

Так в первую дойку мы получаем  $\mu = 11,9$  ч.;  $\sigma = 0,4$  ч., для второй –  $\mu = 6,7$  ч.;  $\sigma = 0,41$  ч. и для третьей –  $\mu = 5,2$  ч.;  $\sigma = 0,47$  ч.

### **Заключение**

Идентификация параметров модели (1) позволит решать ряд задач управления дойным стадом, включая оптимизацию кратности доения и диагностики состояния животных.

### **Список использованной литературы**

1. Thornley, J.H.M. Mathematical models in agriculture. / J.H.M Thornley, J. France, 2004. - pp. 847.
2. Гируцкий, И.И. Информационные потоки в системе управления стадом крупного рогатого скота/ И.И. Гируцкий, А.Б. Грищенко// Агропанорама, №1, 2017. - с. 27-30.

УДК 636.085.7:620.9

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ**

Г.Ф. Добыш, к.т.н., доцент, В.Я. Тимошенко к.т.н., доцент,  
И.Е. Жабровский, к.с.-х.н., доцент,  
*Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

В структуре себестоимости животноводческой продукции основную долю затрат составляют корма 60-70%. Поэтому от их качества, стоимости и сохранности зависит количество и качество произведенной продукции и продуктивное долголетие крупного рогатого скота.

Важнейшей задачей сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь является увеличение продуктивности животноводства. Это вызывает необходимость создания прочной кормовой базы. Поскольку сельское хозяйство республики имеет молочно-мясное направление специализации, то 70-75 % сельскохозяйственных угодий используется для производства кормов.

Низкое качество травяных кормов, как правило, приводит к перерасходу концентратов, стоимость кормовой единицы которых в 3 раза выше, чем травяных кормов, что приводит к удорожанию животноводческой продукции.

Своевременное и качественное проведение механизированных работ по заготовке кормов сдерживается в настоящее время высокой нагрузкой на кормоуборочную технику (в 1,5–2 раза выше нормативной нагрузки на машину). Кроме того, значительная доля техники имеет срок службы выше нормативного. Она потребляет в 1,5 раза больше топлива на выполнение механизированных работ и снижает их качество и, следовательно, приводит к повышению себестоимости сельхозпродукции.

#### **Основная часть**

В настоящее время в большинстве сельскохозяйственных организаций республики сложился наиболее затратный и наименее соответствующий физиологическим потребностям крупного рогатого скота силосно-концентратный тип кормления, который приводит к низкой продуктивности и сокращению долголетия коров, большому перерасходу кормов и соответствующему росту себестоимости продукции. Поскольку себестоимость сбалансированной по белку кормовой единицы зеленой массы кукурузы превышает 45 долларов за тонну, что в 5 раз больше, чем по многолетним злаково-бобовым травам, у которых кормовая единица уже обеспечена всеми кормовыми ингредиентами. При недостатке в кормовой единице 1 г переваримого протеина до физиологически обоснованной нормы перерасход кормов составляет 1,5–2,0 %. Только за счет многолетних трав мы можем снизить себестоимость кормов и пополнить запасы белка, обеспечить им кормовую единицу рациона.

Более полное использование биологического потенциала бобовых трав позволит:

- увеличить производство травяных кормов на 15–20 %;
- удешевить кормовую единицу (к.ед.) травяных кормов в 2–3 раза;
- сбалансировать к.ед. всех травяных кормов и, таким образом, повысить коэффициент их полезного действия на 30–35 %;
- оставить в почве биологический азот, корневые и пожнивные остатки, что эквивалентно внесению 8–10 кг/га д.в. карбамида и 20–25 т навоза на 1 га (содержание органического вещества, нако-

пившегося в почве после возделывания галеги восточной эквивалентно 60 , люцерны – 36 т навоза);

-посев зерновых по таким предшественникам обеспечит прибавку урожая 0,4–0,5 т/га зерна;

-уменьшить в севообороте затраты на химические средства защиты на 15–20 %.

При этом следует учесть, что физиологическое долголетие коров составляет 15–18 лет, срок же хозяйственного использования животных из-за неправильного содержания и кормления в Республике Беларусь составляет 3,3 лактации. Зоотехническая наука указывает, что коровы первого отела продуцируют за год молока на 30 %, а второго отела – на 15 % меньше, чем полновозрастные коровы третьего отела и старше. При этом у голштинизированных черно-пестрых коров удой возрастает до пятой-шестой лактации. В Западной Европе при выпасе коров на пастбищах по сравнению со стойловым содержанием суточные надои повышаются на 3–5 кг, а расход концентратов снижается в 1,4 раза. При этом стоимость пастбищных кормов ниже стоимости концентратов в 3,6–6,0 раз.

Снижение стоимости и энергозатрат при производстве кормов в большой степени зависит от уровня применяемых в кормопроизводстве технологий и комплексов машин, а также форм и методов организации использования техники.

Заслуживает внимания заготовка кормов по «всепогодной» технологии, основанной на упаковке кормов в специальную пленку или пластиковые рукава, которая обеспечивает снижение потерь сухого вещества на 6 %, повышение сохранности протеина на 14,5 %, увеличение сохранности кормовых единиц на 9,5 %.

Основными требованиями технологии при заготовке кормов в герметически упакованных в пленку рулонах являются:

-влажность массы должна быть не выше 40–65 % (оптимально – 40–50 %);

-упаковку в пленку следует производить сразу или не позднее 2–3 часов после формирования рулонов;

-хранить рулоны лучше вертикально (по высоте не более 3-х рядов);

-защищать пленку от грызунов, птиц, удобрений, ядохимикатов и других повреждений.

Несвоевременная заточка рабочих органов косилок-измельчителей и увеличение зазора между лезвиями ножей и про-

тиворежущей пластиной приводят к увеличению удельного расхода топлива на 10–15 % и удельных энергозатрат в 1,5–2,0 раза. Так у кормоуборочных комбайнов типа «Ягуар» оптимальным является зазор между лезвиями ножей и противорежущей пластиной в пределах 0,15 мм. При увеличении этого зазора до 0,4 мм затраты на измельчение силосной массы увеличиваются в 2 раза, а при увеличении зазора до 0,8 мм – в 3 раза. Аналогично, если радиус закругления режущей кромки ножа увеличивается с 0,15 мм до 0,4 или до 0,8 мм затраты мощности на измельчение (а следовательно и расход топлива) увеличиваются соответственно в 2 или 3 раза. При этом качество измельчения зеленой массы ухудшается.

Подобная причинно-следственная связь прослеживается также на подборе валков провяленных трав при заготовке сенажа. Поэтому необходимо систематически производить заточку ножей, не допуская работу кормоуборочного комбайна с затупленными лезвиями ножей измельчающего барабана. Практика показывает, что при заготовке сенажа достаточно затачивать ножи 1 раз в смену, при заготовке силоса из трав – через 3–5 дней, при уборке кукурузы с початками восковой спелости – каждый день. После заточки необходимо регулировать зазор между ножами и противорежущей пластиной.

Качество измельчения массы влияет и на повышение эффективности использования транспортных средств, занятых на ее отвозке к месту хранения, и это очень важно, учитывая, что по затратам энергии при производстве кормов из трав на первом месте стоит их транспортировка. Применение высокообъемных прицепов (45–60 м<sup>3</sup>) на отвозке измельченной массы позволяет повысить производительность транспортных средств в 2–3 раза и комбайнов на 15–20 %, что позволяет снизить расход топлива на 20–25 %.

В последние годы распространение получила технология консервирования зерна ранних стадий спелости, введение в рацион которого позволяет повысить среднесуточные привесы молодняка КРС на 9–12 %, удой молока – на 7–10 %, увеличить валовой сбор фуражного зерна на 8–10 % за счет снижения потерь при уборке; снизить энергозатраты (исключается сушка, очистка и размол зерна) на 23 %; уменьшить расход жидкого топлива на 80 % в сравнении с традиционной технологией использования фуражного зерна; повысить усвояемость корма на 5–8 %. Себестоимость одной кормовой единицы хранящегося в траншее измельченного зерна в 3–4 раза ниже, чем приготовленного из этого зерна комбикорма.

Принцип заготовки консервированного плющеного (измельченного) зерна – хранение кормовой массы с использованием консерванта в герметичных условиях, препятствующих воздействию микроорганизмов, портящих корм.

Преимущества консервирования зерна в плющеном (измельченном) виде:

- уборка зерна начинается в стадии восковой спелости при влажности 25–35 %, когда питательная ценность зерновых наивысшая, поэтому с 1 га площади заготавливают на 10–20 % больше корма;

- урожай начинают убирать на 2–3 недели раньше обычных сроков, что позволяет снизить общую потребность в дорогостоящих зерноуборочных комбайнах;

- не требуется сушка зерна, за счет чего экономится 30–60 кг/т жидкого топлива;

- отпадает необходимость дробить зерно после сушки при подготовке к скармливанию;

- возможно выращивание более поздних и урожайных сортов зерновых;

- исключаются потери от осыпания и поедания птицами;

- ранняя уборка зерновых позволяет успешно расти подсеянными травам;

- неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку;

- увеличение сроков уборки позволяет сократить потребность в зерноуборочных комбайнах;

- данная технология подходит для всех видов зерновых, бобовых культур и кукурузы.

Для хранения фуражного плющеного (измельченного) зерна можно использовать траншеи, хранилища или полиэтиленовые рукава.

В Республике Беларусь около 70 % валового сбора зерна используется на кормовые цели. Потери питательных веществ всего биологического урожая при уборке зерновых культур на зерно составляют до 42 %, в то время как при заготовке зерносенажа только 8–11 %. Поэтому выход продукции с 1 га посевов при заготовке зерносенажа в 1,5 раза выше, а себестоимость одной кормовой единицы в 1,5 раза ниже, чем при уборке на зерно.

### **Заключение**

Применение прогрессивных методов заготовки травяных кормов позволит снизить себестоимость 1 к.ед. в 2–3 раза. Использо-

вание бобовых трав позволит уменьшить внесение органических и минеральных удобрений.

Своевременная заточка ножей и регулировка зазоров в измельчающем аппарате косилок-измельчителей позволит снизить затраты энергии на единицу продукции в 2–3 раза.

Заготовка кормов путем консервирования измельченного (плющеного) зерна ранних стадий спелости позволяет снизить себестоимость 1 к.ед. в 3 – 4 раза (по сравнению с приготовлением комбикорма из этого зерна).

#### **Список использованной литературы**

1.Разумовский, Н.П. Эффективность использования зерносенажа, хранящегося в полимерном рукаве / Н.П. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – № 5. – 2010.

2.Шейко, И.П. Заготовка кормов:курс на высший класс // Белорусское сельское хозяйство. – № 4. – 2012.

3.Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве: учебное пособие. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015.

УДК 631.22

## **СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ**

В.А. Ковалев<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, А.П. Мириленко<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,

Г.М. Дворник<sup>1</sup>, к.п.н., доцент, А.Т. Кулаков<sup>2</sup>, к.т.н., доцент

<sup>1</sup>*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Успех процесса производства продукции животноводства и птицеводства базируется на следующих основных составляющих: селекционной работе, направленной на обеспечение высокого гене-