

ИЗМЕРЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ТРАФИКА КОРОВ

Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: *управление стадом, хозяйственно-биологические параметры, трафик коров, формирование групп, лактационная кривая.*

Аннотация. *Приведены результаты использования современных средств измерения хозяйственно-биологических параметров коров для определения зависимости среднесуточного удоя от дня лактации, с целью обеспечения рациональной организации поточно-цеховой системы на молочно-товарном комплексе. Предложена схема содержания коров в группе раздоя до 60-65 дня лактации с последующей дифференциацией секций по продуктивности.*

MEASUREMENT OF PRODUCTION AND BIOLOGICAL PARAMETERS IN THE ORGANIZATION OF COW TRAFFIC

D. A. Hryhoryeu, K. V. Karol, V. S. Zhurko

EI «Grodno state agrarian university»
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28
Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: *Herd management, production-biological parameters. traffic of cows, groups formation, graph of lactation of cows.*

Summary. *The results of use of modern equipment of measuring production and biological parameters of cows are presented. Dependence of average daily milk yield of a cows on the day of lactation is determined. Rational organization of the flow-shop system on the dairy complex was set as a goal. Up to 60-65 days of lactation a scheme of cows content in the group of the beginning of milking is proposed. After 60-65 days of cow lactation it is necessary to differentiate by milk yield.*

(Поступила в редакцию 01.06.2020 г.)

Введение. В настоящее время на многих современных молочно-товарных комплексах поточно-цеховая технология производства молока организована с применением двух цехов: первый цех – раздоя, осеменения и производства молока, второй цех – сухостоя, отела и новорожденных коров. При такой технологии первый цех обычно разделяют на три периода: до 100 дней, от 100 до 200 и с 200 дней до окончания лактации. При этом первый период, в соответствии с классической

схемой поточно-цеховой системы, выполняет функцию цеха раздоя и осеменения и часто располагается в отдельном коровнике. Второй и третий периоды могут быть обозначены как цех производства молока. В рамках указанных периодов организуют производственные группы, в которых животные разделены по физиологическому состоянию, статусу, фазе лактации, продуктивности и другим показателям [1]. На практике такое разделение по периодам соблюдать не всегда получается по ряду причин, которые вынуждают менеджера стада (зоотехника-селекционера комплекса) отступать от принятых правил.

На большинстве комплексов сформировано не выровненное стадо, в котором коровы имеют не только различную продуктивность, но и лактационные кривые. Поэтому для обеспечения соответствия кормления, доения и содержания уровню продуктивности, низкопродуктивных животных переводят из групп раздоя гораздо раньше 100 дней, а высокопродуктивных – позже [2].

Управление стадом и процесс воспроизводства на комплексах также является проблемным сегментом технологии. Несвоевременное выявление и некачественное осеменение коров, колебания графика отелов в зависимости от сезонных и технологических факторов приводит к несоответствию декларируемой технологии и реальных процессов на ферме. На комплексе формируются не выровненные группы как по стадии лактации, так и по продуктивности, что затрудняет равномерное заполнение секций коровника и усложняет организацию всех технологических процессов [3].

Производители оборудования для молочнотоварных ферм предлагают системный подход к организации технологии на базе современных средств измерения хозяйственно-биологических параметров коров. При этом измеряемые параметры используются системно для решения комплекса смежных задач. Например, продуктивность, двигательная активность и руминация используются как для выявления коров в охоте, так и для оценки питательности и качества рациона. Компьютерные программы выдают фермеру (менеджеру стада) информацию по таким системным показателям, как рутинность групп, здоровье животных [4]. Важным показателем является скорость молокоотдачи, которая с одной стороны свидетельствует о генетических особенностях коров, с другой позволяет зоотехнику эффективно контролировать работу персонала, а также оценивать физиологичность работы доильного оборудования [5].

Цель работы – совершенствование организации трафика в рамках поточно-цеховой системы в условиях молочнотоварного комплек-

са, путем использования результатов измерения хозяйственно-биологических параметров коров.

Материалы и методика исследований. Исследование проводилось на МТК «Стриевка» СПК «Озёры Гродненского района». При проведении исследования учитывались следующие хозяйственно-биологические параметры: удой, скорость молокоотдачи, день лактации.

На комплексе установлено доильное оборудование Milkline. Электронное оборудование SCR работает под управлением программы менеджмента стада Data Flow, позволяющей не только настраивать параметры, вести зоотехнический учет и организовывать трафик животных, но и получать информацию в виде отчетов и графиков. Доильная установка имеет счетчики молока, работающие по технологии FreeFlow, основанной на пропускании лучей ближнего ИК-диапазона через поток молока. Комплексный анализ изменений ИК-луча позволяет собрать информацию о молокоотдаче, рассчитать объем и определить значение электропроводимости молока [6].

Полученные в ходе исследования данные были систематизированы, путем формирования отчета с показателями удоя и дня лактации в программе менеджмента стада за три дня с промежутком в неделю между каждым измерением. Затем данные были отсортированы, сгруппированы и использованы для построения графика зависимости среднесуточного удоя от дня лактации, который аппроксимирован полиномом шестой степени, при помощи табличного процессора [7].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследования были получены данные об удое, максимальной и средней скорости молокоотдачи животных стада (рисунок 1).

Использование автоматизированных систем учета хозяйственно-биологических параметров позволяет определить достоверные значения и установить закономерности изменения молочной продуктивности животных в зависимости от фазы лактации [8]. Количество дней лактации указано 500, т. к. некоторые коровы, являясь яловыми, имеют существенно удлиненную лактацию, что нормально при высоком уровне продуктивности. Лактационная кривая относится к типу сильной устойчивой лактационной деятельности с высокими удоями. Полученные данные позволяют анализировать состояние отдельных животных и стада в целом, с учетом технологических факторов [9].

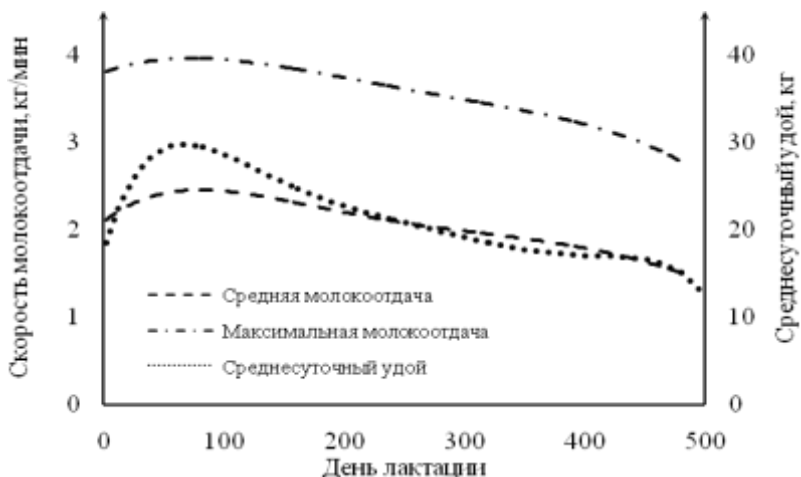


Рисунок 1 – Зависимость скорости молокоотдачи и среднесуточного удоя от дня лактации

Достаточно высокий уровень скорости молокоотдачи свидетельствует о наличии качественного генетического потенциала стада, который сочетается с физиологичным доением, обусловленным правильным выбором параметров работы доильного аппарата. Как видно из графиков, скорость молокоотдачи является более стабильным показателем, чем удой, и меньше зависит от фазы лактации. График молочной продуктивности характеризует коров исследуемого стада высокой устойчивостью удоев с пиком продуктивности, приходящимся на 60-65 день лактации, и низким коэффициентом спадаемости [10].

В ходе исследования были получены данные об удое и дне лактации коров, путем формирования отчета с соответствующими показателями в программе управления стадом за три дня с промежутком в неделю между каждым измерением (таблица 1). Поскольку изучалась динамика изменения удоя в ходе лактации, именно суточный удой является наиболее объективным показателем.

Таблица 1 – Удой и период лактации стада

Показатели	День лактации, сут	Суточный удой, кг
Среднее арифметическое ($M \pm m$)	$184,18 \pm 3,67$	$23,49 \pm 0,21$
Медиана (Me)	179,50	23,30
Коэффициент корреляции (r)	- 0,55	
Количество коров, гол.	285	

Полученные данные были сгруппированы, отсортированы и использованы для построения графика зависимости среднесуточного

удоя от дня лактации. Анализ данных, представленных на рисунке 2, позволяет сделать вывод об отсутствии четкой зависимости среднесуточного удоя от дня лактации. Удой значительно варьирует, и у некоторых коров при завершении лактации выше, чем у других на ее пике, несмотря на разницу в рационах между секциями. Тем не менее, график аппроксимирующей функции полученных данных позволяет определить пик продуктивности на 60-65 дне лактации у животных изучаемого стада, и плавное экспоненциальное ее снижение до уровня, соответствующего началу лактации на 300-320 день с дальнейшим уменьшением вплоть до запуска.

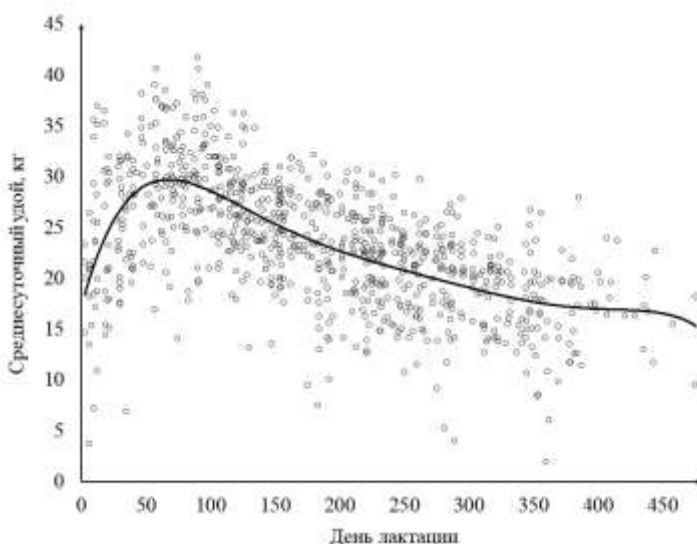


Рисунок 2 – График лактации стада

Полученные данные позволяют сделать вывод, что существующее деление по периодам недостаточно обосновано, с точки зрения течения лактации и уровня кормления стада. При этом соблюдение данного алгоритма практически невозможно в реальных условиях без активного управления трафиком животных с высокими трудозатратами, нерациональным использованием концентрированных кормов и неравномерным заполнением секций коровников [11].

Значительная часть коров стада очевидно перестает отвечать ростом продуктивности на интенсивное кормление уже на 65-й день лактации. Содержание таких животных в группе раздоя и осеменения приводит к перерасходу дорогих концентратов. При этом для низкоудой-

ной коровы достаточно рациона, который она получит в соответствующей ее продуктивности постраздойной секции второго периода [12]. Перевод таких коров на менее питательный рацион, составленный из недорогих кормов, не только позволит снизить себестоимость продукции, но и будет способствовать сохранению здоровья животных, которое может страдать от избыточного кормления концентрированными кормами. Такие коровы также не нуждаются и в интенсивном доении, применяемом для высокопродуктивных животных с соответствующим графиком и настройками доильного оборудования.

Напротив, высокоудойным коровам необходимы условия секций раздоя с более интенсивным уровнем кормления и режимом доения, более продолжительный период. Поэтому животных с высокой устойчивой кривой лактации необходимо задержать в группе раздоя и осеменения более 100 дней, с целью обеспечения более полноценного и питательного рациона, а также более интенсивного доения [13].

В качестве альтернативы существующему способу организации поточно-цеховой технологии можно предложить организацию графика животных, основанную на установленных особенностях зависимости удоя от дня лактации. После отела всех коров необходимо содержать в группах раздоя до 60-65 дня лактации, поскольку проводимые в этот период мероприятия необходимы в независимости от продуктивности. Полученные данные показывают, что периода в 60-65 дней достаточно для объективной технологической оценки продуктивности коровы, что позволяет направить ее в соответствующую группу второго периода, который предлагается формировать с 60-65 по 300-320 день лактации. Во втором периоде предлагается разделить коров по показателям удоя на 3-6 групп в зависимости от наличия секций на ферме, а после 300-320 дня переводить в группу завершения лактации и подготовки к запуску. Такой подход позволит более рационально использовать имеющиеся скотоместа и обеспечить соответствие уровня кормления уровню продуктивности животных, которые будут содержаться в секциях с консолидированными хозяйственно-биологическими параметрами.

В таблице 2 приведены данные о среднесуточном удое коров в различные периоды лактации.

Таблица 2 – Среднесуточный удой в различные периоды лактации

Суточный удой	Период лактации коров, дней			
	< 65 дня	65-120	120-300	> 300
Средний ($M \pm m$), кг	26,03 $\pm$ 0,62	28,98 $\pm$ 0,41	22,66 $\pm$ 0,24	17,68 $\pm$ 0,36
Медианный (Me), кг	26,90	29,35	22,90	18,00
Корреляция с днем лактации (r)	0,46	-0,17	-0,43	-0,18

Анализ приведенных данных позволяет сделать вывод, что увеличение удоя до 65 дня подтверждается положительно корреляцией с днем лактации (r). Наибольшая ошибка средней арифметической (m) и различия медианного (Me) и среднего (M) показателя свидетельствуют о разной интенсивности раздоя коров. Отрицательная корреляция удоя с днем лактации в период 65-120 дней свидетельствует о том, что у большинства коров раздой завершился ранее 65 дня лактации, что подтверждает необходимость дифференциации животных, путем перевода низкопродуктивных коров в построздую секцию, начиная с 65 дня лактации. В период до 65 дня удой ниже, чем с 65 по 120 день, т. к. в самом начале лактации продуктивность низкая. Отрицательная корреляция удоя с днем лактации при одновременном падении продуктивности в период с 120 по 300 день, а также наименьшая ошибка средней арифметической (m) и незначительные различия медианного (Me) и среднего (M) показателя свидетельствуют о том, что в этот период лактации показатели удоя коров стада наиболее консолидированы, поэтому стадо в этот период более стабильно. После 300 дня лактации динамика снижения удоя существенно снижается, что свидетельствует о готовности коров к запуску.

Заключение. Среднесуточный удой коров изучаемого стада в значительной степени варьируется, при этом, не имея высокой корреляции с днем лактации ($-0,55$), коровы с наибольшей продуктивностью на 300 дне лактации имеют удой выше, чем некоторые на ее пике. Аппроксимация данных выявила пик продуктивности у животных изучаемого стада на 60-65 дне лактации и плавное экспоненциальное ее снижение до уровня, соответствующего началу лактации на 300-320 день с дальнейшим уменьшением. Мероприятия раздоя целесообразно проводить до 65 дня лактации, после чего можно оценить молочную продуктивность животного и перевести его в соответствующую группу. Перевод животных в группу завершающей стадии лактации следует осуществлять после 300 дня, когда динамика снижения удоя стабилизируется, а его значения ниже начальных. Необходимо отметить, что предложенный вариант организации требует адаптации к условиям конкретных ферм и может быть рекомендован к использованию только после апробации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2014. – 108 с.
2. Efficient Dairy Herd Management / DeLaval. – 2001. – 48 с.
3. Григорьев, Д. А. Выявление охоты у коров с использованием системы датчиков-рескаунтеров доильной установки / Д. А. Григорьев, К. В. Король, П. Ф. Богданович //

- Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / УО «ГГАУ». – Гродно, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 37-44.
4. Григорьев, Д. А. Изучение хозяйственно-биологических параметров коров с использованием автоматизированных систем управления / Д. А. Григорьев, В. С. Журко, К. В. Король // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / УО «ГГАУ». – Гродно, 2018. – Т. 41: Зоотехния. – С. 34-40.
5. Король, К. В. Молочная продуктивность и молокоотдача коров при использовании дифференцированных динамических параметров доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / УО «ГГАУ». – Гродно, 2018. – Т. 41: Зоотехния. – С. 107-113.
6. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
7. Григорьев, Д. А. Использование автоматизированных систем для учета продуктивности коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, (Минск, 21-23 ноября 2018 года) – Минск: БГАТУ, 2018. – С. 510-512.
8. Григорьев, Д. А. Взаимосвязь хозяйственно-биологических параметров коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции (Гродно, 13.05, 16.06 2019 года): ветеринария, зоотехния / ГГАУ – Гродно, 2019. – С. 123-125.
9. Григорьев, Д. А. Использование параметров молокоотдачи в управлении стадом / Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (Гродно, 18, 24 мая 2018 года): ветеринария, зоотехния / УО «ГГАУ». – Гродно, 2018. – С. 136-138.
10. Григорьев, Д. А. Оценка хозяйственно-биологических параметров коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король, В. С. Журко // Актуальные вопросы энергетики в АПК: матер. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Благовещенск, 27 фев. 2019 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та – Благовещенск, 2019. – С. 94-97.
11. Григорьев, Д. А. Управление трафиком коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король, Е. А. Клепикова // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практ. конференции, (Минск, 24-25 октября 2019 года): В. 2 ч. – Минск, 2019, Ч. 1. – С. 52-54.
12. Король, К. В. Управление стадом на молочно-товарном комплексе / К. В. Король, В. С. Журко, Е. А. Клепикова // Актуальные вопросы энергетики в АПК: матер. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Благовещенск, 27 фев. 2019 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та – Благовещенск, 2019. – С. 85-88.
13. Efficient Feeding / DeLaval. – 2001. – 53 с.