

10. Кормопроизводство / А. Ф. Иванов, В. Н. Чурзин, В. И. Филлин. – М. : Колос, 1996. – 400 с.
11. Сорго и его гибриды : учеб. пособие. – Ростов, 1976. – 72 с.
12. Силос / И. А. Даниленко [и др.]. – М. : Колос, 1972. – 336 с.
13. Рекомендации по приготовлению и использованию кормов из сорго. – Ростов-на-Дону, 1976. – 15 с.
14. Тараненко, В. И. Сорго как кормовая культура / В. И. Тараненко. – Харьков, 1969. – 184 с.
15. Костюков, В. В. Сравнительная продуктивность некоторых сортов сорго-суданковых гибридов / В. В. Костюков // Режимы орошения и технологии программированного выращивания с.-х. культур на Северном Кавказе : сб. науч. тр. – Новочеркасск, 1989. – С. 61-65

УДК 636.2.086.1

Н.А. ЯЦКО<sup>1</sup>, Т.Л. САПСАЛЁВА<sup>1</sup>, А.Н. ШЕВЦОВ<sup>1</sup>, И.В. СУЧКОВА<sup>2</sup>

## **НОВЫЕ СОРТА РАПСА И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
<sup>2</sup>УО «ВГАВМ»

**Введение.** Рапс – основная масличная культура Республики Беларусь. Увеличение производства рапсового масла – одна из задач, обусловленная дефицитом пищевого растительного масла и постоянным рынком кормового белка. В семенах рапса содержится 40-45 % масла и 21-24 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян культуры – 1,95-2,3 к. ед.

Остатки маслоэкстракционного производства жмыхов и шротов являются ценным высокобелковым концентрированным кормом. При использовании рапсовых кормов необходимо иметь ввиду, что они содержат антипитательные вещества. Количество их зависит от сорта, технологии выращивания рапса и его переработки.

В рапсовых жмыхах и шротах содержатся глюкозинолаты. После гидролиза из них образуются изотиоционаты и другие продукты, которые обладают зобогенным действием. Глюкозиды жмыхов и шротов крестоцветных при смачивании тёплой водой (до + 40°C) способны под влиянием фермента мирозиназы расщепляться до горчичных масел. Поэтому эти корма имеют неприятный вкус и плохо поедаются животными [1].

По данным Баканова В.Н. и Менькина В.К. жмыхи и шроты из семян крестоцветных (горчица, сурепка, рапс) содержат глюкозиды си-

налбин и глюконипин, которые при увлажнении расщепляются ферментом мирозиназой с образованием ядовитых продуктов, вызывающих у животных воспаление кишечника, почек и мочевых путей [2].

Другие авторы отмечают, что рапсовый жмых и шрот перед скармливанием необходимо подвергать влаготепловой обработке, после чего проверять на наличие эруковой кислоты и глюкозинолатов. При получении жмыха и шрота из безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса их можно скармливать животным всех видов [3].

По данным В.А. Шаршунова и др. эти корма проверяют на наличие горчичного масла и токсинов. Если последние отсутствуют, то шрот можно включать в состав комбикормов для взрослого крупного рогатого скота и свиней на откорме до 5 %, для прудовых рыб – до 55 % [4].

Использование шротов из рапса с высоким содержанием глюкозинолатов в корм животным (телятам) ниже 100 кг живой массы ограничивается в основном их плохим вкусом [5, 6]. На основании имеющихся литературных данных сделан вывод, что каноловый шрот можно использовать для полной замены соевого в стартовых комбикормах для телят. В тоже время отмечено, что добавка шротов с высоким содержанием глюкозинолатов не должна превышать 10-15 % в рационе, если планируется получить ту же продуктивность, что и на соевом шроте [7].

Таким образом, рапсовые жмых и шрот являются ценным кормом для животных, они дешевле, чем аналогичные продукты микробиологического синтеза [5, 7, 8, 9, 10, 11].

Годовая потребность республики в белковых кормах составляет 800 тыс. тонн, обеспеченность протеином не превышает 500 тыс. тонн, что составляет 62 % от потребности.

Увеличение валовых сборов рапса планируется повысить в основном за счёт расширения площадей и роста урожайности культуры путём использования новых низкоглюкозинолатных сортов рапса качества «канола» с содержанием глюкозинолатов на уровне 18-25 мк/моль на 1 г сухого вещества.

В связи с вышеизложенным, в работе ставилась цель – определить норму ввода рапсового жмыха и шрота, полученных при переработке семян рапса с низким содержанием антипитательных веществ, в состав ЗЦМ, комбикормов КР-2 и КР-3.

**Материал и методика исследований.** В 2004 г. в РУСП «Заречье» Мелевического района проведён физиологический опыт по изучению переваримости и использованию питательных веществ рационов с включением в их состав ЗЦМ, содержащего рапсовую муку рапса сорта Явар. Это новый сорт с пониженным содержанием антипитательных

веществ (1 % эруковой кислоты и 20 мк/Моль глюкозинолатов в 1 г сухого вещества). Балансовый опыт проведён по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Схема физиологического опыта

Группы	Количество телят	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	4	30	Опытный рецепт ЗЦМ <sub>1</sub>
II опытная	4	30	Опытный рецепт ЗЦМ <sub>2</sub>
III опытная	4	30	Опытный рецепт ЗЦМ <sub>3</sub>

При подборе животных на опыт использовали метод обособленных групп (А.И. Овсянников, 1976). Для этого по принципу аналогов с учётом породы (чёрно-пёстрая), пола (бычки), возраста, живой массы, состояния здоровья было сформировано 3 группы телят по 4 головы в каждой. Все группы были опытными и сравнивались между собой.

При постановке на опыт возраст телят был 54-62 дней, живая масса составляла 51-54,4 кг.

Приготовление опытных партий жидких ЗЦМ было налажено непосредственно к каждому скормливанию в условиях молочно-товарной фермы. Опытные рецепты ЗЦМ разрабатывались с учётом химического состава рапсовой муки и других компонентов, входящих в их состав. В ЗЦМ были включены: рапсовая мука, сыворотка сгущённая, горох, соя, овёс шелушёный, пшеница, льносемя, масло подсолнечное, дрожжи кормовые, жир кормовой, фосфат дефторированный, соль поваренная и премикс ПКР-1. Разработано 3 опытных рецепта с различным количеством рапсовой муки (15, 20 и 25 %), которые испытаны в физиологическом опыте.

Животные опытных групп в первые 4 дня предварительного периода получали основной рацион, состоящий из сена, комбикорма и цельного молока, которое постепенно заменялось ЗЦМ соответствующего рецепта.

Эффективность скормливания рапсового жмыха и шрота телятам изучали в РУСП «Экспериментальная база «Жодино» Смоленского района. Для этого было приготовлено шесть опытных партий комбикормов КР-2 с вводом 10; 15 и 20 % рапсового жмыха и шрота, подобрано поголовье крупного рогатого скота в количестве 60 голов чёрно-пёстрой породы, живой массой 93-102 кг на начало опыта и поставлен научно-хозяйственный опыт, схема которого представлена в табл. 2.

Содержание животных – беспривязное в станках по 10 голов в каждом. Отличие в кормлении состояло в том, что молодняк I опытной

группы в составе комбикорма получал 10 %, II – 15 и III – 20 % рапсового жмыха, IV – 10 %, V – 15 и VI – 20 % рапсового шрота.

Таблица 2

Схема опыта

Группы	Количество животных, голов	Особенности кормления
I опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 1
II опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 2
III опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 3
IV опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 4
V опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 5
VI опытная	10	Сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-2 № 6

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания молодняку крупного рогатого скота различного количества рапсового жмыха и шрота в составе комбикорма КР-3 проведён в РУСП «Экспериментальная база «Жодино» Смоленичского района.

Для опыта было отобрано 50 голов молодняка крупного рогатого скота (бычков) чёрно-пёстрой породы, живой массой на начало опыта 353-370 кг. По принципу пар-аналогов было сформировано 5 групп по 10 голов в каждой. I группа была контрольной, II опытная – получала в составе комбикорма КР-3 15 % и III – 20 % рапсового жмыха, IV и V – по 15 и 20 %, соответственно, рапсового шрота. Продолжительность опыта составила 61 день.

Поедаемость кормов определяли путём проведения контрольного кормления, при котором взвешивали заданные корма и их остатки.

Динамику живой массы учитывали при индивидуальном взвешивании подопытных животных в начале и конце опыта.

Кровь для анализа брали из яремной вены спустя 2-3 ч после утреннего кормления у 3-х бычков из каждой группы в начале и в конце опыта.

Для изучения мясной продуктивности проведен контрольный убой подопытных животных по 3 головы из каждой группы. Химический анализ длиннейшей мышцы спины сделан в лаборатории центра.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Критерием оценки рапсовых семян является содержание в них протеина, жира, клетчатки, незаменимых аминокислот и минеральных элементов. Установлено, что семена рапса сорта Явар содержат 224 г протеина в 1 кг сухого вещества, 421 г жира и 84 г клетчатки. По аминокислотному составу рапсовая мука не уступает другим белковым кормам.

Семена рапса содержат целую группу антипитательных веществ. Из них, прежде всего, следует назвать глюкозинолаты, эруковую кислоту, дубильные соединения, танины, полифенолы, фитиновую кисло-

ту. Основным лимитирующим фактором при использовании рапсовой муки являются глюкозинолаты и эруковая кислота. Содержание этих компонентов в исследуемых образцах находились в пределах: эруковой кислоты – 0,5-1,0 % и глюкозинолатов – 30-27 мкМоль на 1 кг сухого вещества. Такая концентрация антипитательных веществ позволяет увеличить ввод в рационы животных и повысить эффективность использования этих белковых кормов. Опытные рецепты ЗЦМ представлены в табл. 3.

Таблица 3

Опытные рецепты ЗЦМ

Компоненты, %	Рецепты		
	№1	№2	№3
Сыворотка сгущённая 40 %	-	-	25
Горох	18	18	10
Соя	23	-	-
Овёс шелушенный	15,4	17	10
Пшеница	10	17	8
Рапс	15	20	25
Льносемя	6	7,4	5,4
Масло подсолнечное	8	8	6,0
Дрожжи кормовые экструдированные	2	2	2,0
Жир кормовой	-	3	3,0
Мука кормовая	-	5	3
Фосфат дефторированный	1,2	1,2	1,2
Соль поваренная	0,4	0,4	0,4
Премикс ПКР-1	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:			
кормовых единиц, кг	1,47	1,5	1,33
обменной энергии, МДж	14,35	14,55	12,66
сухого вещества, кг	875	884	769
сырого протеина, г	202	189	157
переваримого протеина, г	168	150	126
сырого жира, г	374	379	215
сырой клетчатки, г	58	50	41
сахара, г	25	18	11
кальция, г	2,8	2,8	3,7
фосфора, г	10,2	6,7	6,6
магния, г	2,3	2,1	2,1
серы, г	3,8	4,2	4,5
железа, мг	125	130	124
меди, мг	13,3	11,5	10,3
цинка, мг	60,8	60	55,8
марганца, мг	66,2	68	60,4
кобальта, мг	3,7	3,6	3,6
йода, мг	0,6	0,4	0,4

В балансовых опытах по изучению переваримости питательных веществ рационов с использованием опытных рецептов ЗЦМ установ-

лено, что телята всех опытных групп достаточно хорошо переваривали органическое вещество (на 66,2-67,87 %). В то же время следует отметить, что у бычков I группы переваримость сырого протеина находилась выше, чем во II и III группах, что, по-видимому, связано с повышенным вводом в ЗЦМ рапсовой муки.

Поступление с кормом азота находилось примерно на одном уровне у телят I, II и III групп. Количество отложенного азота в теле несколько выше оказалось в I группе телят и составило 34,14 г в сутки, у молодняка II и III групп этот показатель был на уровне 32,22-32,90 г. Переваренный азот (протеин) использовался на достаточно высоком уровне, существенных различий между группами не установлено.

Таким образом, разработанные опытные рецепты ЗЦМ, содержащие 15, 20 и 25 % рапсовой муки, не оказали отрицательного влияния на переваримость питательных веществ, отложение и использование азота корма. На основании полученных данных можно считать, что оптимальной нормой ввода в ЗЦМ для телят рапсовой муки с содержанием 1-1,5 % эруковой кислоты и 20 мкМоль на 1 г сухого вещества глюкозинолатов может быть 15-25 %.

Данные по результатам химического анализа рапсового жмыха и шрота, используемых в опыте по изучению эффективности их использования в составе комбикорма КР-2, показывают, что по содержанию сухого вещества рапсовый шрот превосходит жмых на 5 %, по сырому протеину – на 20 %, а по содержанию сырого жира в 4,3 раза уступает жмыху. Концентрация лизина в шротах составляет 22,5 г, в жмыхе – 16,4 г, или на 27 % ниже. В нём содержится клетчатки меньше на 15 %, жмых беднее минеральными веществами (кальцием и фосфором). По энергетической питательности рапсовый шрот уступает жмыху. Если в первом в 1 кг содержится 0,95 к. ед., то во втором – 1,16, что на 22 % больше.

По данным химического анализа в жмыхе и шроте содержалось 1,4-1,9 % глюкозинолатов, 27-30 мкМоль на 1 г сухого вещества эруковой кислоты.

Рационы подопытных животных представлены в табл. 4, из которой видно, что они состояли из сенажа злаково-бобовых смесей и опытных рецептов комбикормов. В сутки телята съедали по 7-8 кг сенажа и 1,8 кг комбикорма. В таком рационе содержалось 4,22-4,50 к. ед. и 44,8-48,5 МДж обменной энергии. На 1 к. ед. приходилось по 160-167 г сырого протеина, уровень клетчатки не превышал 25 %. По содержанию минеральных веществ также существенных различий не отмечено.

Изучение биохимического состава крови подопытных животных не позволило выявить существенных различий между группами по концентрации гемоглобина, эритроцитов, мочевины, сахара, минеральных

веществ и витаминов.

Установлено, что включение в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота от 10 до 20 % оказало практически одинаковое влияние на интенсивность роста молодняка. Так, среднесуточный прирост у животных I и IV групп, получавших комбикорма с содержанием 10% рапсовых кормов, составил 859 и 827 г, соответственно (табл. 4).

Таблица 4

Состав и питательность рационов

Показатели	Группы					
	I	II	III	IV	V	VI
Сенаж злаково-бобовый, кг	7	7,5	7,7	7,2	7,0	8,0
Комбикорм, кг	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
В рационе содержится:						
кормовых единиц	4,25	4,42	4,5	4,29	4,22	4,5
обменной энергии, МДж	45	46,7	47,4	45,4	44,8	48,5
сухого вещества, г	4703	4928	5020	4792	4703	5155
сырого протеина, г	688	711	720	702	693	754
сырого жира, г	153	165	172	144	140	153
сырой клетчатки, г	1147	1220	1249	1175	1146	1229
кальция, г	32,8	34,4	35,1	33,7	33,4	36,6
фосфора, г	23,4	23,8	23,9	23,9	23,5	25,1
магния, г	9	9,4	9,5	9,2	9	10
калия, г	79	84	86	81	80	90
серы, г	8,4	8,9	9,2	10,3	11	12,8
железа, мг	1123	1206	1253	1093	1069	1191
меди, мг	35	35	34	35	33	34
цинка, мг	168	172	175	170	169	178
марганца, мг	295	309	314	302	300	329
кобальта, мг	4,78	4,96	5,02	4,86	4,76	5,14
йода, мг	1,47	1,51	1,51	1,51	1,49	1,59
каротина, мг	210	225	231	216	210	240
витамин Д, М.Е.	7960	8040	8072	7992	7960	8120
витамин Е, мг	380	402	410	389	380	423

Увеличение количества рапсовых кормов в составе комбикорма до 15 и 20 % сопровождалось повышением интенсивности роста телят. Следовательно, лучшие результаты по среднесуточному приросту дали животные, получавшие в составе комбикорма 15 % рапсовых кормов. Доведение количества этих компонентов до 20 % хотя несколько и снизило среднесуточные приросты (в среднем на 3 %), однако эти различия оказались недостоверными.

Затраты кормов находились в пределах 4,66-5,17 к. ед. на 1 кг прироста. Каких-либо закономерностей в данном показателе не установлено, что подтверждает вывод о том, что рационы по своему кормовому достоинству и биологической ценности не имели существенных различий. Следовательно, за оптимальную норму ввода рапсового

жмыха и шрота в состав комбикорма КР-2 может быть принята норма 15-20 %.

Расчёт экономической эффективности использования рапсового жмыха и шрота в составе комбикорма для телят (КР-2) показал, что такие корма могут не только заменять подсолнечниковый шрот, но и снизить себестоимость прироста. При этом повышение количества рапсовых кормов в составе комбикорма с 10 до 20 % обеспечило высокую продуктивность животных и позволило снизить стоимость белковых кормов на 8,5 %. Это даёт основание считать, что местное белковое сырьё, полученное при переработке семян рапса с низким содержанием гликозинолатов и эруковой кислоты, может быть использовано в составе комбикорма для телят до 20 %.

В научно-хозяйственном опыте по изучению эффективности использования рапсового жмыха и шрота в составе комбикорма КР-3 установлено, что энергетическая питательность опытных рецептов составила 1,10-1,13 к. ед. в 1 кг комбикорма, или 10,8-10,93 МДж обменной энергии. Содержание сырого протеина находилось на уровне 16,3-16,7 %, переваримого – 12,6-13,1 %. На 1 к. ед. приходилось 112-120 г переваримого протеина.

Исследования биохимического состава крови подопытных животных показали, что по содержанию эритроцитов, гемоглобина, общего белка, величине щелочного резерва, концентрации мочевины и глюкозы достоверных различий у животных сравниваемых групп не отмечено. Все исследуемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

Установлено, что испытываемое количество рапсовых кормов не оказало отрицательного влияния на интенсивность роста бычков. Среднесуточные приросты составили в контрольной группе 836 г, во II, III, IV и V группах – 840, 851, 841 и 855 г, соответственно. Разница между группами недостоверна. К концу опыта бычки достигли 404-428 кг.

По затратам кормов на единицу прироста живой массы не выявлено различий в показателях между группами. Они находились в пределах 6,97-7,05 к. ед. на 1 кг прироста.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что молодняк всех групп имел достаточно высокий убойный выход – 49,6-50,3%, при этом в контрольной группе он оказался на уровне 49,8 %, во II, III, IV и V группах соответственно – 49,7; 49,6; 50,1 и 50,3 %.

Проведённый химический анализ длинной мышцы спины показал, что содержание влаги в нем находилось на уровне 76,31-76,96 %, при этом существенных различий между группами не установлено по количеству протеина и жира.

Экономические расчёты показывают, что стоимость суточного рациона у бычков опытных групп оказалась ниже по сравнению с контрольной группой на 10-25 руб. Это обусловлено более дешёвыми рапсовыми кормами. В результате себестоимость суточного прироста у бычков, получавших комбикорма с рапсовым жмыхом и шротом, была ниже на 2-5 % по сравнению с контролем. Снижение себестоимости прироста позволило получить больше прибыли в расчёте на 1 голову в сутки на 23-71 руб.

Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственных опытах.

**Выводы.** 1. По кормовой ценности рапсовый жмых и шрот, полученные из семян рапса (качества канола), не уступают подсолнечному шроту. В 1 кг рапсового жмыха и шрота содержится, соответственно: кормовых единиц – 1,18 и 0,94 и обменной энергии – 11,21 и 11,01 МД.

2. Включение в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота вместо подсолнечного шрота не снижает их энергетическую, протеиновую и углеводную питательность. Оптимальной нормой ввода в состав ЗЦМ для телят рапсовой муки с содержанием 1,5 % эруковой кислоты и 20 мкМоль на 1 г сухого вещества глюкозинолатов может быть 15-20 % или такое же количество жмыха и шрота в состав комбикорма.

3. Ввод в состав комбикорма КР-3 20 % рапсового жмыха или шрота вместо подсолнечного шрота не оказывает отрицательного влияния на поедаемость корма, интенсивность роста, убойные показатели и качество мяса бычков. Нормой ввода рапсового жмыха и шрота в состав комбикорма КР-3 следует считать 20 %, что позволяет не только сократить импорт белкового сырья, но и получить дополнительно прибыль до 71 руб. на 1 голову в сутки.

#### Литература

1. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки / И. В. Петрухин. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 219 с.
2. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 510 с.
3. Справочник / А. М. Венедиктов [и др.]. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 366 с.
4. Комбикорма и кормовые добавки : справ. пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. – Мн. : Экоперспектива, 2004. – 440 с.
5. Omole, T. A., Bowland, J. P. // Can. J. Anim. Sci. – 1974. – Vol. 54. – P. 481-493.
6. Thrasher, D. M., Rodriguez, D. S. // Louisiana State University. – Louisiana, 1963. – Vol. 63. – P. 210-215.
7. Новейшие достижения в исследовании питания животных / пер. с англ. Г. Н. Жидкоблиновой, В. В. Турчинского. – М. : Агропромиздат, 1985. – 177 с.
8. Рапс на корм и семена : сб. / сост. Г. И. Шейгеревич. – Мн. : Ураджай, 1988. – 48 с. – (Передовой опыт – в практику хозяйствования).
9. Рапс / под общ. ред. Д. Шпаара. – Мн. : ФУАинформ, 1999. – 208 с.

10. Попов, Н. С. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. С. Попов. – М. : Госиздательство с.-х. литературы, 1951. – 266 с.

11. Эффективность использования кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко [и др.]. – Мн. : Хата, 2000. – 253 с.