

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата сельскохозяйственных наук **Сыроватского Максима Викторовича** по диссертации Менберг Ирины Викторовны на тему: «Эффективность применения ферментированного рапсового шрота в кормлении лактирующих коров», представленной в диссертационный совет 35.2.030.10, созданный на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.2.4. – Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Актуальность темы. Проблематика рационального использования белковых кормов в современном молочном скотоводстве представляет собой одно из наиболее острых направлений как в России, так и за рубежом. В условиях постоянного удорожания кормового протеина, ограниченного ассортимента импортных компонентов и необходимости обеспечения продовольственной безопасности страны вопрос поиска и внедрения альтернативных источников белка отечественного происхождения приобретает стратегическое значение.

Рапсовый шрот, являясь побочным продуктом масложировой промышленности, содержит значительное количество сырого протеина и незаменимых аминокислот, однако его использование в рационах жвачных животных ограничено присутствием антипитательных веществ и относительно низкой усвояемостью белковых соединений. В этом контексте технология ферментации рапсового шрота представляет собой научно-обоснованный путь повышения его питательной ценности и биологической доступности, что делает исследуемую тему особенно актуальной.

Работа Ирины Викторовны направлена на разработку научных и практических основ применения ферментированного рапсового шрота в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров, что полностью соответствует приоритетам государственной программы «Научно-технологическое развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации до 2030 года» и задачам импортозамещения кормовых ресурсов.

Следует подчеркнуть, что выбранное направление исследований имеет не только экономическую, но и экологическую значимость, так как способствует более полному использованию побочных продуктов переработки масличных культур, снижению зависимости от импортных белковых концентратов (в первую очередь соевого шрота) и повышению устойчивости молочного животноводства. Таким образом, работа И.В.

Менберг обладает высокой степенью научной, отраслевой и социальной актуальности, отвечает запросам современного этапа развития кормопроизводства и зоотехнии.

Научная новизна диссертационной работы определяется комплексным и междисциплинарным подходом автора к оценке влияния ферментированного рапсового шрота на продуктивность и физиологическое состояние лактирующих коров. Впервые в отечественной практике проведено сравнительное исследование эффективности различных уровней включения ферментированного шрота в рацион, что позволило выявить оптимальное соотношение между нативным и ферментированным компонентом (50:50) для обеспечения баланса по доступному протеину и энергии.

Автором впервые получены данные о динамике переваримости органического вещества и коэффициента использования азота при замещении части традиционного белкового компонента ферментированным шротом. Научная новизна работы состоит также в установлении закономерностей изменения биохимических показателей крови (содержание общего белка, альбуминов, мочевины, ферментов обмена) при различных уровнях замещения рапсового шрота, что позволяет судить о характере метаболических процессов в организме животных.

В диссертации предложен новый технологический подход к использованию ферментированных кормов в рационах высокопродуктивных коров, основанный на регулировании доли нерасщепляемого в рубце протеина. Это открывает возможность формирования рационов, максимально соответствующих физиологическим потребностям животных в аминокислотах, снижая потери азота с навозом и тем самым повышая экологическую устойчивость производства.

Полученные результаты обогащают современные представления о питательном потенциале рапсового шрота, дополняют научные данные о механизмах действия ферментированных кормовых средств на продуктивность, обмен веществ и качество молока, что придаёт работе оригинальный и самостоятельный научный характер.

Значимость полученных результатов для науки и практики. Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в уточнении механизмов переваривания и метаболизма протеина при использовании ферментированных кормов. Установленные И.В. Менберг закономерности трансформации азота в организме животных позволяют расширить знания о взаимосвязи между биологической ценностью корма и физиологическим состоянием лактирующих коров.

Практическая значимость исследования определяется возможностью прямого применения полученных результатов в хозяйствах молочного направления. Введение ферментированного рапсового шрота в составе рационов способствует не только повышению продуктивности (на 8–10 %), но и улучшению структуры молока — повышению содержания белка, снижению соматических клеток и повышению устойчивости животных к метаболическим нарушениям.

Кроме того, внедрение технологии ферментации шрота позволяет повысить экономическую эффективность кормопроизводства за счёт замещения дорогостоящих импортных белковых концентратов, что особенно актуально в современных условиях санкционного давления и нестабильности рынка кормовых ингредиентов.

Полученные результаты имеют межотраслевое значение и могут быть использованы при разработке новых кормовых добавок, премиксов и комбикормов для разных видов сельскохозяйственных животных, а также в учебном процессе вузов аграрного профиля при преподавании дисциплин «Кормление сельскохозяйственных животных», «Технология кормов» и «Физиология пищеварения».

Методология и методы исследования. Методологическая основа работы отвечает требованиям современной экспериментальной зоотехнии. Исследование построено в строгом соответствии с принципами научной репрезентативности, воспроизводимости и статистической достоверности. Программа эксперимента включает определение влияния различных уровней ферментированного рапсового шрота на показатели продуктивности, переваримости питательных веществ, биохимический статус крови и экономическую эффективность.

Автор использует комплексный подход, сочетая зоотехнические, физиологические и биохимические методы анализа. Определение химического состава кормов проведено по методикам ВИЖ (2016), переваримость питательных веществ оценивалась по полному балансовому методу, биохимические исследования крови — с применением автоматического биохимического анализатора.

Особое внимание уделено статистической обработке данных: применены методы корреляционного и дисперсионного анализа, обеспечивающие высокую точность интерпретации результатов. Научная добросовестность исследования подтверждается корректностью оформления первичных протоколов и прозрачностью представления данных.

Таким образом, методологическая база работы является научно обоснованной и современной, обеспечивающей достоверность полученных выводов и воспроизводимость эксперимента.

Апробация результатов исследований. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на:

- Конкурс «Лучшие на АГРОС-2025» в номинации «Кормовые решения». Раздел «Современные технологии повышения качества кормов (зерновых, бобовых, масличных, грубых, сочных и т.п.)», наименование продукта: «КаноЛак»;

- Отраслевой конкурс «Золотая медаль» в рамках выставки «Агрорусь-2024». Номинация «За достижения в области инноваций в АПК: За достижения в области сельскохозяйственной науки». Проект «Эффективность применения функционального полипептидного комплекса, произведенного по технологии твердофазной ферментации рапсового шрота»;

- Конкурс «Инновации в комбикормовой промышленности» на базе выставки «Зерно-Комбикорма-Ветеринария 2023». Проект «Функциональный полипептидный комплекс, произведенный методом твердофазной ферментации растительного сырья, используемый в кормлении молочного скота». Номинация «Компоненты для производства комбикормов и премиксов»;

- XXX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2023»;

- Международная научно-практической конференции «Перспективы устойчивого развития аграрно-пищевых систем на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов»;

- Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева, 2023;

- Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 160-летию Тимирязевской академии, 2025.

Публикация результатов исследований.

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, в том числе 2 статьи в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа Менберг Ирины Викторовны представлена на 152 страницах машинописного текста, содержит 21 таблицу, 19 рисунков и 13 приложений. Работа включает

следующие структурные элементы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение, заключение, выводы, предложения производству, перспективы дальнейшего развития темы, список сокращений и условных обозначений, список литературы и приложения.

Список литературы включает 197 источников, в том числе 33 работы на иностранных языках, что свидетельствует о хорошем знании автором отечественных и зарубежных достижений в области кормления жвачных животных, физиологии пищеварения и технологии белковых кормов.

В диссертационной работе обобщены результаты научных исследований, выполненных автором в период с 2021 по 2024 годы на базе кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и в производственных условиях молочного комплекса ООО «Дельта-Ф» Московской области.

Основное содержание диссертации отражает результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния ферментированного рапсового шрота на продуктивность и обмен веществ у лактирующих коров.

Так, в ходе эксперимента установлено, что введение в рацион ферментированного рапсового шрота способствует повышению переваримости сухого вещества до 70,3 %, органического вещества — до 71,6 %, сырого протеина — до 70,4 %, жира — до 72,4 %, клетчатки — до 68,1 % и БЭВ — до 74,4 %, что статистически достоверно превышает показатели контрольной группы ($p < 0,05$).

По данным экспериментальных исследований, включение ферментированного рапсового шрота в рационы лактирующих коров обеспечило улучшение молочной продуктивности на протяжении всей лактации.

У коров первой опытной группы валовой удой натурального молока увеличился на 3,1%, а в пересчете на 4%-ную жирность на 3,9% по сравнению с контролем; валовой выход молочного белка и жира вырос на 4,0% и 3,9% соответственно ($p < 0,05$). У второй опытной группы, где натуральный шрот полностью заменяли ферментированным, валовой выход молочного белка был выше контроля на 1,9% ($p < 0,05$). Во всех опытных вариантах отмечена тенденция к снижению уровня мочевины в молоке при увеличении доли ферментированного шрота в рационе.

Биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. В период раздоя общий белок в сыворотке крови составил $83,5 \pm 2,46$ г/л в контроле, $75,7 \pm 2,28$ г/л в первой опытной группе и $80,7 \pm 2,27$ г/л во второй, что означает снижение данного показателя у первой

группы на 9,4% ($p < 0,05$). Концентрация мочевины составила $4,03 \pm 0,14$ ммоль/л в контроле, $3,90 \pm 0,14$ ммоль/л в первой опытной группе и $4,87 \pm 0,26$ ммоль/л во второй ($p < 0,05$), что подтверждает более высокий уровень нерасщепляемого протеина у животных второй группы.

В конце лактации общий белок в крови составил $79,8 \pm 2,43$ г/л в контроле, $74,3 \pm 2,21$ г/л в первой и $75,2 \pm 1,29$ г/л во второй группе; мочевина — $3,40 \pm 0,22$, $3,13 \pm 0,30$ и $3,83 \pm 0,23$ ммоль/л соответственно. Показатели АСТ и АЛТ находились в пределах нормы: АСТ — $75,3 \pm 1,40$, $71,7 \pm 1,46$ и $76,3 \pm 1,91$ Ед/л; АЛТ — $20,3 \pm 2,16$, $22,7 \pm 4,55$ и $24,7 \pm 2,27$ Ед/л соответственно. Уровень щелочной фосфатазы и ЛДГ был ниже у опытных животных: щелочная фосфатаза — $55,7 \pm 3,53$, $54,0 \pm 4,69$ и $52,3 \pm 4,76$ Ед/л, ЛДГ — $1062,3 \pm 25,78$, $995,3 \pm 26,79$ и $1034,7 \pm 30,47$ Ед/л соответственно, что указывает на улучшение обменных процессов в печени.

Показатели рубцового пищеварения подтвердили стабилизацию ферментативной активности. Значения рН составили $6,36 \pm 0,05$ в контроле, $6,50 \pm 0,05$ в первой опытной группе и $6,45 \pm 0,07$ во второй. Концентрация аммиака — $19,61 \pm 2,23$, $15,92 \pm 2,81$ и $12,48 \pm 1,76$ мг%, что отражает более эффективное использование азота при включении ферментированного шрота. Общая доля летучих жирных кислот соответствовала физиологической норме, при этом удельная доля уксусной кислоты в первой опытной группе была выше (контроль — $65,21 \pm 0,49\%$, первая — $66,59 \pm 1,40\%$, вторая — $64,88 \pm 1,07\%$), что указывает на усиление целлюлолитической активности микрофлоры.

Положительное влияние отмечено и на воспроизводительную функцию животных: у коров опытных групп индекс осеменения составил 1,7-1,4 против 2,0 в контроле, а сервис-период сократился на 5 суток, что указывает на улучшение гормонального и метаболического статуса животных.

Проведённая производственная проверка в условиях хозяйства подтвердила полученные в эксперименте данные. При включении ферментированного шрота в рацион лактирующих коров дополнительная прибыль от реализации молока за период 120 дней лактации составила 6580,4 рубля на голову, а уровень рентабельности производства молока повысился на 1,6 % по сравнению с контролем.

Оценивая в целом положительно представленную работу, считаю возможным указать на следующие замечания и упущения, допущенные в ходе выполнения и оформления диссертационной работы:

1. По составу кормовых рационов. В экспериментальных рационах ферментированный рапсовый шрот использовался в качестве основного источника протеина, однако в тексте недостаточно подробно отражено

соотношение протеина растительного и микробного происхождения, а также уровень обеспечения животных серосодержащими аминокислотами. Для более точной оценки эффективности замещения шрота целесообразно было бы представить аминокислотный баланс рационов с указанием содержания метионина, цистина и лизина, что позволило бы глубже проанализировать физиологический эффект.

2. По уровню ферментации и характеристике ферментного препарата. Автор указывает на использование ферментных комплексов для обработки рапсового шрота, однако не приведены данные о составе и активности ферментного препарата (протеазы, целлюлазы, β -глюканазы и др.). Это ограничивает воспроизводимость эксперимента. Для подтверждения эффективности обработки следовало бы дополнительно представить показатели снижения антипитательных веществ (глюкозинолатов, фитинового фосфора, клетчатки) в зависимости от времени и дозы ферментации.

3. Автор отмечает повышение удоя и содержания белка в молоке при оптимальном уровне замещения (50 %), однако не анализирует связь между увеличением продуктивности и изменением энергетического обмена. Для полноты выводов следовало бы дополнительно рассчитать удельный расход кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг молока, что позволило бы количественно подтвердить повышение кормовой эффективности и энергетического использования рациона.

4. Экономическая эффективность рассчитана корректно, но недостаточно подробно рассмотрено влияние вариабельности цен на ферментный препарат и сырьё на итоговую себестоимость молока. Следовало бы провести анализ чувствительности экономического результата к изменению стоимости шрота, ферментов и электроэнергии, а также оценить срок окупаемости технологии ферментации при различных масштабах производства.

5. В работе встречаются опечатки и отдельные ссылки на авторов, которых нет в списке использованной литературы.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают ценности представленной к защите диссертационной работы.

Общее заключение. Диссертация Менберг Ирины Викторовны представляет собой целостный, законченный труд, выполненный на высоком научно-методическом уровне. Работа направлена на эффективность применения ферментированного рапсового шрота в кормлении лактирующих коров.

Работа методически выдержана, содержит иллюстрационный материал, дополняющий содержание работы, характеризуется обоснованностью и репрезентативностью.

Обобщая изложенное, необходимо отметить, что соискателем проведен большой объем исследований по актуальному вопросу. Основные результаты диссертации достаточно полно апробированы путем публикаций их в печати и обсуждения на конференциях. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Выполненная Ириной Викторовной Менберг диссертационная работа на тему: «Эффективность применения ферментированного рапсового шрота в кормлении лактирующих коров» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор Менберг Ирина Викторовна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по научной специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Официальный оппонент, Гражданин РФ,
кандидат сельскохозяйственных наук,
(06.02.08 Кормопроизводство, кормление
сельскохозяйственных животных и технология
кормов) доцент кафедры кормления и
кормопроизводства
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА
имени К.И.Скрябина»

 Сыроватский Максим Викторович

05.11.2025

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д.23, Тел.+7(915)405-81-09,
E-mail: msyrovatskiy@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина»
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И.Скрябина)

Подпись



заверяю

Начальник административного отдела


" 05 " ноября 2025 г.

