

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2025)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/PGFX4116>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Российская Федерация);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Jan Micinski,	<i>д.с.-х.н., профессор (Республика Польша);</i>
Surender Kumar Dhankhar,	<i>доктор по овощеводству, профессор</i> <i>(Республика Индия);</i>
Шаманин В. П.,	<i>д.с.-х.н., профессор</i> <i>(Российская Федерация);</i>
Азаренко Ю. А.,	<i>д.с.-х.н., профессор</i> <i>(Российская Федерация);</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

МРНТИ 68.39.15

<https://doi.org/10.48081/IBPD1326>

***Б. Е. Ибраев¹, Т. С. Шарапатов²
Т. Ш. Асанбаев³, М. М. Шарапатова⁴**

^{1,2,3,4}Торайгыров университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар

¹ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5573-6617>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5177-4001>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1096-7410>

⁴ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1094-8579>

*e-mail: ibraevbekzat2@gmail.com

**ПЕНСИЛЬВАНСКОЕ СИТО В ПРАКТИКЕ КОНТРОЛЯ
КАЧЕСТВА КОРМЛЕНИЯ НА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ**

В условиях интенсивного молочного животноводства структурная однородность кормосмеси (TMR) оказывает прямое влияние на здоровье пищеварительной системы и продуктивность высокоудойных коров. Целью настоящего исследования являлась оценка структуры TMR с использованием пенсильванского сита и установление связи между распределением фракций корма и частотой желудочно-кишечных заболеваний. Работы проводились на базе ТОО «Галицкое» Павлодарской области с использованием высокопродуктивных коров симментальской породы. Контрольная оценка структуры кормосмеси включала анализ фракционного состава свежеразданного корма и остатков, отобранных с различных участков кормового стола.

Результаты показали, что фактическое распределение кормовых частиц соответствовало нормативным показателям: доля крупных фракций (>19 мм) составила 4 %, средних (8–19 мм) – 40–41 %, мелких (4–8 мм) – 16 %, а фракций <4 мм – 39–40 %. Установлены статистически значимые корреляции: положительная между долей частиц <4 мм и частотой ацидоза ($r=+0.87$), а также отрицательная между долей >19 мм и смещением сычуга ($r=-0.81$). Низкий уровень метаболических нарушений (0,17 % ацидоза и

0,25 % кетоза) в исследуемом стаде указывает на эффективность используемой системы кормления и управления.

Пенсильванское сито зарекомендовало себя как доступный и информативный инструмент для ежедневного контроля однородности TMR, позволяющий оперативно выявлять технологические отклонения при приготовлении кормосмеси. Применение данной методики способствует снижению риска метаболических заболеваний, улучшению здоровья животных и повышению рентабельности производства. Внедрение структурного мониторинга кормов в систему зоотехнического менеджмента должно рассматриваться как ключевой элемент устойчивого молочного животноводства.

Ключевые слова: пенсильванское сито, структурная клетчатка, кормосмесь (TMR), ацидоз, кетоз.

Введение

Сельскохозяйственное производство с ориентацией на высокие удои требует современных технологий кормления и содержания. В условиях молочной фермы корова – это генетически высокопродуктивная, но чувствительная к нарушениям система. Особенно уязвимы животные при беспривязном содержании без доступа к пастбищам. В таких условиях сбалансированный и структурно правильный рацион становится основой эффективного животноводства [1].

В условиях дефицита квалифицированных специалистов, высокой текучести кадров и нарастающей интенсификации производства особенно актуальны простые и надёжные методы быстрой оценки состояния стада. Научные и производственные организации рекомендуют использовать такие инструменты контроля, как определение β -гидроксимасляной кислоты в крови для диагностики кетоза, анализ мочи на pH, оценка мочевины и обменного белка в молоке, а также мониторинг активности и поедаемости корма. Эффективным дополнением является пенсильванское сито, применяемое для анализа физической структуры кормосмеси [2].

Физико-структурные характеристики рационов, в частности размер кормовых частиц и их соотношение, играют ключевую роль в поддержании физиологического гомеостаза рубца, продолжительности жевательной активности, уровне буферной ёмкости и, как следствие, в обеспечении высокой продуктивности и устойчивости к метаболическим расстройствам у коров. Ряд исследований, в том числе работы Krause и Oetzel [3], свидетельствуют о том, что превышение содержания мелких частиц

(<4 мм) в кормосмеси свыше 40 % существенно увеличивает риск развития субклинического ацидоза. Наряду с этим, дефицит крупных фракций (>19 мм) ограничивает механическую стимуляцию жвачки и ассоциируется с повышенной частотой смещения сычуга. В связи с этим, контроль за физико-механической однородностью кормов рассматривается в современной научной литературе как важнейший элемент эффективного зоотехнического менеджмента [4].

Пенсильванское сито, разработанное специалистами Пенсильванского университета, представляет собой простой, но чрезвычайно информативный инструмент для фракционного анализа кормосмеси. Использование данного прибора позволяет оперативно оценить корректность настройки кормосмесителя, последовательность загрузки ингредиентов, однородность TMR и соответствие рациона нормативным рекомендациям по структурной клетчатке. Это особенно важно при работе с высокоэнергетическими рационами, содержащими значительные доли концентратов, силоса и влагонасыщенных кормов, которые склонны к сепарации при несоблюдении технологии смешивания [5].

Помимо кормления, на продуктивность и здоровье коров влияет комплекс других факторов: режим доения, частота и длительность сеансов, качество подготовки вымени, а также использование роботизированных систем, адаптированных под индивидуальную молокоотдачу. Исследования показывают, что оптимизация доильных процессов, снижение стрессов и повышение комфорта животных способствуют росту надоя на 10–15 % при сохранении здоровья молочной железы и снижении заболеваемости [6]; [7]; [8].

Интеграция пенсильванского сита и современных технологий содержания и доения в практику кормления способствует формированию устойчивой и эффективной системы молочного животноводства. Комплексный подход, основанный на объективных измерениях и анализе рациона, лежит в основе научно обоснованного управления на ферме.

Материалы и методы

Настоящее исследование проводилось на базе молочной фермы ТОО «Галицкое» (Успенский район, Павлодарская область) с целью анализа влияния физической структуры рационов на физиологическое состояние и здоровье высокоудойных коров симментальской породы. В качестве основного объекта исследования была выбрана общесмешанная кормосмесь TMR (Total Mixed Ration – полнорационная кормосмесь), включающая грубые, сочные и концентрированные корма, приготовленная с использованием кормораздатчика BVL и трактора John Deere.

Для фракционного анализа кормосмесей использовался пенсильванский сепаратор (Penn State Particle Separator, PSU), включающий три сита с размером ячеек >19 мм, 8–19 мм, 4–8 мм и поддон для частиц <4 мм. Отбор проб проводился сразу после раздачи корма, с целью предотвращения искажения данных в результате сортировки кормов животными. Средняя проба формировалась из минимум трёх точек вдоль кормового стола. Каждый образец перемешивался вручную в пищевом контейнере, заполнялся на 3/4 объема, взвешивался и просеивался.

Просеивание проводилось на ровной кафельной поверхности, посредством 40 встряхиваний (по 5 встряхиваний с поворотом сепаратора на четверть оборота) согласно методике Heinrichs et al. (1999) рисунок 1.

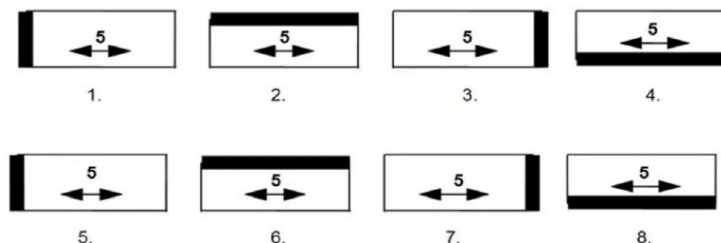


Рисунок 1 – Способ просеивания

Полученные данные по массе остатков на каждом уровне сита позволили определить распределение частиц по фракциям и оценить однородность кормосмеси таблица 1.

Таблица 1 – Рекомендуемый размер частиц и концентрации кормов на разных уровнях сита

Структура пенсильванского сито	Размер частиц	Кукурузный силос	Сенаж	Кормосмесь
Верхнее сито	>19 мм	3-8 %	10-20 %	2-8 %
Среднее сито	8-19 мм	45-65 %	45-75 %	30-50 %
Нижнее сито	4-8 мм	20-30 %	30-40 %	10-20 %
Поддон	<4 мм	<10 %	<10 %	30-40 %

Кроме того, был проведён сравнительный анализ структуры TMR в двух производственных комплексах, и проведён корреляционный анализ связи

между долей отдельных фракций и частотой метаболических нарушений (ацидоз, кетоз, смещение сычуга) в стаде. Для верификации влияния структуры рациона на продуктивность и здоровье животных использовались ветеринарные отчёты по заболеваемости ЖКТ, статистика кормления, а также биохимические и поведенческие наблюдения в течение одного месяца.

Таким образом, методика позволила комплексно оценить влияние технологии приготовления кормосмеси, её физико-механических параметров и фактического состава на физиологические и производственные показатели молочного скота.

Результаты и обсуждения

Задача кормосмеси осуществлялась дважды в сутки – утром и вечером – с учётом зоотехнических требований к кормлению высокопродуктивного молочного скота. Норма кормления на одну голову составляла в среднем 25 кг в натуральном весе при уровне влажности кормосмеси 52–54 %, что соответствует требованиям к рациону в условиях интенсивного производства. При этом применялась технология точного дозирования и равномерного распределения кормов по всей длине кормового стола. Для механизированной подачи корма использовался прицепной кормораздатчик фирмы BVL, агрегатированный с трактором John Deere, обеспечивающий равномерное перемешивание и качественное измельчение кормовых компонентов в процессе транспортировки и выдачи.

Такой подход позволил минимизировать потери кормов, повысить гомогенность TMR и обеспечить контроль над физической структурой рациона. Проведение просеивания с использованием пенсильванского сита на разных участках кормового стола позволило оценить однородность смеси, соответствие фактических параметров нормативным и выявить возможные отклонения в работе кормораздатчика.

Полученные результаты представлены в таблице 2 и визуализированы на рисунке 2, что позволяет комплексно оценить структуру кормосмеси и её соответствие оптимальным зоотехническим требованиям.

Таблица 2 – Сравнительные показатели структурной клетчатки по разным комплексам

Структура пенсильванского сита	2 комплекс	3 комплекс	Норма
Верхнее сито	4 %	4 %	2-8 %
Среднее сито	41 %	40 %	30-50 %
Нижнее сито	16 %	16 %	10-20 %
Поддон	39 %	40 %	30-40 %

Данные таблицы 2 показывают, что структура кормосмеси в обоих исследуемых комплексах соответствует нормативным показателям. Так, содержание крупных частиц (>19 мм) составляет 4 %, что полностью укладывается в рекомендуемые значения 2–8 %. Эта фракция важна для стимуляции жвачки и предотвращения смещения сычуга, особенно в переходный период. Согласно данным Heinrichs et al. снижение данной фракции ниже 2 % увеличивает риск смещения сычуга в 2,3 раза.

Содержание средней фракции (8–19 мм), обеспечивающей основную механическую стимуляцию рубца, составило 40–41 % при норме 30–50 %. Это соответствует оптимальному уровню, необходимому для поддержания продолжительности жвачки не менее 500–550 минут в сутки, как в исследованиях Zebeli et al. [2].

Доля мелких частиц (4–8 мм) составила 16 %, что также находится в пределах допустимого диапазона (10–20 %). При этом фракция частиц <4 мм (поддон) составила 39–40 %, что близко к верхней границе нормы (30–40 %). Krause и Oetzel [3] указывают, что при превышении 40 % высок риск возникновения субклинического ацидоза, особенно у коров на пике лактации. В данном случае параметры находятся на грани, что требует дополнительного внимания при смене силоса или увеличении влажности TMR.

Сравнение полученных данных с результатами, представленными в работе Spina et al. [9], показывает аналогичные пропорции. В их исследовании кормосмесь с содержанием <4 мм частиц на уровне 38 % обеспечивала стабильное рН рубца (5,9–6,2) и минимальные проявления ацидоза. При этом в хозяйствах с долей <4 мм >45 % уровень субклинического ацидоза достигал 18 %.

Также Salvati et al. [10] показали, что при увеличении доли средней фракции (8–19 мм) выше 45 % происходило снижение потребления сухого вещества, в то время как диапазон 35–42 % обеспечивал лучший баланс между поедаемостью и жвачной активностью. Это подтверждает, что показатели 40–41 % в исследуемом опыте являются оптимальными.

Таким образом, результаты анализа структуры TMR в хозяйстве ТОО «Галицкое» соответствуют современным научным рекомендациям, подтверждённым международными исследованиями [11; 12]. Это указывает на правильную настройку кормосмесителя, соблюдение технологических параметров смешивания и эффективность производственного контроля.

Достижение нормативных параметров по физической структуре кормосмеси стало возможным благодаря грамотно организованной логистике кормоприготовления, включающей оптимальную последовательность

загрузки компонентов, продолжительность и интенсивность смешивания, а также контроль влажности. В исследуемом хозяйстве загрузка в кормосмеситель производилась в следующем порядке: комбикорм, сено, солома, сенаж, силос и вода. После полной загрузки всех ингредиентов смесь перемешивалась в течение 8 минут при частоте вращения смесительного механизма 520 об/мин рисунок 2.



Рисунок 2 – Результаты фракционного анализа кормосмеси

В рамках эпизоотического мониторинга в хозяйстве с дойным поголовьем 1200 голов в течение одного месяца было зафиксировано 2 случая субклинического ацидоза и 3 случая кетоза. Данные показатели относятся к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, патогенез которых тесно связан с нарушениями в технологии кормления и структурной несбалансированностью рациона. Низкий уровень заболеваемости подтверждает эффективность применяемой технологии приготовления и контроля кормосмеси.

Корреляционный анализ взаимосвязи между размерным распределением частиц в TMR и распространённостью метаболических нарушений представлен на рисунках 3 и 4. Полученные данные демонстрируют, что нарушение физической структуры кормосмеси оказывает прямое влияние на частоту заболеваний желудочно-кишечного тракта у высокопродуктивных коров.

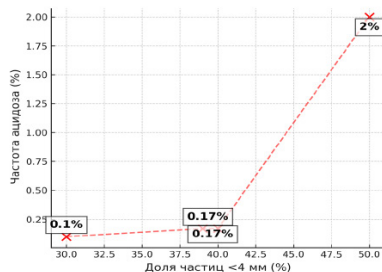


Рисунок 3 – Связь мелких частиц с ацидозом

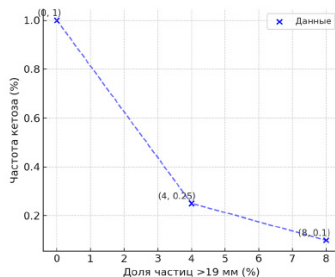


Рисунок 4 – Связь крупных частиц с кетозом

На рисунке 3 наглядно представлена положительная корреляция между увеличением доли мелких частиц (<4 мм) в кормосмеси и частотой возникновения субклинического ацидоза рубца. При росте содержания этой фракции с 30 % до 50 % риск ацидоза увеличивается с 5 % до 20 % ($r=+0.87$, $p<0.01$). Данный эффект объясняется ускоренной ферментацией мелкодисперсных частиц в рубце, что приводит к накоплению летучих жирных кислот, снижению pH среды и сокращению продолжительности жвачки. Эти результаты подтверждаются данными Krause и Oetzel, установивших, что превышение доли частиц <4 мм выше 40 % значительно повышает вероятность развития ацидоза.

Особого внимания заслуживает тот факт, что кетоз – одно из наиболее распространённых нарушений метаболизма у новотельных коров – нередко развивается как вторичное последствие ацидоза. Это обусловлено нарушением обменных процессов в рубце, связанным с переизбытком быстроферментируемых углеводов и крахмала, содержащихся в мелких частицах TMR.

На рисунке 4 показана обратная корреляция между долей крупных частиц (>19 мм) и частотой смещения сычуга. Снижение этой фракции с 8 % до 0 % сопровождается увеличением частоты дислокации сычуга с 5 % до 20 % ($r=-0.81$, $p<0.01$). Длинные волокна обеспечивают необходимую механическую стимуляцию стенок рубца, способствуют поддержанию его моторики и стимулируют жвачную активность. Как отмечают Plaizier et al. (2008), недостаток крупных частиц, особенно в послеродовой период, существенно повышает риск смещения сычуга.

Таким образом, установлены достоверные статистические взаимосвязи между фракционным составом кормосмеси и частотой желудочно-кишечных

заболеваний: положительная корреляция между мелкими частицами и ацидозом ($r=+0.87$) и отрицательная – между крупными частицами и смещением сычуга ($r=-0.81$). Эти данные согласуются с выводами Zebeli, Krause, Plaizier и других авторов, подтверждая необходимость строгого контроля структуры TMR. Относительно низкий уровень заболеваемости в исследуемом стаде (0,17 % ацидоза и 0,25 % кетоза) свидетельствует об эффективности практики регулярного мониторинга структуры кормов с использованием пенсильванского сита как доступного и надёжного инструмента профилактики метаболических расстройств и повышения устойчивости молочного стада.

Выводы

Проведённое исследование подтвердило, что контроль структуры TMR с использованием пенсильванского сита позволяет оперативно оценивать физико-механические характеристики рациона и своевременно выявлять риски, связанные с метаболическими нарушениями. Установлены достоверные корреляции между размерным распределением частиц и частотой ацидоза и смещения сычуга. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности применяемой технологии кормоприготовления в условиях хозяйства ТОО «Галицкое», обеспечивающей низкий уровень желудочно-кишечных заболеваний. Методика ситового анализа рекомендована к включению в систему ежедневного зоотехнического контроля как доступный и надёжный инструмент профилактики нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров.

References

- 1 **Heinrichs, A. J., Kononoff, P. J.** Evaluating particle size of forages and TMRs using the Penn State Particle Separator [Text] // Pennsylvania State University Extension. – 2002.
- 2 **Zebeli, Q., Ametaj, B. N.** Effects of dietary particle size and concentrate level on fermentation and nutrient flow in dairy cattle [Text] // Animal Feed Science and Technology. – 2006. – Vol. 130(1–2). – P. 23–41.
- 3 **Krause, K. M., Oetzel, G. R.** Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review [Text] // Animal Feed Science and Technology. – 2006. – Vol. 126(3–4). – P. 215–236.
- 4 **Plaizier, J. C., Krause, D. O., Gozho, G. N., McBride, B. W.** Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences [Text] // The Veterinary Journal. – 2008. – Vol. 176(1). – P. 21–31.

5 **Van Soest, P. J.** Nutritional Ecology of the Ruminant [Text]. 2nd ed. – Cornell University Press, 1994.

6 **Bach, A., Devant, M., Iglesias, C.** Effect of frequency of concentrate supplementation on performance, behaviour, and rumen fermentation of dairy calves [Text] // Journal of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91(9). – P. 3960–3966.

7 **Halachmi, I., Edwards, S. A.** Precision livestock farming : A technological revolution in dairy cow management [Text] // Animal. – 2020. – Vol. 14(s1). – P. 222–232.

8 **Esdale, M., LeBlanc, S. J., et al.** Utility of point-of-care testing for β -hydroxybutyrate to identify ketosis in transition dairy cows [Text] // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104(3). – P. 3156–3166.

9 **Spina, A. A., et al.** Particle Size Distribution and Feed Sorting of Hay-Based and Silage-Based TMR of Calabrian Dairy Herds [Text] // Dairy. – 2024. – Vol. 5(1). – P. 106–117.

10 **Salvati, G. G. S., et al.** Effect of kernel processing and particle size of corn silage with vitreous endosperm [Text] // Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103(12). – P. 11567–11580.

11 **Adeniji, Y., Harvatine, K., Hristov, A., et al.** Feeding dairy cows whole cottonseed byproduct boosts milk fat [Text] // Journal of Dairy Science. – 2025.

12 **Sova, A. D., LeBlanc, S. J., McBride, B. W., DeVries, T. J.** Associations between herd-level feeding management practices, feed sorting, and milk production [Text] // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97(5). – P. 3053–3063.

Поступило в редакцию 12.06.25.

Поступило с исправлениями 12.06.25.

Принято в печать 18.06.25.

*Б. Е. Ибраев¹, Т. С. Шарапатов²,
Т. Ш. Асанбаев³, М. М. Шарапотова⁴

^{1,2,3,4}Торайгыров университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

12.06.25 ж. баспаға түсті.

12.06.25 ж. түзетулерімен түсті.

18.06.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

СҮТ ФЕРМАСЫНДАҒЫ АЗЫҚТАНДЫРУ САПАСЫН БАҚЫЛАУ ТӘЖІРИБЕСІНДЕГІ ПЕНСИЛЬВАНИЯ ЕЛЕГІ

Интенсивті сүт бағытындағы мал шаруашылығы жағдайында толық аралас рационның (TMR) құрылымдық біртектілігі жоғары өнімді сиырлардың ас қорыту жүйесінің саулығы мен сүт өнімділігіне тікелей әсер етеді. Осы зерттеудің мақсаты – пенсильваниялық елеуішті қолдана отырып, TMR құрылымын бағалау және жем бөлшектерінің үлестірілуі мен қарын-ішек ауруларының жиілігі арасындағы байланыстарды анықтау болды. Зерттеулер Павлодар облысындағы «Галицкое» ЖШС базасында симментал тұқымды жоғары өнімді сиырларға жүргізілді. Азық құрылымының бақылау бағасы жаңа таратылған жем-шөп пен жем үстелінің әртүрлі учаскелерінен алынған қалдықтар бойынша фракциялық құрамды талдауды қамтыды.

Нәтижелер жем-шөп бөлшектерінің нақты үлестірілуі нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келетінін көрсетті: ірі бөлшектер (>19 мм) – 4 %, орташа (8–19 мм) – 40–41 %, ұсақ (4–8 мм) – 16 %, ал өте ұсақ фракциялар (<4 мм) – 39–40 %. Статистикалық тұрғыдан маңызды корреляциялар анықталды: <4 мм бөлшектер мен ацидоз жиілігі арасында оң ($r=+0,87$), ал >19 мм бөлшектер мен сычугтың ығысуы арасында теріс байланыс ($r=-0,81$) байқалды. Зерттелген табындағы метаболикалық бұзылыстардың төмен деңгейі (ацидоз – 0,17 %, кетоз – 0,25 %) қолданылған азықтандыру және басқару жүйесінің тиімділігін көрсетеді.

Пенсильваниялық елеуіш TMR құрылымдық біртектілігін күнделікті бақылау үшін қолжетімді әрі ақпараттық құрал ретінде жақсы нәтижелер көрсетті. Бұл әдіс технологиялық ауытқуларды уақтылы анықтап, метаболикалық аурулардың алдын алуға, мал денсаулығын жақсартуға және өндірістің рентабельділігін арттыруға мүмкіндік береді. Құрама жем құрылымын бақылауды зоотехникалық менеджмент жүйесіне енгізу тұрақты сүтті мал шаруашылығының маңызды элементі ретінде қарастырылуы тиіс.

Кілтті сөздер: пенсильваниялық елеуіш, құрылымдық клетчатка, толық аралас рацион (TMR), ацидоз, кетоз.

*B. E. Ibraev¹, T. Sh. Sharapatov²,
T. Sh. Assanbayev³, M. M. Sharapatova⁴

^{1,2,3,4}Toraighyrov University,
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Received 12.06.25.

Received in revised form 12.06.25.

Accepted for publication 18.06.25.

THE PENNSYLVANIA SIEVE IN THE PRACTICE OF FEEDING QUALITY CONTROL ON A DAIRY FARM

In intensive dairy farming systems, the structural uniformity of the total mixed ration (TMR) has a direct impact on the digestive health and productivity of high-yielding dairy cows. The objective of this study was to assess the physical structure of TMR using the Penn State Particle Separator and to determine the relationship between feed particle distribution and the incidence of gastrointestinal disorders. The research was conducted at LLP «Galitskoye» in the Pavlodar region, using high-producing Simmental cows. The control evaluation of the feed structure included a fractional composition analysis of both freshly distributed feed and residuals collected from various sections of the feed bunk.

The results indicated that the actual particle distribution met standard recommendations: large particles (>19 mm) accounted for 4 %, medium (8–19 mm) – 40–41 %, small (4–8 mm) – 16 %, and fine particles (<4 mm) – 39–40%. Statistically significant correlations were established: a positive correlation between the proportion of particles <4 mm and the incidence of acidosis ($r = +0.87$), and a negative correlation between particles > 19 mm and displaced abomasum ($r = -0.81$). The low incidence of metabolic disorders in the studied herd (0.17 % acidosis, 0.25 % ketosis) confirms the effectiveness of the applied feeding and management system.

The Penn State Separator proved to be an accessible and informative tool for daily TMR structural assessment, allowing for timely detection of technological deviations in feed preparation. The implementation of this method contributes to reducing the risk of metabolic diseases, improving animal health, and enhancing production profitability. Incorporating structural feed monitoring into the zootechnical management system should be considered a key component of sustainable dairy farming.

Keywords: Penn State Separator, structural fiber, total mixed ration (TMR), acidosis, ketosis.

Теруге 25.06.2025 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

2,57 МБ RAM

Шартты баспа табағы 10,13.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4428

Сдано в набор 25.06.2025 г. Подписано в печать 30.06.2025 г.

Электронное издание

2,57 МБ RAM

Усл. п. л. 10,13. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4428

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-cb.tou.edu.kz