

2. 15 лет после чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление. Национальный доклад. Под ред. В.Е. Шевчука, В.Л. Гурачевского. Минск, Триолета, 2001 г. 118 с.

3. 20 лет после чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление. Национальный доклад. Под ред. В.Е. Шевчука, В.Л. Гурачевского. Минск, Беларусь, 2006 г. 112 с.

4. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязненных в результате крупных радиационных аварий. Под ред. Н.Н. Цыбулько. Минск, Институт радиологии, 2012 г. 439 с.

5. Государственная программа по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011-2015 годы и на период до 2020 года. Минск, Институт радиологии, 2011 г. 132 с.

УДК 636.22 / 28.084

Буряков Н.П. *д-р биол. наук*, **Бурякова М.А., Виноградова С.Н.,**
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У КОРОВ РАЗНОГО УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ И ЛАКТАЦИИ

Молочная продуктивность коров зависит от генетических и паратипических факторов. Следует также помнить о том, что на животных с более высоким генетическим потенциалом также влияют паратипические факторы. К паратипическим факторам относятся условия содержания, кормления, состояние здоровья животного и другие. По данным Л.К. Эрнста молочная продуктивность коров на 60 % зависит от кормления, на 24 % – генетического потенциала и на 16 % – технологии. Следовательно, составление оптимальных рационов позволяет повысить молочную продуктивность.

Качественный состав рациона влияет на жевательную активность, которая, в свою очередь, является индикатором благополучия и хорошего состояния коров. Руминация является необходимой

частью природного поведения жвачных животных. В среднем коровы в сутки затрачивают 450-500 минут на пережевывание жвачки. Сокращение времени руминации является сигналом наличия проблем со здоровьем [1, с.28].

Последние несколько десятилетий появилось немало автоматизированных устройств, позволяющих контролировать уровень жевательной активности у коров. Автоматизированные системы становятся все более важными для управления и мониторинга стада [2, с. 517; 3, с. 887].

Целью данного эксперимента являлось установление зависимости уровня жевательной активности молочных коров от их физиологического состояния и уровня продуктивности при помощи системы SCR Heatime® HR-LD (Israel).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Изучить источники информации по изучаемому вопросу.
- Изучить принцип работы и устройство системы SCR Heatime® HR-LD (Israel).
- Измерить уровень жевательной активности у коров разного уровня продуктивности в разные стадии лактации, а также в сухостойный период в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» Ленинградской области.
- Провести: анализ хозяйственных рационов коров, сравнительный анализ полученных данных по руминации.
- Обобщить информацию, сделать выводы.

Эксперимент проводили в условиях племенного завода «Красноармейский» Ленинградской области. Были сформированы три группы коров разного уровня продуктивности по пять голов в каждой. В опыте участвовали полновозрастные животные третьей лактации. Отбор в группы осуществляли по дате отела, причём разность по дате отела составляла не более пяти дней. Основным критерием отбора животных в каждую из групп стал удой за предыдущую лактацию. В первую группу вошли животные с удоём 5500-6000 кг, во вторую – 6250-6750 кг, в третью - 8500-9000 кг. Всех животных содержали в одинаковых условиях и получали одни и те же рационы по составу, которые различались по энергетической питательности в зависимости от стадии лактации.

Жевательную активность измеряли у коров в первый период лактации с 30-60 день, во второй период лактации с 150-180 день и в третьем периоде с 240-270, а также измеряли в первый период сухостоя за 8-4 недели до отела.

Измерение жевательной активности проводили при помощи системы SCR Heatime® HR-LD (Israel). Система состоит из датчика регистрации половой охоты и руминации, базового блока (антенны) и программного обеспечения (рис. 1).



Рис. 1 SCR Heatime® HR-LD (Israel) Датчик руминации и базовый блок антенна.

Датчик руминации прикрепляется к ошейнику. На ошейники помимо датчика имеется противовес, который не позволяет перемещаться датчику.

Датчик регистрации руминации плотно прилегает к шеи животного и располагается с левой стороны. В датчике находится микрофон, при помощи которого записываются и распознаются звуки отрывки и пережевывания жвачки.



Рис. 2. Внутреннее строение датчика

Датчик записывает не количество жевательных движений, а время, потраченное на руминацию. Обработанная информация записывается в режиме реального времени и хранится до 24 часов в памяти датчика. С датчика данные передаются на базовый блок (антенну), который обеспечивает беспроводную связь, получает информацию от датчиков и пересылает её несколько раз в час на компьютер в программу для дальнейшей работы с ней. При критических значениях жевательной активности система дает знать о необходимости диагностирования коровы.

Прежде чем начать работать с системой 7-10 дней, происходит накопление данных индивидуально по каждой корове для определения среднего и оптимального уровня руминации у данной коровы.



Рис.3. Коровы с датчиками регистрации охоты и руминации в ЗАО ПЗ «Красноармейский».

Кроме руминации, были записаны данные по удою. Коров доили в доильном зале «Ёлочка» фирмы Milkline. Полученные данные хранились в базе данных программы DataFlow, в которой можно делать графики и отчеты, что позволяет работать более эффективно. Графики и отчеты можно составлять, как по группам, так индивидуально по каждой корове. На рис. 4 представлен отчет по корове №693, где представлен за каждые сутки удой, активность, руминация.

12.2.3.0 Красноармейский

Портал Доильный зал Управление Отчеты Другое

Отчеты Автоматические отчеты

Понизьте сюда заголовки колонок для группировки по этой колонке

№	Номер коровы	Удой	Активность за день	Руминация за день	FCRM за день	Дата
431	693	35,5	346	541		28.03.2014
432	693	32,4	346	527		27.03.2014
433	693	31,9	323	499		26.03.2014
434	693	33,1	352	556		25.03.2014
435	693	32,1	368	507		24.03.2014
436	693	38,2	344	511		23.03.2014
437	693	28,3	360	327		22.03.2014
438	693	43,4	345	430		21.03.2014
439	693	46,3	354	538		20.03.2014
440	693	37,4	357	504		19.03.2014
441	693	44,7	382	415		18.03.2014
442	693	40,2	401	508		17.03.2014
443	693	45,2	372	505		16.03.2014
444	693	39,0	364	349		15.03.2014
445	693	41,3	343	554		14.03.2014
446	693	39,5	379	571		13.03.2014
447	693	35,7	358	555		12.03.2014
448	693	40,4	342	562		11.03.2014
449	693	36,1	345	569		10.03.2014
450	693	40,7	351	581		09.03.2014
451	693	39,8	316	350		08.03.2014
452	693	37,7	318	407		07.03.2014
453	693	36,9	326	573		06.03.2014
454	693	34,8	340	553		05.03.2014

Рис. 4. Отчет по корове №693

Исходные экспериментальные данные подвергли биометрической обработке, в ходе которой были рассчитаны следующие статистические параметры: среднее значение уровня руминации и удоя по каждой группе, среднее квадратическое отклонение уровня руминации как показатель разнообразия, ошибка среднего значения уровня руминации и критерий достоверности t_d по уровню руминации.

Для приготовления кормосмеси используют мобильный кормосмеситель-раздатчик, который оборудован весами для точного взвешивания корма, бортовым процессором (компьютером), фрезой, благодаря которой корм срезается и загружается.

Кормосмесь представляет однородную смесь кормов. При скармливании кормосмеси увеличивается поедаемость, потребление, и переваримость питательных веществ. Рационы коров в ЗАО ПЗ «Красноармейский» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Рационы подопытных коров в ЗАО ПЗ «Красноармейский», кг

Показатель	Рацион 1-2 фазы лактации	Рацион 3 фазы лактации	Рацион для сухостойного периода (за 8-4 недель до отела)
Сено разнотравное	-	2,0	2,5
Силос кукурузный	28,0	21,0	17
Шрот: соевый	2,7	-	0,3
подсолнечный	2,0	-	0,5
Ячмень	2,0	4,0	-
Жмых рапсовый	2,7	1,0	-
Кукуруза	6,0	1,0	2,0
Жом свекловичный (сухой)	2,0	-	0,5
Пивная дробина (сухая)	-	3,0	-
Рапс	-	-	0,5
Кормовой жир	0,5	-	-
Мука мясная гидролизная	0,9	-	-
Дрожжи кормовые	-	0,5	-
Премикс	0,2	0,1	0,15
Поваренная соль	0,1	0,1	-
Мел кормовой	0,1	-	-
Ниацин	0,002	-	-
Холин	0,017	-	-
Метионин	0,025	-	-
Целлобактерин	0,003	-	-
Пропионат хрома	0,003	0,003	-

По итогам биометрической обработки исходных данных можно сделать следующие выводы:

С вероятностью ошибки $P \leq 0,05$ установлено достоверное различие уровня руминации между первой и второй группами по каждому из физиологических состояний (трем периодам лактации и сухостойному периоду), а также между первой и третьей группой в первый период лактации. Различия между остальными группами являются недостоверными.

По факту достоверного различия уровня руминации между первой и второй группами можно утверждать, что уровень румина-

ции у животных второй группы выше, чем у первой независимо от стадии лактации и физиологического состояния (сухостойный период). Однако, нельзя со 100% вероятностью утверждать, что у высокопродуктивных животных всегда выше уровень руминации по сравнению с низкопродуктивными, так как достоверность различий между уровнем руминации у низко- и высокоудойных коров выявлена только в первый период лактации. Недостоверное различие уровня руминации между низко- и высокопродуктивными коровами в другие стадии лактации и сухостойный период говорит о том, что данный вопрос требует дополнительного изучения.

Поскольку жевательная активность зависит от удоя, а удой – от скармливаемого рациона, то для полного анализа результатов исследований следует также установить зависимость уровня руминации от потребляемого сухого вещества и уровня клетчатки в рационе. Однако, в племенном заводе «Красноармейский» рационы составлены только с учетом физиологического состояния коров, но без учета уровня молочной продуктивности. Например, животные первой и второй групп в первый и второй период лактации получали один общесмешанный рацион, в котором содержание сухого вещества составило 23,1 кг, а содержание сырой клетчатки – 15,4% от сухого вещества. Поскольку рацион один, а средний уровень руминации у животных этих групп отличается и составляет у первой группы $487,5 \pm 8,2$ мин, а у второй – $558,8 \pm 14,2$ мин, то можно предположить, что различие в уровне руминации обусловлено не рационом, а уровнем его потребления, то есть низкопродуктивные животные потребляют меньше корма. Однако такой же вывод нельзя сделать относительно средне- и высокопродуктивных животных в первый период лактации, поскольку различие уровня руминации у этих животных оказалось недостоверным.

По данным табл. 2, у животных первой группы уровень руминации во второй период лактации (474,6 мин.) ниже, чем в третий период лактации (489,7 мин.), при этом удой во второй период (19,2 кг) больше, чем в третий (13,7 кг), поскольку в третий период происходит затухание лактации. Более высокий уровень руминации в третий период лактации можно попытаться объяснить тем, что уровень клетчатки в рационе третьего периода лактации (18,5%) выше, чем в рационе второго периода (15,4%).

Таблица – 2. Показатели руминации и удоя у трёх групп коров

Номер коровы		1 период лактации		2 период лактации		3 период лактации		Сухостойный период
		30-60 дн.		150-180 дн.		240-270		8-4 недели
		Руминация (мин)	удой (кг)	руминация (мин)	удой (кг)	руминация (мин)	удой (кг)	руминация (мин)
1 группа	2029	470,3	24,1	466,3	18,5	485,6	11,8	459,7
	1710	469,1	24,6	454,6	18,8	473,6	14,1	446,1
	2158	500,9	25,0	490,0	19,8	520,0	14,3	473,2
	226	495,6	24,3	481,9	18,6	470,0	13,5	463,8
	186	501,7	25,5	480,3	20,1	499,1	14,9	463,2
Среднее по группе		487,5±8,2	24,7±0,3	474,6±7,0	19,2±0,4	489,7±10,2	13,7±0,6	461,2±4,9
2 группа	208	581,0	26,9	570,6	22,1	596,3	16,5	558,4
	092	524,9	25,9	496,9	20,6	565,5	15,9	537,4
	896	559,9	26,3	547,6	22,3	564,1	15,7	539,5
	378	536,4	26,8	515,7	22,5	557,4	15,8	526,9
	102	591,9	27,7	573,2	23,1	602,1	16,9	563,0
Среднее по группе		558,8±14,2	26,7±0,3	540,8±16,8	22,1±0,5	577,1±10,3	16,2±0,3	545,0±7,6
3 группа	179	589,1	36,4	583,1	27,7	575,2	22,6	536,7
	93	527,8	36,6	361,9	26,5	429,1	11,8	426,0
	288	589,9	39,1	586,3	31,1	618,9	24,6	541,3
	51	590,7	38,7	581,4	30,6	513,8	21,0	560,0
	2	594,3	37,9	574,9	30,4	604,8	22,1	557,1
Среднее по группе		578,4±14,2	37,7±0,6	537,5±49,1	29,3±1,0	548,4±39,0	20,4±2,5	524,2±27,9

Наибольшее среднее значение уровня жевательной активности у низкопродуктивных коров выявлено в третий период лактации ($489,7 \pm 10,2$ мин.), а наименьшее – в сухостойный период ($461,2 \pm 4,9$ мин.). Вероятно, такие средние значения уровня руминации являются следствием того, что в рационе сухостойных животных было наименьшее количество сухого вещества (9,7 кг). Однако, сухостойные животные второй группы потребляли такой же рацион, но во второй группе наименьшее значение уровня руминации обнаружено во второй период лактации ($540,8 \pm 16,8$ мин.).

Согласно законам биометрии, чем выше изменчивость (разнообразии) среди животных, тем больше ошибка среднего значения. Такую закономерность можно увидеть и по уровню руминации. Например, наименьшее разнообразие по уровню руминации выявлено в первой группе во второй период лактации (14,1 мин.). Этому значению соответствует наименьшая ошибка среднего значения (7,0 мин). Наибольшая ошибка среднего значения (49,1 мин.) обнаружена в третьей группе во второй период лактации. Такое большое значение ошибки могло появиться из-за того, что у коровы под номером 693 снизился уровень жевательной активности с 527,8 мин. до 361,9 мин. Снижение составило 31% (165,9 мин.) и, вероятно, может быть обусловлено заболеванием ацидозом или кетозом. Однако в третьем периоде лактации у этого животного уровень руминации немного увеличился и составил 429,1 мин.

Подводя итоги результатов исследований, можно предположить, что уровень жевательной активности не зависит от удоя, а зависит от количества потребленного сухого вещества и уровня сырой клетчатки в рационе.

Такое предположение можно подкрепить следующими утверждениями: уровень руминации в период раздоя и в сухостойный период по всем трем группам различается незначительно. В рационе периода раздоя содержится больше сухого вещества, но меньше клетчатки по сравнению с сухостойным периодом. Период раздоя характеризуется наивысшей молочной продуктивностью, поэтому животные в этот период потребляют большое количество сухого вещества. При этом в сухом веществе не должен быть высокий уровень сырой клетчатки, так как сырая клетчатка оказывает негативное действие на уровень молочной продуктивности. По сравне-

нию с периодом раздоя, особенностями сухостойного периода являются отсутствие молочной продуктивности и интенсивный рост плода. По этим причинам, в рационе сухостойных коров содержится меньше сухого вещества и больший процент сырой клетчатки.

Выводы

1. Достоверное различие уровня руминации с вероятностью ошибки $P \leq 0,05$ установлено между первой и второй группами коров в каждом физиологическом состоянии (трех периодам лактации и сухостойному периоду), и первой и третьей группой в первый период лактации.

2. Не установлено достоверного различия уровня руминации между коровами со средним и высоким уровнем молочной продуктивности во все периоды физиологического состояния, а также между низкопродуктивными (5500-6000 кг) и высокопродуктивными (8500-9000 кг) коровами во вторую и третью стадии лактации и сухостойный период.

3. Уровень жевательной активности не зависит от удоя, а зависит от количества потребленного сухого вещества и уровня сырой клетчатки в рационе коров. В рационе для среднепродуктивных животных на раздое содержится 23,1 кг сухого вещества и 15,4% сырой клетчатки, и уровень руминации у этих животных составляет $558,8 \pm 14,2$ мин. Эти же животные в сухостойный период потребляют рацион, содержащий 9,7 кг сухого вещества и 23,1% сырой клетчатки, но уровень руминации отличается несущественно и составляет $545,0 \pm 7,6$ мин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рябиков, А.Я. Физиология и биохимия пищеварения в многокамерном желудке овец и крупного рогатого скота / А.Я. Рябиков, А.М. Белобороденко, А.Д. Ромашенко. – Тюмень: ГАУСЗ, 2013. – 237 с.

2. Sjaastad, V. Physiology of Domestic Animals / V. Sjaastad, K. Hove, O. Sand. – Oslo: Scandinavian Veterinary Press, 2003. – 735 p.

3. Welch, J. G. Rumination, Particle Size and Passage from the Rumen / J. G. Welch // Journal of Animal Science. – 1982. – Vol. 54, № 4 – P. 885–894.