

Е. Л. Жилич, С. А. Цалко

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: npc_mol@mail.ru*

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОРМОВ

Аннотация. В статье представлены устройства для определения качества кормов.

Ключевые слова: продуктивность животных, корма, анализатор, интерфейс, корректировка, фронтальный погрузчик, компонент, рацион.

E. L. Zhilich, S. A. Tsalko

*RUE "SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization"
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: npc_mol@mail.ru*

FEED QUALITY CONTROL

Abstract. The article presents devices for determining feed quality.

Keywords: animal productivity, feed, analyzer, interface, adjustment, front loader, component, ration.

Введение

Качество корма – залог здоровья и продуктивности животных. Зерно, как основной компонент рациона многих видов животных, требует особого внимания. Испорченное зерно не только не приносит пользы, но и может стать причиной отравлений, заболеваний и даже гибели поголовья.

Внешний вид зерна – первый показатель его качества. Здоровое зерно имеет характерный цвет и форму, оно без признаков плесени, гнили или механических повреждений. Влажность зерна также играет важную роль. Повышенная влажность создает благоприятную среду для развития микроорганизмов, что может привести к порче корма. Оптимальная влажность зерна обычно составляет 14–16 %.

Однако не только внешние признаки позволяют оценить качество корма. Запах зерна также может многое рассказать о его состоянии. Свежее зерно имеет характерный, приятный аромат. Запах рыбы указывает на наличие в продукте спор грибов, а горький запах свидетельствует о том, что жир в составе зерна (обычно дробленого) окислился и прогорк. Сладковатый запах может быть признаком того, что зерно было собрано в сыром виде и под воздействием низких температур (возможно, заморозков) при хранении часть крахмала преобразовалась в сахара, либо зерно начало прорасти. Медовый запах указывает на значительное поражение зерна клещами. Хлебный или спиртовой запах возникает у зерна, пораженного дрожжами, а затхлый аромат говорит о заражении плесенью. Результаты скармливания зерновых кормов, их питательная ценность и степень усвояемости зависят не только от типа зерна, но и от методов его обработки. Зерновой корм можно готовить различными способами: проращивание, измельчение, запаривание после измельчения, плющение, поджаривание, микронизация, экструзия, осолаживание и дрожжевание [1].

Концентрированные корма характеризуются высоким содержанием питательных веществ (белков, жиров, углеводов) при небольшом объеме. Они являются основным источником энергии и белка для животных. К основным видам концентрированных кормов относят зерновые (пшеница, ячмень, кукуруза, овес), продукты переработки зерновых и масличных культур (отруби, жмых и шроты), бобовые культуры (горох, соя).

Основная часть

Проверка концентрированных кормов – один из основных приемов зоотехнического контроля. В этом случае сопоставляют фактическую питательность рациона с потребностью животных (для конкретной производственной группы коров) в энергии, протеине, углеводах, жире, минеральных веществах и витаминах.

Принципы составления полноценных рационов и их оптимизация для получения максимальной рентабельности производства молока сводятся к следующим основополагающим аспектам:

- использование фактических данных по питательности кормов;
- при определении нормы кормления необходимо учитывать все факторы, влияющие на ее величину, такие как живая масса (ЖМ), период лактации, суточный удой, состав молока, возраст, балл упитанности, условия содержания и т. д.;
- достижение минимально необходимой концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества наряду с обеспечением необходимого уровня потребления сухого вещества – это основное условие для достижения запланированного суточного удоя [2, 3].

Представителем системы интеллектуального кормления является система кормления со встроенным анализатором кормов (DTM IC CLOUD + анализатор кормов NIR) (рисунок 1). Система корректирует рацион по сухому веществу в режиме реального времени.

Данная система представляет собой комплекс оборудования и программного обеспечения, позволяющего проводить корректировку рациона по сухому веществу на лету при загрузке компонентов в кормосмеситель. Основу системы составляют программа DTM IC и система контроля приготовления и раздачи кормов на базе программируемого весового терминала DG 8000 IC, а также анализатор кормов, встраиваемый в ковш погрузчика. Система монтируется на самоходных кормосмесителях.

Зоотехник, используя программу DTM IC, программирует технологию кормления и передает данные на весовой индикатор кормосмесителя. Погрузчик при загрузке компонента, например, силоса, набирает компонент и нажимает кнопку анализа. Через 15 сек система выдает 7 химических показателей и предлагает скорректировать вес загружаемого компонента, исходя из новых данных по сухому веществу. Механизатор нажимает кнопку «ввод» на компьютере или мобильном устройстве, и система автоматически меняет вес компонента на весовом терминале кормосмесителя. Анализ может проводиться сколько угодно раз.

Таким образом получается полностью сбалансированная смесь корма по сухому веществу. Фактически можно добиться тотального контроля над процентным содержанием сухого вещества в смеси.

Недостатком данной системы является высокая стоимость и невозможность добавления в рацион жидких компонентов [4].

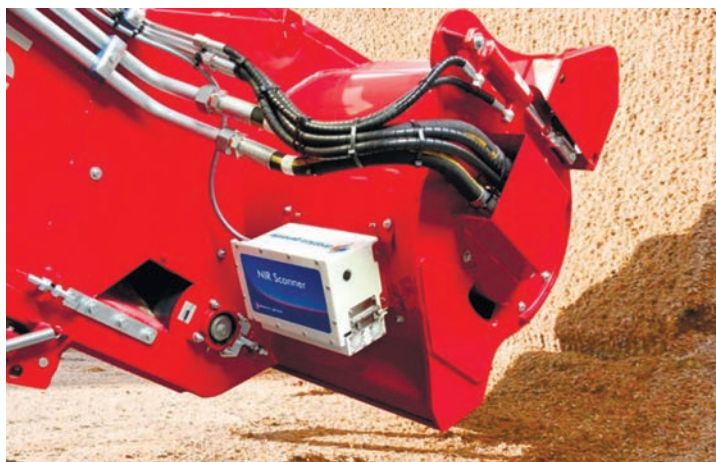


Рисунок 1 – Система интеллектуального кормления со встроенным анализатором кормов (DTM IC CLOUD + анализатор кормов NIR)

Существует также инфракрасный анализатор кормов (зерна пшеницы, силоса трав, ОСР и др.) производства итальянской компании Dinamica Generale (рисунок 2).

Портативный анализатор кормов AgriNiR выполнен в виде чемодана. Он имеет ударопрочный корпус, колесики и ручку для удобства перевозки. Прибор запитывается от розетки 220 В или от прикуривателя автотранспорта. Фактически прибор выполняет функцию передвижной лаборатории. Это единственный прибор в своем роде, способный за 15 сек. провести измерение образца.

Портативный экспресс-анализатор кормов AgriNiR является полноценной мобильной лабораторией, способной всего за 1 мин произвести анализ зерна (пшеницы, сои, кукурузы), ОСР, силоса трав, шрота, сенажа и других кормов.

Использование данного прибора позволит более точно сбалансировать рацион питания КРС, что в свою очередь приведет:

- к увеличению жирности молока;
- экономии кормов;
- улучшению здоровья и продуктивности крупного рогатого скота (КРС).

Принцип работы прибора основан на электромагнитном излучении в ближней инфракрасной зоне спектра. ИК-анализатор кормов идеально подходит для ферм КРС и молочных хозяйств. Для проведения анализа не нужно делать пробоподготовку. В любом месте и всего за несколько минут зоотехник может произвести анализ питательности корма и сбалансировать рацион питания КРС. Базовая версия прибора – 7 видов корма, без анализа зерна. По желанию можно приобрести дополнительные анализируемые показатели.

БИК-анализатор кормов AgriNIR имеет интерфейс и руководство по эксплуатации на русском языке, что упрощает работу. Результаты анализа зерна передаются сразу на программу управления кормлением стада. Прибор очень компактен, что позволяет использовать его повсеместно. Дополнительным преимуществом является адаптация к суровым условиям эксплуатации, что актуально для северных районов страны. Прибор практически не требует технического обслуживания [5].

Недостатком данного анализатора является высокая стоимость и то, что он работает только от розетки или прикуривателя.

Известен также ручной анализатор (рисунок 3) для кормов и зерна, который измеряет массовую долю (в процентах) влаги (сухого вещества), крахмала, сырого протеина, клетчатки (КДК и НДК), золы и сырого жира в кормах и кормовом сырье за несколько секунд. Позволяет контролировать рацион в режиме реального времени ежедневно.

X-NIR выполняет полный БИК-анализ менее чем за одну минуту, результаты могут храниться во внутренней памяти анализатора X-NIR или на USB-накопителе. С помощью портативного БИК-анализатора X-NIR можно за несколько секунд измерить не только содержание сухого



Рисунок 2 – Портативный экспресс анализатор кормов AgriNiR (стандарт)



Рисунок 3 – X-NIR портативный экспресс БИК-анализатор кормов и зерна



Рисунок 4 – Программа управления данными

вещества, но также содержание протеина, сырого жира, золы, ADF, NDF и другие показатели питательной ценности. Для работы с анализатором X-NIR не требуется никаких специальных знаний: оператор просто выбирает объект анализа, номер образца и количество его сканов при каждом анализе, а затем нажимает на кнопку пуска. Анализатор X-NIR прямо повышает рентабельность хозяйства, позволяя значительно увеличить количество анализов на рабочем месте без увеличения стоимости анализа. Недостатками данного анализатора является то, что используется он только вручную и то, что у него невысокая точность измерения.

ПО NIRTМ Trace является программой управления данными (рисунок 4), которая позволяет собирать и отображать результаты БИК-анализа, а также обеспечивает ведение архива данных анализов для анализатора; возможность выбирать показатели и проводить тщательную статистическую обработку; вывод в PDF и Excel форматах данных о всех анализах, хранящихся в базе ПО; отслеживание работы нескольких анализаторов с использованием различных идентификаторов приборов IDs; построение графиков, возможность вывода различных графиков на один экран; перенос данных из ПО NIRTМ Trace в анализатор X-NIRTМ и обратно. Обзор данных клиента – прямо на экране анализатора X-NIRTМ; все результаты анализов переносятся в ПО NIRTМ Trace, а затем в ПО DTM™ IC, чтобы было легко пересчитать рацион, используя реальные значения его показателей [6].

Автоматическая система корректировки рациона по сухому веществу для фронтального погрузчика представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Система оптимального кормления для прицепного миксера и фронтального погрузчика

Данная система предназначена для организации оптимального кормления на ферме. Суть системы заключается в ее способности проводить экспресс-анализ кормов в реальном времени и производить корректировку веса компонента, необходимого к загрузке на лету. Вы фактически получаете портативную лабораторию на своем самоходном миксере.

Программа управления данными системы представлена на рисунке 6.

Система DG Precision FEEDING-FL работает следующим образом:

- базовые значения химических показателей для каждого из компонентов вводятся в ПО управления кормлением DTM IC™, основываясь на результатах лабораторных анализов. Рецепт кормления вводится специалистом по кормлению;
- введенные рационы передаются по беспроводной связи из ПО DTM IC на весовой индикатор DG 8000 IC, установленный на тракторе или кормосмесителе;
- БИК-анализатор IRM устанавливается в ковш фронтального погрузчика и выполняет БИК-анализ сухого вещества и прочих химических показателей компонентов корма при загрузке рациона в реальном времени;
- результаты анализа передаются по беспроводной связи на индикатор DG 8000 IC, который корректирует загружаемый вес каждого из компонентов, основываясь на реальных значениях сухого вещества, для соответствия рекомендациям специалиста по кормлению;
- скорректированный загружаемый вес передается по беспроводной связи на ПДУ Dina Tel 3 для оператора фронтального погрузчика;
- оператор погрузчика получает возможность точно загрузить вес компонентов ОСР для максимального соответствия рациона рекомендациям специалиста по кормлению;
- коровы получают оптимальный сбалансированный рацион, в результате повышается продуктивность и улучшается здоровье животных при снижении затрат на кормление, уменьшении количества несъеденного корма и расхода компонентов;
- все данные по загрузкам и раздачам ОСР сохраняются на индикаторе DG 8000 IC и передаются по беспроводной связи в ПО DTM IC, установленное в офисе фермы;
- ПО DTM IC сохраняет все данные и создает подробные статистические отчеты, на основании которых специалист по кормлению может вносить коррективы в технологические процессы на ферме для повышения продуктивности [7].

Недостатком данного анализатора является высокая стоимость.

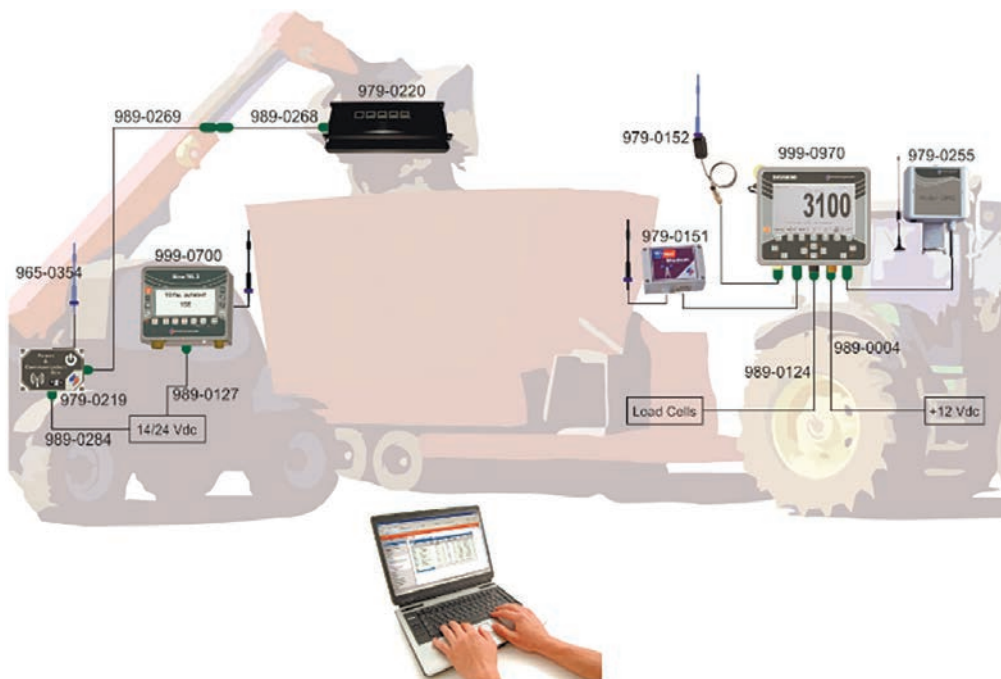


Рисунок 6 – Программа управления данными системы

Заключение

Современные компьютерные технологии и специализированные программные продукты позволяют оперативно разрабатывать оптимизированные кормовые рационы для различных производственных групп животных с учетом планируемой продуктивности. Главная задача заключается в точной дозированной выдаче сбалансированных кормовых рационов коровам с учетом пола, возраста и состояния здоровья, обеспечивая необходимое белково-витаминно-минеральное соотношение и количество. В связи с этим необходимость в разработке отечественного экспресс-анализатора, который будет устанавливаться в бункер кормораздатчика для измерения качественных показателей кормов, является актуальной задачей.

Список использованных источников

1. Иванов, А. В. Качество зерновых компонентов в рационах сельскохозяйственных животных: показатели и риски / А. В. Иванов, М. С. Петрова, К. Н. Сидоров // Вестник животноводства. – 2022. – № 48 (1). – С. 45–52.
2. Кузнецова, Е. Л. Влажность зерна как фактор порчи кормов и ее влияние на продуктивность скота / Е. Л. Кузнецова, В. П. Михайлов // Журнал аграрной науки. – 2020. – № 9 (3). – С. 112–119.
3. Лебедев, С. Т. Оценка качества зернового сырья для кормления животных: внешние и внутренние показатели / С. Т. Лебедев, Т. А. Романова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – № 54 (5). – С. 789–796.
4. NIRS DA1650 Анализатор для кормов и силоса, Foss : оф. сайт ООО «Колба». – Воронеж, 2026. – URL: https://kolba24.ru/product/nirs_da1650 (дата обращения: 05.09.2025).
5. Портативный экспресс анализатор кормов AgriNiR (стандарт) : оф. сайт компании «Про Ферма». – СПб., 2026. – URL: <https://pro-ferma.ru/catalog/sistemy-yekspress-analiza-kormov-krs/portativnyi-yekspress-anali-item1> (дата обращения: 05.09.2025).
6. Анализатор кормов X-NIR (портативный) : оф. сайт ООО «Колба». – Воронеж, 2026. – URL: <https://kolba24.ru/product/x-nir> (дата обращения: 05.09.2025).
7. Система оптимального кормления DG Precision FEEDING™ : сайт компании «Динамика развития». – Мн., 2020–2026. – URL: <https://dynamic.by/sistema-optimalnogo-kormleniya-dg-precisionfeedingtm.html> (дата обращения: 05.09.2025).