

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ЖМЫХА ИЗО ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

В. П. ЦАЙ, Ж. А. ИСТРАНИНА

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,*

г. Жодино, Республика Беларусь, 222163

(Поступила в редакцию 03.02.2020)

Использование семян льна масличного и продуктов их переработки в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволяет сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, поэтому исследования в этом направлении актуальны. Целью работы явилось – установить влияние скармливания комбикормов КР-2 с разными уровнями жмыха из льна масличного и долгунца на переваримость питательных веществ рационов молодняка крупного рогатого скота. Материалом исследований являлись рационы молодняка крупного рогатого скота. Для решения поставленных задач организован и проведен физиологический опыт на молодняке крупного рогатого скота при скармливании в рационе комбикорма КР-2. Содержание животных было привязным, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп состоял из объемистых кормов – сенаж, сено, силос, а также концентрированных кормов. В качестве контроля использовали в рационе комбикормом с 20 % жмыха из льна долгунца, остальные опытные с разным уровнем ввода жмыха из льна масличного.

В процессе опытов установлено, что включение разных уровней жмыха льна масличного в состав комбикорма КР-2 позволяет повысить переваримость сухого вещества – на 3,5 п.п., органического вещества – на 3,5 п.п., БЭВ – на 4,2 п.п., жира – на 5,9 п.п., протеина – на 1,9 п.п., клетчатки – на 3,7 п.п.

Ключевые слова: *телята, льняной жмых, жмых из льна масличного, жмых из льна долгунца, переваримость питательных веществ, комбикорм КР-2.*

The use of oil flax seeds and processed products for young cattle feeding allows to balance diets not only according to protein, but also replace expensive imported supplements with local protein sources, so studies in this area are relevant. The aim of research was to establish the effect of KR-2 compound feeds with different levels of oil and linen flax cake on digestibility of nutrients in diets for young cattle. The research subjects were the diets for young cattle. To solve these issues, a physiological experiment has been arranged and carried with young cattle fed with compound feed KR-2 in diet. The animals management was tie-up type, front of feeding and watering, microclimate parameters were the same in all the groups. The main diet for the feeds range of the control and experimental groups consisted of bulky feeds – haylage, hay, silage, as well as concentrated feeds. The feed with 20% of linen flax cake was used in the diet for control, the rest were experimental one with different levels of oil flax cake.

It was determined in the course of experiments that inclusion of different levels of oil flax cake in KR-2 compound feed allows to increase the digestibility of dry matter by 3.5 p.p., organic matter – by 3.5 p.p., BEV – by 4.2 p.p., fat – by 5.9 p.p., protein – by 1.9 p.p., fiber – by

3.7 p.p.

Key words: *calves, linseed cake, oil flax cake, linen flax cake, digestibility of nutrients, compound feed KR-2.*

Введение. Производство продукции животноводства зависит от организации полноценного сбалансированного кормления. Использование в кормлении жвачных животных кормовых добавок, комбикормов, кормосмесей, состоящих преимущественно из местного сырья, имеет большое значение. В настоящее время важная роль отводится стратегической культуре республики – льну, использование семян которого будет способствовать решению ряда вопросов по снижению импорта белковых кормовых ресурсов и, тем самым, повышению эффективности животноводческой отрасли за счет высокой энергетической ценности льносемена масличных сортов по сравнению с семенами льна долгунца имеющего довольно низкую урожайность [1, 2, 3].

С поступающими с кормом питательными веществами в организме животных происходят физические и биохимические превращения; одна часть усваивается организмом, другая – неиспользованная часть удаляется из организма с калом, кишечными газами, мочой и углекислым газом выдыхаемого воздуха. Изучение питательности корма и понимание причин ее изменчивости требует изучения химического состава кормов, а также основных процессов превращения их питательных веществ в продукты животноводства – переваримость и степень использования питательных веществ кормов животными. Пищеварительная система осуществляет обмен веществ между организмом и окружающей средой. Через органы пищеварения в организм поступают с пищей все необходимые ему вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные соли и витамины и выбрасывается во внешнюю среду часть продуктов обмена и не переваренные остатки пищи [4, 5].

Использование таких белковых кормов, как семена льна масличного и продукты их переработки, в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, и поэтому исследования в этом направлении актуальны.

Целью работы явилось – установить влияние скармливания комбикормов КР-2 с разными уровнями жмыха изо льна масличного и долгунца на переваримость питательных веществ рационов молодняка крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

определить переваримость питательных веществ рационов телят

при разных уровнях ввода льняного жмыха в состав комбикормов;

установить влияние использования в кормлении жмыха из льна масличного и долгунца на морфо-биохимический состав крови и общее физиологическое состояние телят.

Основная часть. Материалом исследований являлись рационы молодняка крупного рогатого скота. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (табл. 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» организован и проведен балансовый опыт по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного и долгунца в состав комбикормов КР-2 при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Таблица 1. Схема исследований

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
1 контрольная	3	30	(ОР) + комбикорм с 20 % жмыха из льна долгунца
2 опытная	3		(ОР) + комбикорм с 10 % жмыха из льна масличного
3 опытная	3		(ОР) + комбикорм с 15 % жмыха из льна масличного
4 опытная	3		(ОР) + комбикорм с 20 % жмыха из льна масличного

Физиологический опыт проведен на фоне научно-хозяйственного опыта с учетом исследований рубцового пищеварения на молодняке крупного рогатого скота при скармливании в рационе комбикорма КР-2 по схеме, представленной в табл. 1. В качестве контроля использовали в рационе комбикормом с 20 % жмыха из льна долгунца, остальные опытные с разным уровнем ввода жмыха из льна масличного.

Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был максимально одинаковым и состоял из объемистых кормов (сенаж, сено, силос), а также концентрированных кормов.

В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. Расход кормов – при проведении контрольного кормления – ежедневно, путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости.

2. Химический состав и питательность кормов и продуктов обмена

– путем общего зоотехнического анализа. Образцы кормов для определения химического состава отбирались в период проведения исследований.

3. Качество кормов – в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменная энергия – расчетным путём по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92, азот – автоматический анализатор азота по Кьельдалю UDK -159 (по ГОСТ 13496.4-93. П.2), клетчатку – по модифицированному методу Геннеберга – Штомана на FI-WE 6; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97, зола – по ГОСТ 26226-95 п.1, макро-и микроэлементы: кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске-Суббороу.

Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому (1973) [6].

Для проведения балансового опыта разработано 4 состава комбикормов, контрольный и 3 опытные (табл. 2).

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов

Показатель	Комбикорм			
	1 контрольный	3 опытный	4 опытный	5 опытный
Ячмень	47	47	47	47
Тритикале	30	30	30	30
Жмых льняной (масличный)	-	10	15	20
Жмых льняной (долгунец)	20	—	—	—
Шрот подсолнечный	—	10	5	—
Соль	1	1	1	1
Мел	1	1	1	1
ПремиксПКР-1	1	1	1	1
Итого	100	100	100	100
Кормовые единицы	1,15	1,12	1,14	1,17
Обменная энергия, МДж	10,8	10, 7	10, 8	10,9
Сухое вещество, г	870	871	869	867
Сырой протеин, г	150	147	144	140
Переваримый протеин, г	112	114	113	113
Расщепляемый протеин, г	126	122	120	118
Нерасщепляемый протеин, г	24	25	24	22
Сырой жир, г	42,8	34,1	41,4	48,6
Сырая клетчатка, г	54,5	59,0	54,9	50,9
БЭВ	568	579	581	583
Крахмал, г	366	369	367	367
Сахара, г	32	34	33	32
Кальций, г	5,8	5,7	5,7	5,8
Фосфор, г	5,9	5,8	5,8	5,9

Так, питательность исследуемых комбикормов находилась в пределах 1,12–1,17 корм. ед. с обменной энергией 10,7–10,9 МДж на кг натурального корма при содержании сырого протеина 140–150 г. Включение в состав комбикормов жмыха льна масличного незначительно понизило содержание протеина на 4,0–6,7 %. По остальным питательным веществам и минеральным элементам значительных отличий не установлено.

Изучение переваримости питательных веществ является важным показателем, по которому можно судить о процессах переваривания кормов. Питательные вещества, содержащиеся в кормах, находятся в форме высокомолекулярных соединений и поэтому не могут в первоначальном виде трансформироваться через стенки клеток ЖКТ в ткани животного. Первоначально они должны расщепляться до более простых их составляющих, перейти в раствор и только после этого могут всосаться. Поэтому первым этапом обмена веществ между организмом животного и внешней средой является подготовка компонентов корма к всасыванию – переваривание [7].

Исследованиями Л. В. Зборовского установлено, что неполное переваривание часто приводит к наибольшим потерям питательных веществ. Поэтому продуктивная ценность рационов зависит, во-первых, от их переваримости и, во-вторых, от эффективности использования [8].

Молодняк, получавший рационы с различным уровнем жмыха из льна долгунца и масличного, по-разному переваривал питательные вещества потребленных кормов (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты переваримости, %

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Сухое вещество	67,3±0,63	70,6±1,22	66,7±2,49	70,8±0,83
Органическое вещество	68,2±0,52	71,7±1,20	67,6±2,52	71,7±0,79
БЭВ	74,7±0,52	79,7±1,20	73,8±2,52	78,9±0,79
Жир	47,4±8,20	49,9±3,06	51,7±4,59	53,3±2,56
Протеин	63,0±0,46	61,4±1,71	62,1±2,59	64,9±1,21
Клетчатка	42,4±3,70	41,1±3,84	46,8±2,41	46,1±2,19

В результате установлено, что переваримость сухого вещества контрольной группы которой скормливали 20 % жмыха из льна долгунца в комбикорме находилась на уровне 67,3 %, это был средний результат, ниже его отмечен в 3 опытной группе содержащей в рационе комбикорм с 15 % жмыха из льна масличного. Использование комбикормов с 10 % и 20 % жмыха из льна масличного позволили повысить

переваримость сухого вещества рациона на 3,3 и 3,5 п. п. соответственно. Переваримость органического вещества также оказалась выше в этих группах на 3,5 п. п. по отношению к контролю.

Переваримость сырого жира во многом зависела от содержания последнего в рационах. Так, скормливание жмыха из льна масличного телятам в составе комбикормов способствовало заметному повышению переваримости жира в группе с 15 % жмыха составила 51,7 % а в группе с 20 % жмыха – на 1,6 п. п. выше или разница с контролем составила на 4,3 и 5,9 п. п. соответственно. Напрашивается вывод, что более высокое потребление жира в рационе оказало стимулирующее действие на переваримость его животными. Выявленная тенденция прослеживается в ранее опубликованных результатах исследований [9, 10, 11].

Несколько иная картина наблюдалась по переваримости протеина. Так, переваримость протеина в 4 опытной группе была самой высокой и составила 64,9 %, вторым показателем был контрольный ниже на 1,9 п. п., на 62,1 % переваривался протеин в 3 опытной группе, во второй опытной группе переваримость протеина, также была высокой, но ниже контроля на 1,6 п.п.

Переваримость БЭВ на самом высоком уровне установлена у молодняка 2 опытной группы получавшей в рационе комбикорм с 10 % жмыха из льна масличного и 10 % шрота подсолнечного, которая оказалась выше контрольного показателя на 5 п. п., в 4 опытной с таким же количеством жмыха из льна масличного показатель этот был несколько поскромнее и составил 4,2 п. п. выше. По переваримости клетчатки лидировала группа с 15 % жмыха из льна масличного в составе комбикорма – 46,8 %, близким результатом был показатель 4 опытной группы – 46,1 %. Самый низкий уровень отмечен во 2 опытной группе, которой скормливали комбикорм с 10 % жмыха из льна масличного и 10 % подсолнечного шрота.

Таким образом, при изучении переваримости питательных веществ рационов установлено, что повышение уровня жмыха из льна масличного в составе комбикорма до 20 % способствовало лучшей переваримости всех питательных веществ.

Соответствующее обеспечение микрофлоры легкодоступной энергией и азотом способствует повышению их переваримости, что оказывает, в целом, благоприятное влияние на обмен веществ и продуктивные качества бычков [21], что отмечается в наших исследованиях.

Переваримость животными протеина кормов не дает полного представления о его качестве и не всегда сопоставима с их продуктивно-

стью, поскольку не все его количество используется для жизнедеятельности организма и наращивания у молодняка массы тела. Изучение показателей обмена азота в организме косвенно отражает не только качественную сторону используемого рациона, но и дает определенное представление о продуктивных возможностях животного [12, 13].

В связи с вышеуказанным для более полного изучения характеристики испытываемых рационов нами был изучен баланс азота в организме подопытного молодняка (табл. 4).

Закономерность, замеченная по переваримости питательных веществ, в использовании азота корма оказалась несколько иной.

Таблица 4. **Использование азота**

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Поступило с кормом, г	73,3	71,7	70,9	68,0
Выделено с калом, г	27,1	27,6	27,0	24,0
Усвоено, г	46,3	44,1	43,9	44,0
Выделено с мочой, г	1,7	1,5	1,5	1,4
Отложено, г	44,6	42,5	42,4	42,6
Отложено от принятого, %	60,8	59,3	59,9	62,6
Отложено от усвоенного, %	96,3	96,5	96,6	96,7

Ввиду неодинаковой поедаемости кормов рационов выявились определенные различия в количестве принятого азота между группами. Наибольшее поступление азота с кормом было отмечено у животных 1 контрольной группы, которые получали рацион с комбикормом содержащим 20 % жмыха из льна долгунца. Они превосходили по этому показателю опытные группы на 2,2–7,2 %. Наибольшее количество усвоенного азота также наблюдалось у бычков 1 контрольной группы – 53,65 г, что выше, чем у опытных животных на 2,2–2,4 г, или на 4,8–5,6 %. Животные 1 контрольной группы незначительно превосходили аналогов из 2–4 опытных групп по ретенции азота на 2,0–2,2 г, или 4,48 и 4,93 %. Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк I контрольной группы использовал его на 60,8 % от принятого, что ниже на 1,8 п.п., чем аналоги из 4 опытной группы. Отложение азота в I контрольной составило 96,3 от переваренного, против 96,7 % в 4 опытной группе.

Заключение. Установлено, что скармливание в составе рационов комбикормов с включением жмыха из льна масличного в количестве 20 % способствовало повышению переваримости сухого вещества на 3,5 п. п., органического вещества – на 3,5 п. п., БЭВ – на 4,2 п. п., жира

– на 5,9 п. п., протеина – на 1,9 п. п., клетчатки – на 3,7 п. п. Использование в составе рационов комбикормов с включением жмыха льна масличного способствует повышению использования азота кормов рациона от принятого – на 1,8 п. п. от усвоенного – на 0,4 п. п., кальция – от принятого на – 4,9 п. п., фосфора от принятого – 2,9 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цай, В. П. Жмых изо льна масличного в рационах телят и его влияние на интерьерные показатели / В. П. Цай, Ж. А. Истринина // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2019. – С. 46–50.
2. Нормы скармливания жмыха и шрота из семян новых сортов рапса молодняку крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2019. – 132 с
3. Цай, В. П. Влияние скармливания комбикормов с различным уровнем жмыха льняного на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Ж. А. Истринина // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов, посвящ. 70-летию со дня основания Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2019. – Т. 54, ч. 2. – С. 113–120.
4. Левахин, Г. И. Переваримость питательных веществ при разной доле легкопереваримой энергии в рационе / Г. И. Левахин, А. Г. Мещеряков, М. Ю. Павлова // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М., 2003. – С. 145–147.
5. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – 420 с.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с
7. Свиридова, Т. М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: монография / Т. М. Свиридова. – Москва, 2003. – 312 с.
8. Зборовский, Л. В. Выращивание помесных телок при разном уровне кормления / Л. В. Зборовский, Я. З. Лебенгарц, В. И. Нестеров // Животноводство. – 1982. – № 7. – С. 58–59.
9. Левахин, Г. И. Переваримость питательных веществ при разной доле легкопереваримой энергии в рационе / Г. И. Левахин, А. Г. Мещеряков, М. Ю. Павлова // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М., 2003. – С. 145–147.
10. Czerkawski, J. W. The Effect of Linseed Oil and of Linseed Oil Fatty Acids Incorporated in the Diet on the Metabolism of Sheep / J. W. Czerkawski, K. L. Blaxter, F. W. Wainman // Brit. J. Nutr. – 1966. – Vol. 20. – P. 485–494.
11. Czerkawski, J. W. The Effect on Digestion in the Rumen of a Gradual Increase in the Content of Fatty Acids in the Diet of Sheep / J. W. Czerkawski // Brit. J. Nutr. – 1966. – Vol. 20. – P. 833.
12. Рациональное использование протеина кормов: теория и практика / А. П. Булатов [и др.]. – Курган: Курганская гос. с.-х. акад., 2006. – 208 с.
13. Шевченко, Н. И. Экструдирование и химический способ «защиты» протеина кормов: монография / Н. И. Шевченко, Л. Н. Черемнякова, С. Ю. Бузоверов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 123 с.