово-лагерную и лагерно-пастбищную.

Различают два способа содержания крупного рогатого скота: привязный — каждое животное зафиксировано у индивидуальной кормушки, беспривязный — животные могут свободно перемещаться внутри выделенной для них секции и занимать любое место для кормления и отдыха. Однако в обоих случаях условия содержания скота в разной степени изменяются в зависимости от сезона года. В зимний период поголовье скота находится в помещении, при содержании на привязи его ежедневно в определенное время дня выпускают на прогулку, при беспривязном содержании — свободновыгульный режим. В летний период традиционно скот переводят на стойлово-лагерное содержание или круглогодое стойловое.

Методика

В наших исследованиях мы поставили цель выяснить наличие возможной связи негативных пока-

зателей применения аналогов Гн-Рф и ХГЧ для повышения оплодотворяемости дважды перегулявших коров параллельно третьему осеменению в зависимости от системы и способа содержания. Работы проводили в течение четырех лет в хозяйствах Башкортостана с различными системами и способами содержания коров черно-пестрой породы. В стойловый и пастбищный период использовали по две группы коров черно-пестрой породы по третьей-четвертой лактации с удоем 6,5 тысяч кг молока за лактацию. Коров первой группы осеменяли согласно инструкции по мере прихода в спонтанную охоту. Коровам второй группы охоту вызывали внутримышечной инъекцией магэстрофана в дозе 500 мкг при хорошо выраженном желтом теле в одном из яичников и по мере проявления признаков охоты искусственно осеменяли.

Всем коровам (исключая контрольных животных) параллельно осеменению вводили синтетический аналог гонадолиберина — сурфагон в дозе 10,0 мл или ХГЧ — овулин в дозе 1,0 мл, содержащий 1000 ЕД.

Система кормления животных в разрезе двух ферм была однотипной, в зимний период основу рациона составляла кормовая смесь на основе силоса, в летний — пастбищная трава и зеленая подкормка. Коровы обеспечивались энергетическими, питательными и минеральными веществами в соответствии с нормами питания.

Результаты

В сравнительном анализе эффективность сурфагона и овулина практически одинакова, при этом наибольшая результативность для обоих препаратов имеет место при введении их на фоне индуцированной магэстрофаном охоты, когда она в два раза превышает эффективность применения препаратов в спонтанную охоту. В контроле, как в спонтанную, так и в индуцированную охоту, показатели оплодотворяемости оказались негативными [10, 11]. Коровы всех групп, включая контрольных животных, имели более низкие показатели оплодотворяемости при лагерно-пастбищной системе содержания, чем при стойлово-пастбищной (табл. 1, 2).

Таблица 1. Влияние инъекции гонадолиберина и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и привязного способа содержания

Table 1. Influence of GnRH and hCG injection on the results of insemination of cows, taking into account the system and tethered method of keeping

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-Рф (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I	390	120	30,8	380	110	30,5	200	35	17,5
II	490	280	65,0	400	260	65,0	250	120	48,0
Лагерно-пастбищная система содержания									
I	400	60	15	330	50	15,2	200	10	5,0
II	460	200	43,0	395	170	43,0	250	60	24,0
I гр. — коровы в спонтанной охоте; II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).									

I гр. — коровы в спонтанной охоте;

II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

В зависимости от способа содержания эффективность препаратов была выше при стойлово-пастбищной системе содержания у животных всех групп на привязи (30,8% при введении Гн-РФ и 30,5% — при ХГЧ в спонтанную, 65,0% в индуцированную охоту), в том числе и в контроле (17,5% в спонтанную и 48,0% в индуцированную охоту), чем при беспривязном содержании (соответственно 28,0; 28,9; 17,2% в спонтанную, 62,9; 63,9, 46,8% в индуцированную охоту).

Однако при лагерно-пастбищной системе содержания показатели оплодотворяемости после введения препаратов были несколько выше у беспривязных коров (почти 16% в спонтанную и 45% в индуцированную охоту) и практически одинаковы в контроле (5,0% и около 24% соответственно) в сравнении с животными на привязном способе содержания (15% и 43% соответственно) (табл. 1, 2).

Динамика показателей оплодотворяемости по месяцам года аналогична для всех групп животных, включая контроль (рис. 1, 2): при характерной вариабельности прослеживается устойчивая тенденция к снижению показателей до минимальных значений в летние месяцы. В зимне-весенний и осенне-зимний периоды показатели оплодотворяемости достигают максимальных значений. Можно предполагать влияния самых разнообразных факторов на снижение результативности применения испытываемых препаратов в летнее время, однако конкретизировать причину пока не представляется возможным, что диктует необходимость продолжения исследований в данном направлении.

В следующих исследованиях мы изучали влияние количества лактаций на воспроизводительную функцию коров, при этом учитывали следующие показатели: сроки проявления первой охоты после отела, приход в охоту и результативность осеменения в последующие половые циклы, процент животных с нарушениями воспроизводительной функции.

В ходе исследований установлено, что нарушения воспроизводительной функции коров увеличиваются с ростом молочной продуктивности, максимально осложняясь у 43% коров 6-й и больших лактаций (табл. 3).

У коров 1-й и 2-й лактации частота репродуктивных осложнений составляет в среднем 21%, тем временем у коров 2-й и 3-й лактации отмечается

Таблица 2. Влияние инъекции гонадолиберина и ХГЧ на результаты осеменения коров с учетом системы и беспривязного способа содержания

Table 2. Influence of GnRH and hCG injections on the results of insemination of cows, taking into account the system and loose method of keeping

Группа	Препарат						Контроль		
	Гн-Рф (сурфагон)			ХГЧ (овулин)			Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %
	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %	Число осемененных коров, п	Число плодотворно осемененных, п	Показатель оплодотворяемости, %			
Стойлово-пастбищная система содержания									
I	320	90	28,0	318	92	28,9	180	31	17,2
II	380	239	62,9	363	232	63,9	220	103	46,8
Лагерно-пастбищная система содержания									
I	308	49	15,9	300	48	16,0	200	10	5,0
II	360	162	45,0	375	168	44,8	190	46	24,2
I гр. — коровы в спонтанной охоте; II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).									

I гр. — коровы в спонтанной охоте;

II гр. — коровы в синхронизированной охоте (магэстрофан).

Рис. 1. Оплодотворяемость в спонтанную охоту

Fig. 1. Fertility in spontaneous estrus

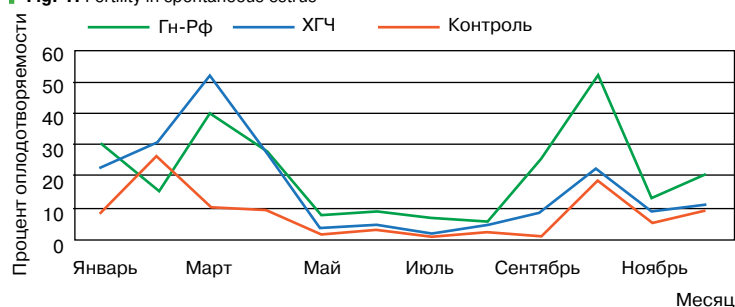


Рис. 2. Оплодотворяемость в синхронизированную охоту

Fig. 2. Fertility in synchronized estrus

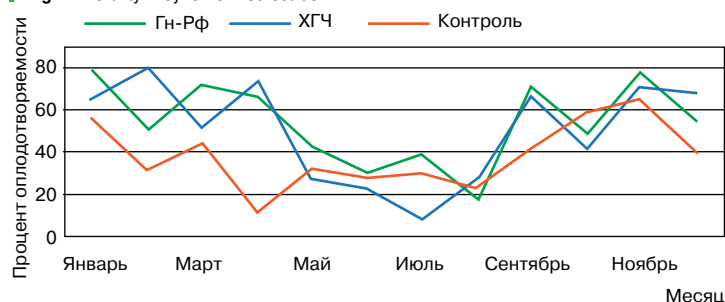


Таблица 3. Состояние воспроизводительной функции коров в зависимости от лактации

Table 3. The state of the reproductive function of cows depending on lactation

Показатель	Лактация				
	I	II	III	IV-V	VI и больше
Поголовье, гол.	215	166	113	115	46
Средний удой на корову, кг	6339	6606	6673	7520	7732
Нарушения репродуктивной функции, %	16%	25%	28%	39%	43%
Индекс осеменения	2,6	1,8	2,2	3,0	3,2

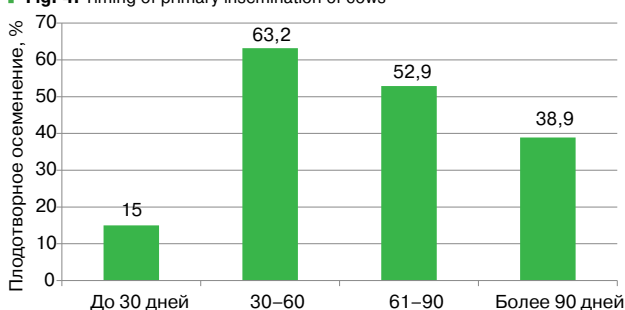
Рис. 3. Результат стимуляции охоты у коров в зависимости от количества лактаций, $n = 655$

Fig. 3. The result of estrus stimulation in cows depending on the number of lactations, $n = 655$



Рис. 4. Сроки первичных осеменений коров

Fig. 4. Timing of primary insemination of cows



существенная отрегулированность продолжительности сервис-периода, которая не превышает 97 дней.

Анализ полученных данных показал, что межотельный период до 420 дней имеют животные 5-й, 6-й и больших лактаций. При этом надо отметить, что одной из причин удлинения межотельного периода у коров является бесплодие.

Таким образом, у коров с повышением количества лактаций наблюдалось угнетение воспроизводительной функции, что проявлялось в удлинении сервис-периода до 53% от нормы (рекомендованной для отела коровы в течение календарного года).

Применение биорегуляторов гестагенного, гонадотропного действия и простагландинов активизирует воспроизводительную функцию коров. Результаты стимуляции половой цикличности коров разного возраста приведены на рисунке 3.

В результате применения комплекса биорегуляторов получены высокие показатели пришедших в охоту коров, по разному количеству лактаций признаки половой охоты проявили от 74 до 91% животных от общего их числа (рис. 3). У коров с 1-й и 2-й лактацией наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно), часть животных (15%)

в охоту пришли в течение 24 часов, а другая — в промежутке через 48–72 часа после введения им лютеолитического препарата.

У коров 3-й и 4-й лактации наблюдается наиболее высокая отрегулированность по восстановлению цикличности яичников, при средних показателях пришедших в охоту в дальнейшем получена наиболее высокая результативность осеменения (70% и 75% соответственно).

Снижение значений показателя у новотельных коров и коров 2-й лактации могло быть связано с возможными эндометральными нарушениями, свойственными молодым животным.

В следующей серии исследований с учетом средней продолжительности полового цикла коров послеотельный период условно разделили на 4 группы: до 30 дней, 30–60, 61–90, более 90 дней.

На основании проведенных исследований было установлено, что в течение первых 30 дней после отела полноценную охоту проявили 5% коров (рис. 4) при оплодотворяемости 15%. В последующий месяц охоту проявили 58% коров, из которых плодотворно осеменены 63,2%. В период 61–90 дней после отела 44,3% коров проявили охоту при результативности осеменения 52,8%. Через три месяца и более после отела из 27,8% коров, пришедших в охоту, стали стельными 39%.

Выводы

Общее снижение эффективности использования аналогов гонадолиберина и ХГЧ для повышения оплодотворяемости может происходить за счет обработок, проводимых в летние месяцы; наибольшего эффекта применения препаратов гонадолиберина и ХГЧ следует ожидать при введении их параллельно осеменению в индуцированную охоту в зимне-весенние и осенне-зимние месяцы. При этом показатели оплодотворяемости у коров на привязном содержании были незначительно выше при стойлово-пастбищной системе содержания, и несколько ниже при лагерно-пастбищной, чем у беспривязных.

За три и более месяцев после отела было плодотворно осеменено более половины стада отелившихся коров (71,6%), что является показателем проблемного воспроизводства [12].

В результате применения биорегуляторов гестагенного, гонадотропного действия и простагландинов получены высокие показатели пришедших в охоту коров (от 74 до 91% животных от общего их числа). У коров с 1-й и 2-й лактацией получен наиболее высокий показатель по пришедшим в охоту (91% и 87%) при наиболее низкой результативности осеменения (47% и 49% соответственно). У коров 3-й и 4-й лактации получена наиболее высокая результативность осеменения (70% и 75% соответственно).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Михайленко И.М. Автоматизированные системы управления здоровьем животных как стратегическая основа оптимизации воспроизводства в молочном скотоводстве. *Сельскохозяйственная биология*. 2014; 49 (2): 50–58. [Mikhailenko I.M. Automated animal health management systems as a strategic basis for optimizing reproduction in dairy cattle breeding. *Sel'skookhozyaystvennaya biologiya*. 2014; 49(2): 50–58. (In Russ.)].
2. Pankratova A.V., Aminova A.L., Kozyrev S.G., Al-Azawi Nagham M.H. Role of reproductive hormones in ovarian pathology in cows. *Plant Archives*. 2019; 19: 24–30.
3. Fu Changqi, Mao Wei, Gao Ruifeng, et al. Prostaglandin F-2 alpha-PTGFR signaling promotes proliferation of endometrial epithelial cells of cattle through cell cycle regulation. *Animal Reproduction Science*. 2020; 213: 106276.
4. Кулакова Т.В., Ефимова Л.В., Иванова О.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017; 8 (154): 127–132. [Kulakova T.V., Efimova L.V., Ivanova O.V. Influence of maintenance methods on milk productivity and reproductive ability of cows. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; 8 (154): 127–132. (In Russ.)].
5. Шириев В.М. Эффективность нормализации плодovitости перегуливающих коров в зависимости от сезона года. *Молочное и мясное скотоводство*. 2000; 7: 15–17. [Shiriev V.M. Efficiency of fertility normalization of overwalking cows depending on the season of the year. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo*. 2000; 7:15–17. (In Russ.)].
6. Кононов В.П., Дьякевич. Репродуктивный потенциал коров и быков в зависимости от сезона года. *Зоотехния*. 1995; 8: 22–24. [Kononov V.P., Dyakevich. Reproductive potential of cows and bulls depending on the season of the year. *Zootekhnika*. 1995; 8:22–24. (In Russ.)].
7. Субботин А.Д., Соколовская И.И. Осеменение коров в связи с сезоном года и особенности овуляции. *Зоотехния*. 1999; 11: 27–30. [Subbotin A.D., Sokolovskaya I.I. Insemination of cows in connection with the season of the year and features of ovulation. *Zootekhnika*. 1999; 11:27–30. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Аминова Альбина Ленаровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела животноводства
Юмагузин Идрис Фидиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела животноводства

8. Третьяков Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания. *Молочнохозяйственный вестник*. 2018; 2 (30): 89–97. [Tretyakov E.A. The quality of milk of cows of the Ayrshire breed of the Prilutsk type, depending on the season of the year and the method of keeping. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2018; 2(30): 89–97. (In Russ.)].
9. Абрамова Н.И., Сереброва И.С., Иванова Д.А. Влияние сезона года на массовую долю белка и мочевины в молоке коров черно-пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения. *Молочнохозяйственный вестник*. 2017; 4 (28): 10–17. [Abramova N.I., Serebrova I.S., Ivanova D.A. Influence of the season of the year on the mass fraction of protein and urea in the milk of Black-and-White cows with various methods of keeping and milking technologies. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2017; 4(28):10–17. (In Russ.)].
10. Шириев В.М., Аминова А.Л. Динамика нарушений воспроизводительной функции молочных коров в зависимости от их продуктивности. *Education and Science s.r.o.*, 2014; 74–78. [Shiriev V.M., Aminova A.L. Dynamics of violations of the reproductive function of dairy cows depending on their productivity. *Education and Science s.r.o.*, 2014; 74–78. (In Russ.)].
11. Юмагузин И.Ф., Аминова А.Л., Валитов Ф.Р. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от уровня молочной продуктивности за первую лактацию. *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2018; 3 (6): 80–82. [Yumaguzin I.F., Aminova A.L., Valitov F.R. Duration of economic use of cows depending on the level of milk production for the first lactation. *Izvestiya Ufmskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2018; 3(6): 80–82. (In Russ.)].
12. Чомаев А.М. Эффективность применения биологически активных веществ для нормализации воспроизводительной функции высокопродуктивных коров: диссертация доктора биологических наук: 03.00.13. п. Дубровицы, Московской обл., 1998; 300. [Chomaev A.M. The effectiveness of the use of biologically active substances for the normalization of the reproductive function of highly productive cows: thesis of a doctor of biological sciences: 03.00.13. Dubrovitsy settlement, Moscow region, 1998; 300. (In Russ.)].

ABOUT THE AUTHORS:

Aminova Albina Lenarovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Animal Husbandry
Yumaguzin Idris Fidayevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Animal Husbandry

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Алтайские ученые нашли замену дефицитному импортному каротину для кормовых добавок

В Алтайском государственном аграрном университете разработана хвойно-витаминная добавка, позволяющая заместить импортируемый каротин в рационах крупного рогатого скота и сельскохозяйственной птицы.

Это особенно важно, учитывая риск дефицита в 2022 году таких кормовых компонентов, как витамины и аминокислоты, ведь значительный объем рынка витаминов обеспечивался за счет импорта.

Междисциплинарный коллектив ученых кафедры частной зоотехнии и кафедры лесного хозяйства АГАУ разработал технологию, позволяющую эффективно замещать в рационе сельскохозяйственных и птицы дефицитные каротиноиды и витамины.

В настоящее время полностью не используются возможности для обогащения кормовых рационов живот-

ных при помощи хвойной древесной зелени, которая богата хлорофиллом, каротином, витаминами, макро- и микроэлементами, фитогормонами, фитонцидами, бактериостатическими и антигельминтными веществами, отметил завкафедрой частной зоотехнии АГАУ, профессор, д.с.-х.н. Владимир Хаустов. Использование свежей хвои в рационах КРС, птиц, свиней, пушных зверей применялось в практике животноводства и ранее, однако наличие в хвойной древесной зелени дубильных, смолистых веществ, горечей, придающих ей специфический вкус и свойства, ограничивает ее использование в кормовых рационах, уточнил ученый. По его мнению, наиболее перспективным является направление по использованию экстрадированной технической зелени хвойных пород деревьев в форме хвойно-витаминной добавки. «Скармливание хвои в виде хвойно-витаминной добавки дает лучшие результаты, так как в ней сохраняются до 95% исходных питательных веществ. Вся проблема заключается в подборе оптимальных дозировок и формы (исходный экстракт, гранулы и т.п.)», – сказал Владимир Хаустов.