

### Литература

1. Андриянов, Н. Санитарный перерыв и санация помещений / Н. Андриянов // Птицеводство. – 1980. - № 9. – С. 32-33.
2. Ветеринарно-санитарные мероприятия для селекционно-гибридных центров и комплексов по производству свинины. – Мн. : ПЧУП «Бизнесофсет», 2003. – 35 с.
3. Иванов, А. Селацид – эффективная замена антибиотиков в кормах для свиней и птицы / А. Иванов // Свиноводство. – 2002. - № 6. – С. 22-23.
4. Игнатъев, В. Вы еще применяете антибиотики? Альтернатива есть! / В. Игнатъев // Животноводство России. – 2003. - № 4. – С. 18-19.
5. Крюков, В. С. Биологические и практические аспекты органических кислот в кормлении свиней / В. С. Крюков // Рацветинформ. – 2011. - № 1 (113). – С. 29-35.
6. Курцвейг, В. Антимикробный режим охраны здоровья животных в промышленных комплексах / В. Курцвейг // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1978. - № 4. – С. 99-103.
7. Кузнецов, С. В. Стерилизация огнем в свиноводстве / С. В. Кузнецов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1971. - № 1. – С. 38 -39.
8. Пономаренко, Ю. А. Питательные и антипитательные вещества в кормах / Ю. А. Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 960 с.
9. Токсикологические показатели и эффективность кормовых подкислителей / А. З. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2011. - № 9. – С. 55-58.
10. Фисинин, В. И. Применение фумаровой кислоты в животноводстве / В. И. Фисинин, Т. М. Околелова // Зоотехния. – 1989. - № 11. – С. 35-38.

Поступила 20.02.2013 г.

УДК 636.2.083.3:591.5

В.П. ШАБЛЯ, И.Ю. ЗАДОРЖНАЯ, Н.Г. АДМИНА,  
Н.Л. БАЛАГУРОВСКАЯ, А.В. ЧЕХИЧИН, Р.М. ДИБИРОВ

## ВЛИЯНИЕ ОБЩИХ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗАЦИИ КОРМЛЕНИЯ СКОТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук  
Украины

**Введение.** Современная технология содержания животных, да и в целом производство животноводческой продукции, являются машинной технологией. Ведь в настоящее время практически все скотоводческие предприятия в той или иной степени применяют механизацию технологических процессов – кормопроизводства, приготовления и раздачи кормов, водопоя, доения, переработки молока, навозоудаления, обеспечения микроклимата, организации и проведения прогулок, пастбы животных, ветеринарно-санитарных работ и т. п. [1].

Часто один и тот же технологический процесс имеет несколько ва-

риантов, которые во многом отличаются друг от друга, имеют определенные преимущества и недостатки. Выбор того или иного варианта определяется с учетом ряда факторов и в зависимости от технологии содержания скота, возраста, назначения, климатической зоны [2]. Существенно различаются также способы обеспечения качества приготовления, раздачи и скармливания кормов. Так, например, системы приготовления и раздачи кормов могут быть мобильными или стационарными, обеспечивающими кормление отдельно разными видами кормов либо полнорационными кормосмесями и т.п.

В последнее время среди специалистов и практиков все шире укorenилась мысль о нецелесообразности применения стационарных кормоцехов на фермах скотоводческого направления. Опыт свидетельствует, что их использование приводит к дополнительным затратам на транспортирование, перезагрузку и смешивание кормовых компонентов, приобретение громоздкого и металлоемкого оборудования, требует существенных, часто неоправданных затрат электричества и человеческих ресурсов [3].

Следует также отметить, что существует много технических и технологических решений обеспечения технологий кормления мобильными средствами (как отечественных, так и зарубежных), внедрение которых не в полной мере соответствует биологическим особенностям крупного рогатого скота по раскрытию потенциала продуктивности, адаптации, здоровья и долголетия.

Поэтому целесообразным является сосредоточение усилий исследователей на технологиях приготовления, доставки и раздачи кормов с использованием мобильных средств, а особенно на установлении механизмов влияния элементов этих технологий на результаты.

Анализ состояния изученности проблемы свидетельствует о том, что комплексных исследований по определению закономерностей влияния эргономических составляющих процессов приготовления, раздачи и скармливания кормов на поведение, продуктивность и здоровье животных, качество продукции, производительность труда обслуживающего персонала в условиях интенсивного производства проводится недостаточно.

В связи с этим, целью данных исследований стало установление и формализация механизмов влияния общих эргономических характеристик организации процессов приготовления, раздачи и скармливания кормов на поведение и продуктивность животных, а также на эффективность производства продукции скотоводства.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на фермах ГП ОХ «Кутузовка» и «Гонтаровка», ОАО «Племзавод «Червоный Велетень», ЧААП «Зоря», КФХ «Проминь», ООО «Злобина»

Харьковской области, ОАО «Терезино» Киевской области, ОАО НПО «Прогресс» и ПО ЧСП «РВД-Агро» Черкасской области, ООО АФ «Горняк» и ООО «Россия» Донецкой области, Донцовского молочного комплекса ООО СВД «Агро» Луганской области, ООО фирмы «Олто» Кировоградской области, СФЗОВ «Зоря» Волинской области, ЧАФ «Билый Стик» Львовской области, ГП ОХ «Поливановка» Днепропетровской области и других.

Выполнены хронометражные наблюдения и осуществлена эргономическая оценка трудовых действий мобильных кормораздатчиков следующих типов: Seko, Брацлав, КТУ-10, Claas, Trioliet, RMH, Siloking, Sgariboldi Monofeeder, BVL-Vmix, Kuhn Knight, Walker, погрузчиков кормов на базе «Т-150», «Claas», МТЗ-82, RMH, Manitou Maniscopic, Sgariboldi Monofeeder, Forkrent, Карпатец, а также других технических средств и специалистов по кормлению в этих хозяйствах.

Технологические процессы загрузки, приготовления, доставки, раздачи, кормов изучали путем видеозаписи этих процессов в условиях скотоводческих ферм.

На основе видеоматериалов был осуществлен хронометраж и определены количество, продолжительность и последовательность выполнения основных технологических процессов, операций и трудовых действий, перечисленных выше. Так, технологию обеспечения скота кормами разделяли на технологические процессы, циклы, технологические операции, трудовые операции, подциклы трудовых операций и элементарные трудовые действия в соответствии с разработанной нами методикой [4]. Проводили хронометраж каждого элементарного трудового действия, являющегося составной частью ряда градаций более высокого уровня. В процессе хронометража фиксировали принадлежность трудовых действий к процессам, операциям, циклам подциклам. Для идентификации трудовых действий использовали разработанные нами наборы элементарных трудовых действий. Такие наборы разработаны отдельно для кормораздатчика, погрузчика кормов и кормача (пастуха, скотника). Каждое из трудовых действий было классифицировано по тяжести, целевому назначению, естественности, направленности, решительности, достигаемости в соответствии с разработанной нами методикой [5].

На основе первичных данных, полученных в процессе исследований, созданы базы данных, в которые вошли характеристики трудовых действий, выполняемых с применением машин (n=2081), технических средств малой механизации, а также осуществляемых вручную (n=8253).

Определяли степени влияния и связи между продолжительностью и последовательностью осуществления трудовых действий, подциклов,

операций и циклов, с одной стороны, и результативными показателями эффективности приготовления и раздачи корма, с другой, при различных технологиях кормления.

В процессе исследований учитывали следующие характеристики производительности и эффективности труда:

- длительность отдельных циклов, подциклов, действий, процессов и операций загрузки, приготовления, доставки, раздачи кормов;

- количество животных, которых обслуживает объект (объекты) трудового процесса за один технологический цикл (подцикл) и за единицу времени;

- затраты времени и средств на обеспечение процесса в расчете на 1 корову и на один цикл (подцикл).

Из продуктивных показателей контролировали удои за лактацию, содержание жира и белка в молоке.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** В целом установлены и формализованы механизмы влияния общих характеристик эргономических составляющих технологий загрузки, приготовления, доставки, раздачи кормов, применяемых при этом машин, оборудования и инструментов на поведение, продуктивные показатели животных, производительность и удобство работы, количество полученной продукции и, как следствие, на эффективность технологий производства молока.

В частности, выявлен механизм влияния количества задействованных в технологической операции, процессе, действии агрегатов, средств и работников на затраты времени и средств по их осуществлению. Установлено, что с одной стороны, при увеличении количества агрегатов и рабочих, выполняющих технологическую операцию, ее продолжительность сокращается. С другой стороны, удельные затраты времени в расчете на одно обслуживаемое животное при этом могут как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от особенностей выполняемой работы. Количество задействованных производственных единиц влияет также на рациональность использования имеющейся техники, работников, средств и утомляемость рабочих. Так, при анализе технологий, применяемых в перечисленных выше хозяйствах, установлено, что длительность технологического цикла загрузки кормов (все компоненты кормосмеси) при его выполнении одним агрегатом, который совмещает в себе погрузчик и мобильный кормораздатчик (рисунок 1), в среднем составляла 1865,3 секунд против 772,1 секунды при осуществлении этого процесса специализированным погрузчиком, который загружает корма на специализированный мобильный кормораздатчик.



Рисунок 1 – Самоходный (ТОВ АФ «Горняк», а) и прицепной (ЧАФ «Билый Стик», б) погрузчик - смеситель - раздатчик кормов

Степень влияния количества задействованных агрегатов на продолжительность технологического цикла загрузки кормов составляет  $\eta^2 = 0,45$  ( $P > 0,999$ ).

В то же время, если учесть, что при одновременной работе двух агрегатов оба они тратят рабочее время, труд водителя и материальные средства (горюче-смазочные материалы, амортизация и т.п.) для получения результата, то суммарное время их деятельности составляет в среднем 1643,6 секунд, и таким образом, различия по затратам времени в сравнении с одним агрегатом становятся недостоверными.

Если же оценить среднее время и средства, затраченные всеми задействованными агрегатами на загрузку кормов в расчете на одну корову, то преимущество уже будет на стороне одного агрегата-совместителя. Последний тратит на загрузку кормов одной корове времени 6,22 секунд и средств на 0,32 гривны. А два специализированных агрегата вместе – 11,05 секунд и 0,55 гривны, соответственно.

Другой пример – ручная трудовая операция раздачи замоченного жмыха в ОАО НПО «Прогресс» (рисунок 2). Она выполнялась одним работником, который и раздавал лопатой корм животным, и перемещал металлическую вагонетку по коровнику. При этом он тратил на раздачу одной лопаты корма в среднем 7,9 секунды. В том же хозяйстве экструдированную сою раздавали два рабочих, один из которых выгружал из тачки корм лопатой, а другой перемещал тачку. При такой организации труда удавалось раздавать одну лопату за 4,6 секунды. Но вследствие того, что в технологическом процессе принимали участие 2 человека, общие затраты рабочего времени составили 9,2 секунды в расчете на одну донесенную до животных лопату корма, то есть на 1,3 секунды больше, чем при раздаче одним человеком. И это при том, что раздача замоченного жмыха требует больших усилий из-за большей его удельной массы и менее удобной для раздачи консистенции.



**а**



**б**

Рисунок 2 – Раздача замоченного жмыха одним работником (а) и экструдированной сои одновременно двумя работниками (б) (ОАО НПО «Прогресс»)

Существенно влияют на результативность технологических процессов, связанных с технологией кормления, также и соотношения между количествами различных агрегатов (рисунки 3-4). Так, от этих эргономических характеристик зависят затраты и рациональность использования времени, техники, работников и средств на осуществление операции, процесса, действия, а также продолжительность выполнения технологических операций, а особенно таких как «ожидание».



Рисунок 3 – Один погрузчик обслуживает три кормораздатчика (ГП ОХ «Кутузовка»); при этом возможна загрузка «на потоке»



Рисунок 4 – Один погрузчик обслуживает один кормораздатчик (ООО «Россия») и сопровождает его по мере передвижения к хранилищам разных кормов

Механизм воздействия указанного соотношения заключается в следующем. Учитывая определенную производительность каждого из задействованных в технологическом процессе агрегатов (обусловленную

техническими характеристиками), обычно складывается ситуация, когда при совместном выполнении работы несколькими агрегатами, их активные действия разнесены во времени или же их производительности значительно отличаются. При этом существует значительная вероятность того, что часть рабочего времени некоторые агрегаты будут тратить на технологическую операцию «ожидание».

Поэтому целесообразно в каждом конкретном случае подбирать рациональное соотношение между количеством и производительностью совместно работающих агрегатов с таким расчетом, чтобы максимизировать удельное количество активных действий каждого из них и минимизировать простои.

Таким образом, механизм влияния данного фактора обусловлен фактическим соотношением между количествами взаимодополняющих агрегатов, которые совместно участвуют в технологическом процессе, и степенью близости этого соотношения к оптимальному. Так, например, если на ферме совместно применяют один погрузчик кормов и один кормораздатчик-смеситель (например, в ОАО «Терезино»), то оба агрегата работают одновременно. Хотя активные действия в каждый отдельный промежуток времени почти всегда выполняет только один из них.

Наглядно нерациональность расходования рабочего времени при такой организации труда показывает время, когда кормораздатчик-смеситель раздает кормосмесь животным и возвращается от коровника до начала цикла загрузки. В ОАО «Терезино» это время составляет в среднем 9 минут 18 секунд в течение каждого цикла приготовления – доставки – раздачи кормов (при этом обслуживается около 100 коров). Подавляющее большинство указанного времени погрузчик находится в состоянии ожидания. При этом в процессе загрузки погрузчик сопровождает кормораздатчик-смеситель, переезжая вместе с ним к местам складирования различных видов кормов, что влечет за собой нерациональную трату времени и средств.

Более рационально с указанной точки зрения тратится время работы погрузчика в ГП ОХ «Кутузовка», где один погрузчик обслуживает три кормораздатчика. При этом он практически не тратит времени на технологическую операцию «ожидание», хотя такая технологическая операция имеет место у кормораздатчиков.

Одним из вариантов решения проблемы рационального соотношения агрегатов является вариант совмещения в одном агрегате кормораздатчика, смесителя и погрузчика, как в ООО АФ «Горняк», ПАФ «Билый Стик» и СФЗОВ «Зоря» при использовании мобильных погрузчиков – смесителей – раздатчиков кормов RMH VS.20, Sgariboldi Monofeeder и Walker, соответственно.

Весьма влиятельные эргономические составляющие технологий – общее поголовье скота, количество и размеры отдельных технологических групп, а также соотношение между ними. Данные характеристики технологий идут в одной связке с номинальной производительностью машин, обеспечивающих технологию кормления.

Вместе перечисленные показатели обуславливают технологичность процессов загрузки, приготовления, доставки, раздачи, кормов, удельные затраты труда на обеспечение скота кормами и, в конечном счете, молочную продуктивность.

Механизм влияния количества технологических групп и общего поголовья скота на эргономичность технологии кормления заключается в возможности и целесообразности распределения животных на группы с отдельными рационами. В частности, небольшое поголовье коров ОАО НПО «Прогресс» (114 голов) ограничивает количество таких групп, а тем более возможность приготовления кормосмесей отдельно для каждой группы из-за высокой номинальной производительности машин, обеспечивающих технологию кормления. При таких условиях приготовление отдельных кормосмесей для каждых 20-30 коров становится нетехнологичным и высокзатратным. В связи с этим в данном хозяйстве приходится ограничивать количество технологических групп. Технология кормления здесь заключается в дополнении единого для всех групп общесмешанного рациона ручной раздачей кормов (жмыха, экструдированной сои, пивной дробины), что также влечет за собой дополнительные трудовые и материальные затраты. С другой стороны, это приводит к конкуренции за концентрированные корма между животными группы и к неравномерному потреблению ими различных видов кормов. Как известно, результатом такого положения дел становится ожирение одних и недоедание других животных, что приводит к общему снижению продуктивности.

Указанные закономерности установлены нами на основании исследований, которые свидетельствуют о влиянии количества и численности технологических групп на результативность технологии кормления. Так, затраты труда и средств на обеспечение 1 коровы кормами достоверно ( $P > 0,999$ ) зависят от технологии хозяйства. При этом в наименьшем (из исследованных) по поголовью хозяйстве – ОАО НПО «Прогресс» – имели место максимальные удельные затраты на доведение кормосмеси до одной коровы. Например, на механизированную загрузку кормов в этом хозяйстве израсходовано рабочего времени 32,6 с / корову в сутки, что в денежном выражении составляет 1,38 гривен / корову в сутки. В остальных же, более крупных изученных хозяйствах приведенные показатели колебались в пределах 4,9-12,4 с / корову в сутки и 0,27-0,64 гривен / корову в сутки, соответственно.

На приготовление кормосмеси в расчете на 1 корову потрачено времени работы кормораздатчика-смесителя в ОАО НПО «Прогресс» 27,0 с / сутки, что соответствует затратам 1,17 грн / сутки, против 6,0-18,0 с / сутки (0,26-0,77 грн / сутки) в других исследованных хозяйствах.

Процесс раздачи кормовых смесей кормораздатчиком-смесителем длился в рассмотренном нами наименьшем по поголовью хозяйстве 9,0 секунд в расчете на корову в сутки, при этом стоимость обеспечения его работы (без оплаты труда водителя) была равна 0,39 грн / сутки на одну корову. На более крупных фермах указанные показатели находились в пределах 4,4-11,4 с / корову в сутки и 0,23-0,49 грн / корову в сутки.

Кроме того, еще около 25 секунд в расчете на корову в сутки в ОАО НПО «Прогресс» потрачено на дополнительное скармливания концкормов высокопродуктивным коровам.

В целом по всем изученным хозяйствам и циклам коэффициенты корреляции между количеством коров, которым задается кормосмесь, и удельными затратами на приготовление кормосмеси одной корове составляет: по времени  $r = -0,80$  ( $P > 0,999$ ); по затратам средств  $r = -0,78$  ( $P > 0,999$ ).

**Заключение.** Установлены и формализованы механизмы влияния общих характеристик технологий загрузки, приготовления, доставки и раздачи кормов на производительность и удобство работы операторов, кормачей и техники, и как следствие, на эффективность технологий производства молока.

1. Установлено, что с одной стороны, при увеличении количества агрегатов и рабочих, выполняющих технологическую операцию, ее продолжительность сокращается. С другой стороны, удельные затраты времени в расчете на одно животное, которое обслуживают, при этом могут как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от особенностей выполняемой работы.

2. Степень влияния количества задействованных агрегатов на продолжительность технологического цикла загрузки кормов составляет  $\eta^2 = 0,45$  ( $P > 0,999$ ).

3. При совместном выполнении работы несколькими агрегатами их активные действия в большинстве случаев разнесены во времени, а производительности значительно отличаются. При этом существует значительная вероятность того, что часть рабочего времени некоторые агрегаты будут тратить на технологическую операцию «ожидание», что ведет к непродуктивным расходам.

4. Доказано, что механизм влияния количества и размеров технологических групп, а также номинальной производительности машин

на технологичность процессов загрузки, приготовления, доставки, раздачи, кормов и на удельные затраты труда при обеспечении скота кормами заключается в возможности и целесообразности распределения животных на группы с отдельными рационами.

5. Коэффициенты корреляции между количеством коров, которым задается кормосмесь за одну загрузку кормораздатчика, и удельными затратами на приготовление кормосмеси одной корове составляют: по времени  $r = -0,80$  ( $P > 0,999$ ), по затратам  $r = -0,78$  ( $P > 0,999$ ).

#### Литература

1. Луценко, М. М. Перспективні технології виробництва молока / М. М. Луценко, В. В. Іванишин, В. І. Смоляр. – К. : Видавничий центр «Академія», 2006. – 192 с.
2. Петров, К. С. Ергономія, етологія і гігієна промислового тваринництва / К. С. Петров, Н. А. Ілієв, Н. Н. Іванов. – К. : Урожай, 1981. – 128 с.
3. Смоляр, В. Сучасні засоби для приготування та роздавання кормів / В. Смоляр, Л. Кириченко, Ю. Калітинський // Пропозиція. – 2007. - № 9. – С. 102-105.
4. Шапля, В. П. Методологічні засади ергономічних досліджень у тваринництві на прикладі процесу доїння / В. П. Шапля // Науково-технічний бюлетень ІТ НААНУ. – К., 2012. - № 107. – С. 177-184.
5. Шапля, В. П. Ергономічні та етологічні методи оцінки технологій приготування, роздавання та згодовування кормів / В. П. Шапля // Науково-технічний бюлетень ІТ НААНУ. – К., 2013. - №109. – С. 29-33.

Поступила 15.03.2013 г.

УДК 636.2.083.37

Н.Н. ШМАТКО, С.А. КИРИКОВИЧ, И.А. КОВАЛЕВСКИЙ,  
З.М. НАГОРНАЯ

### **«ХОЛОДНЫЙ» МЕТОД СОДЕРЖАНИЯ БЫЧКОВ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Технология современного промышленного молочного животноводства ориентирована на выращивание телят с суточного до 60-дневного возраста в специальных домиках-профилакториях [1]. К преимуществам «холодного» метода выращивания относятся: увеличение сохранности новорожденных телят, отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев, естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение, легкость уборки и дезинфекции, возможность быстрого перемещения домиков на новое место [2].