

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОТЕИНА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

**Зотеев Владимир Степанович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442 Самарская область, п.г.т Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: [Vladimir.zoteev@yandex.ru](mailto:Vladimir.zoteev@yandex.ru)

**Симонов Геннадий Александрович**, д-р с.-х. наук, гл. научный сотрудник ФГБНУ Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства РАН.

107150, Москва, ул. Ивanteeвская, д. 32.

E-mail: [gennadiy0007@mail.ru](mailto:gennadiy0007@mail.ru)

**Писарев Евгений Иванович**, аспирант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442 Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: [ssaa-samara@mail.ru](mailto:ssaa-samara@mail.ru)

**Ключевые слова:** лактирующие, коровы, рапсовый, шрот, рыжиковый, жмых, молочная, продуктивность.

*Цель исследований – повышение эффективности использования комбикормов-концентратов для новотельных лактирующих коров путем включения в их состав рапсового шрота и рыжикового жмыха. В двух опытах определены нормы скармливания протеиновых компонентов, полученных при переработке семян крестоцветных культур – рапса и рыжика озимого, в составе комбикормов для новотельных лактирующих коров. В первом опыте установлено, что включение в состав комбикорма 5,0-10,0% рапсового шрота обеспечивает увеличение валового удоя молока на 1,4-3,6%, повышает выход молочного белка на 4,1-7,3%. Во втором опыте включение в состав комбикормов 10,0-15,0% рыжикового жмыха обеспечивает повышение молочной продуктивности (в пересчете на молоко 4% жирности) на 2,8-4,2%. Наилучшие показатели по затратам на 1 кг молока 4% жирности оказались во 2 и 3 опытных группах: 8,53-8,57 МДж обменной энергии (ОЭ); 135-137 сырого протеина; 343-348 г комбикорма. Замена подсолнечникового жмыха на 15,0% рыжиковым в комбикорме-концентрате обеспечила повышение переваримости питательных веществ кормов рациона. Уровень рентабельности производства молока был выше по сравнению с контролем на 7,5 абс.%. Установлено, что скармливание коровам опытных комбикормов в обоих опытах не оказало отрицательного влияния на переваримость и использование питательных веществ рациона, вкусовые качества молока и молочных продуктов.*

Мировой опыт показывает, что в решении проблемы кормового белка важная роль принадлежит масличным культурам – рапсу и рыжику. Они относятся к семейству крестоцветных и являются ценными кормовыми растениями. Использование продуктов переработки этих культур, таких как шрот и жмых, ограничивалось присутствием в них антипитательных веществ. Селекционерами нашей страны выведены сорта рапса и рыжика – Салют, Шпат, Пензяк, которые хорошо приспособлены к местным климатическим условиям и имеют низкое содержание глюкозинолатов.

Основными регионами возделывания рапса являются Центральный, Приволжский и Сибирский федеральные округа.

В зонах рискованного земледелия для подсолнечника увеличивают посевные площади под рыжиком – перспективной масличной культурой, хорошо произрастающей в умеренном климате, практически не требующей дополнительных приемов агротехнической обработки и дающей высокие урожаи [4].

В зависимости от сорта в рапсовом шроте содержится от 35,0 до 40,0% сырого протеина и от 16,9 до 22,7 г лизина в 1 кг. В рыжиковом жмыхе – 38,0-40,0 сырого протеина и до 79 г лизина в 1 кг. По качеству протеина эти продукты переработки семян крестоцветных культур приближаются к соевому шроту.

На эффективность использования рапсового шрота и рыжикового жмыха в рационах лактирующих коров указывают результаты исследований ряда авторов [1, 2, 3, 5, 6].

Однако вопрос использования этих протеиновых компонентов в составе комбикормов-концентратов для лактирующих коров на фоне силосно-сенажного типа рациона остаётся открытым и является актуальным.

**Цель исследований** – повышение эффективности использования комбикормов-концентратов для новотельных лактирующих коров путем включения в их состав рапсового шрота и рыжикового жмыха.

**Задачи исследований** – разработать и апробировать в опытах на лактирующих коровах рецепты комбикормов-концентратов с использованием рапсового шрота и рыжикового жмыха, изучить влияние опыт-

ных комбикормов на молочную продуктивность и качество молока, на переваримость питательных веществ и использование азота, определить экономическую эффективность использования в комбикормах рапсового шрота и рыжикового жмыха.

**Материалы и методы исследований.** Для решения поставленных задач было проведено два научно-хозяйственных опыта. Первый – в ФГУП э/х «Кленово-Чегодаево» на ферме «Зыбино» Подольского района Московской области на коровах чёрно-пёстрой породы.

Для опыта было подобрано 24 головы новотельных коров, которые по принципу аналогов (продуктивность, возраст, дата отёла) были распределены в три группы по 8 голов.

Продолжительность учётного периода опыта составила 140 дней. Содержание животных – привязное.

Основной рацион во всех группах был одинаковым и состоял из сенажа, силоса травяной резки, кормовой свёклы. Недостаток питательных веществ основного рациона балансировали комбикормами в соответствии со схемой опыта.

Животные 1 контрольной группы получали комбикорм эталон №1 для коров, в котором содержалось 15,0% подсолнечникового шрота, животным 2 опытной группы скармливали комбикорм №2, в котором 5,0% подсолнечникового шрота заменяли эквивалентным количеством рапсового. Коровы 3 опытной группы получали комбикорм №3, в который вводили 10,0% рапсового шрота взамен эквивалентного количества подсолнечникового. В сухом обезжиренном рапсовом шроте содержалось 0,93% изотиоцианатов (горчичные масла).

Второй научно-хозяйственный опыт был проведён в СПК «Заветы Ленина» Нефтегорского района Самарской области. Для опыта было отобрано 24 головы новотельных коров чёрно-пёстрой породы. Животных по принципу аналогов, с учётом возраста, сроков отёла, среднесуточного удоя, содержания массовой доли жира и белка в молоке распределили в три группы по 8 голов в каждой. Продолжительность учётного периода составила 100 дней.

Основной рацион во всех группах был одинаковым и состоял из сена люцерно-кострецового, силоса кукурузного, сенажа люцернового, патоки кормовой. Дефицит питательных веществ основного рациона балансировали комбикормами.

Животные 1 контрольной группы получали стандартный комбикорм для коров, в который в качестве протеинового компонента вводили 20,0% подсолнечникового жмыха, коровам 2 опытной группы скармливали комбикорм, в котором 10,0% подсолнечникового жмыха заменяли рыжиковым, а в комбикорм для коров 3 опытной группы 15,0% подсолнечникового жмыха было заменено рыжиковым.

По питательности, содержанию сырого протеина, кальция изучаемые комбикорма в 1 и 2 опытах практически не отличались.

Для определения влияния рапсового шрота и рыжикового жмыха на поедаемость кормов проводили ежедекадный групповой учёт задаваемых кормов и их остатков, химический состав кормов, ежедекадный учёт молочной продуктивности путём проведения контрольных доек. В групповых пробах молока в трёхкратной повторности определяли химический состав, проводили дегустацию молока и простокваши (типа Мечниковской).

На третьем месяце лактации был проведен балансовый опыт на трёх животных из каждой группы для изучения переваримости питательных веществ рационов, использования азота, кальция и фосфора.

По окончании опыта на основании данных по потреблению и стоимости кормов, уровню молочной продуктивности была рассчитана экономическая эффективность использования рапсового шрота и рыжикового жмыха в составе комбикормов-концентратов для новотельных коров.

**Результаты исследований.** Анализ рационов коров по фактически потреблённым кормам в 1 и 2 научно-хозяйственных опытах показал, что они по своей энергонасыщенности, содержанию питательных, минеральных и биологически активных веществ соответствовали нормам кормления лактирующих коров [7].

Основным критерием при оценке полноценности кормления и продуктивного действия рационов в молочном скотоводстве является молочная продуктивность и качество молока животных.

В основной период 1 опыта среднесуточный удой натурального молока у животных всех групп был практически одинаковым и составил 22,0-22,8 кг, массовая доля жира – 3,62-3,85%, массовая доля белка – 3,01-3,14%. В целом за основной период от подопытных коров получено 3084-3186 кг молока. Следовательно, комбикорма-концентраты оказали одинаковое влияние на молочную продуктивность и затраты питательных веществ на единицу продукции.

Анализ химического состава молока подопытных коров показал, что в молоке животных 2 и 3 групп снизился синтез сухих веществ на 0,39-0,50% за счёт уменьшения содержания жира на 0,13-0,23 абс. %.

Вместе с тем, комбикорма-концентраты с рапсовым шротом не оказали отрицательного влияния на витаминный и минеральный состав молока, его технологические свойства. Все продукты – простокваша, сливки и творог, выработанные из молока коров подопытных групп, были отнесены к высшим сортам.

Результаты, полученные в 1 научно-хозяйственном опыте, в основном подтверждаются данными физиологического опыта.

Таблица 1

Молочная продуктивность подопытных коров и затраты кормов (1 опыт)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Валовой удой молока натуральной жирности, кг	3080	3122	3186
Массовая доля жира, %	3,85±0,04	3,71±0,10	3,53±0,06
Массовая доля белка, %	3,01±0,08	3,12±0,04	3,14±0,05
Среднесуточный удой молока 4% жирности, кг	21,2±0,81	20,9±0,93	20,1±0,72
Выход молочного жира, кг	118,6	115,8	112,5
Выход молочного белка, кг	92,7	97,4	100,0
Содержание соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	283,1±118	391,2±153	300,9±168
Затраты кормов на 1 кг 4% молока:			
обменной энергии, МДж	0,74	0,75	0,76
сухого вещества, кг	0,81	0,82	0,83
сырого протеина, г	115	116	118
Комбикорма, г	325	333	341

Введение в состав опытных комбикормов рапсового шрота взамен подсолнечникового не оказало существенного влияния на переваримость питательных веществ рационов. Можно лишь отметить тенденцию к снижению переваримости протеина на 2,1-2,2% животными второй и третьей групп. В целом же переваримость сухого вещества и органического вещества животными была одинаковой во всех группах.

Животные третьей опытной группы использовали азот в процентах от принятого на 0,7 абс.% больше, от переваренного – на 2,5 абс.% по сравнению с контрольной группой.

Баланс кальция и фосфора во всех подопытных группах был положительным. Лучшее использование минеральных веществ наблюдалось у животных опытных групп, получавших в составе рациона комбикорма с рапсовым шротом, за счёт большего потребления этих элементов с кормом.

На основании учёта потреблённых кормов, полученной продукции, затрат на зарплату, амортизации, прочих прямых и косвенных расходов была рассчитана себестоимость 1 кг молока.

Расчёты показали, что себестоимость 1 кг молока по группам составила: в 1 контрольной – 18,1 руб., во 2 опытной – 18,12 руб., в 3 опытной – 18,22 руб.

Анализируя данные, представленные в таблице 2, следует отметить, что среднесуточный удой натурального молока во 2 научно-хозяйственном опыте у коров 2 опытной группы был выше по сравнению с контролем на 1,3%.

Таблица 2

Молочная продуктивность подопытных коров и затраты кормов (2 опыт)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Валовой удой молока натуральной жирности, кг	2180	2210	2260
Массовая доля жира, %	3,89±0,05	3,94±0,11	3,92±0,06
Массовая доля белка, %	3,11±0,08	3,14±0,02	3,19±0,05
Содержание соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	305±120	301±119	299±130
Среднесуточный удой молока 4% жирности, кг	21,2±0,61	21,8±0,52	22,1±0,71
Выход молочного жира, кг	84,8	87,1	88,6
Выход молочного белка, кг	67,8	69,4	72,1
Затраты кормов на 1 кг 4% молока:			
обменной энергии, МДж	8,89	8,53	8,57
сухого вещества, кг	0,87	0,84	0,85
сырого протеина, г	140	135	137
комбикорма, г	349	343	348

Несколько выше у них было и содержание жира, в результате чего среднесуточный удой молока, скорректированный на 4% жирность, у коров 2 опытной группы был выше контроля на 2,8%. Животные 3 опытной группы превосходили контроль по среднесуточному удою натурального молока на 3,7%, а скорректированного на 4% жирность – на 4,2%. За период 2 опыта на 1 кг молока 4% жирности во 2 и 3 опытных группах было израсходовано 8,53-8,57 МДж обменной энергии, что на 4,2-3,7% меньше по сравнению с жи-

вотными 1 контрольной группы. Аналогичные результаты были получены по затратам сухого вещества, сырого протеина и комбикорма.

Комбикорма-концентраты с рыжиковым жмыхом не оказали существенного влияния на вкусовые качества молока в соответствии с балльной оценкой. Все образцы продуктов (молоко, сливки, простокваша, творог, масло) отнесены к высшим сортам.

В физиологическом опыте была установлена тенденция увеличения переваримости всех питательных веществ рациона у животных опытных групп, которым скармливали комбикорма-концентраты с рыжиковым жмыхом (табл. 3)

Таблица 3

Переваримость и использование питательных веществ подопытными коровами (2 опыт)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Переваримость, %			
органического вещества	65,4±1,7	65,7±0,5	66,6±0,9
протеина	63,1±1,4	63,5±1,5	63,7±2,0
жира	53,2±1,1	53,0±1,2	53,1±1,1
клетчатки	62,1±1,9	64,4±1,0	64,1±2,1
БЭВ	70,2±2,3	70,5±2,4	71,4±0,5
Отложено в теле, г			
азота	9,7±0,31	10,6±0,04*	13,0±0,18**
кальция	11,1±0,6	28,1±2,0**	30,3±1,4**
фосфора	9,9±0,22	22,5±0,11	33,8±0,16
Использовано от принятого, %			
азота	22,2	27,2	27,9
кальция	30,8	36,7	36,9
фосфора	28,6	31,2	32,6

Примечание: \*p<0,05;\*\*p<0,01.

По результатам опыта рассчитали экономическую эффективность использования рыжикового жмыха в качестве протеинового компонента комбикормов-концентратов для лактирующих коров. Расчёты показали, что подсолнечниковый жмых, который заменяли рыжиковым, стоил 6 руб. за 1 кг, а рыжиковый – 3 руб. за 1 кг, в результате стоимость опытных партий комбикормов была значительно ниже, чем в контроле. Этот факт и оказал существенное влияние на уровень рентабельности производства 1 ц молока. В 3 опытной группе этот показатель был выше, чем в контрольной на 7,5 абс. %.

**Заключение.** Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в первом опыте включение в состав комбикормов 5,0-10,0% рапсового шрота повысило в целом за опыт выход молочного белка на 4,1-7,3% по сравнению с контролем. Во втором опыте скармливание комбикормов с 10,0 и 15,0% рыжикового жмыха позволило увеличить выход молочного жира на 2,6-4,3%, молочного белка – на 2,3-6,0% по сравнению с контролем. Среднесуточный удой натурального молока во втором научно-хозяйственном опыте у коров 2 и 3 опытных групп был выше по сравнению с контролем соответственно на 1,3-3,5%. Скармливание коровам опытных комбикормов в обоих опытах не оказало отрицательного влияния на переваримость и использование питательных веществ рациона, вкусовые качества молока и молочных продуктов.

#### Библиографический список

1. Зотеев, В. С. Рапсовый шрот в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – №1. – С. 84-86.
2. Николаев, С. И. Эффективность использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров / С. И. Николаев, А. В. Горбунов, А. П. Яценко, Н. В. Струк // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2011. – №3. – С. 99-103.
3. Николаев, С. И. Перспективы использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров / С. И. Николаев, А. В. Горбунов, А. П. Яценко, Н. В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3(23). – С. 84-87.
4. Масложировой комплекс России: Новые аспекты развития // Комбикорма. – 2014. – С. 24-26.
5. Зотеев, В. С. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании комбикормов с рыжиковым жмыхом / В. С. Зотеев, С. В. Зотеев, Е. И. Писарев, Г. А. Симонов // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 63-67.
6. Зотеев, В. С. Эффективность использования рыжикового жмыха в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Е. И. Писарев // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных. – Дубровицы, 2015. – С. 237-241.
7. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.