

ЗАВИСИМОСТЬ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЗЕРНА ГОРОХА

В. Ф. РАДЧИКОВ, В. П. ЦАЙ

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160*

И. Ф. ГОРЛОВ, М. И. СЛОЖЕНКИНА, Н. И. МОСОЛОВА

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции,
г. Волгоград, Российская Федерация*

Н. А. СВЯТОГОРОВ, П. В. СКРИПИН

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Российская Федерация*

**И. С. СЕРЯКОВ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, Н. А. САДОМОВ,
А. Я. РАЙХМАН**

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 20.03.2025)

В статье приведены результаты исследований по изучению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных доз гороха. В результате анализа химического состава комбикормов установлено изменение их питательности, что связано с увеличением ввода в его состав молотого зерна гороха и снижением ввода остальных белковых и зерновых компонентов, однако все опытные комбикорма обладали высокой энергетической питательностью.

Ввод молотого зерна гороха в количестве 10 %, 15 % и 20 % в состав комбикорма КР-1 для телят в возрасте 10–75 дней, способствовало повышению его питательности, при повышении энергетической ценности и ряда других показателей.

Установлено, что скормливание молотого зерна гороха в количестве 15 и 20 % от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10–75 дней оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, интенсивность протекания обменных процессов в организме, способствует повышению интенсивности роста животных, при снижении затрат кормов и себестоимости продукции.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота комбикорма с включением молотого зерна гороха в количестве 10, 15 и 20 % телятам в возрасте 10–

75 дней, способствует повышению концентрации в крови эритроцитов на 6,4–8,0 %, глюкозы – на 2,0–3,9 %, общего белка – на 2,6–3,9 %, что обеспечило повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота, выразившуюся в увеличении среднесуточных приростов на 5,1–7,4 % (808–826 г), при наиболее эффективном использовании корма, затраты которых снижены на 1,5–2,6 % по отношению к контролю, что привело к снижению себестоимости прироста на 3,3–5,3 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, молотое зерно гороха, комбикорма, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность.

The article presents the results of studies on the effectiveness of using different doses of peas in feeding young cattle. As a result of the analysis of the chemical composition of the compound feeds, a change in their nutritional value was established, which is associated with an increase in the input of ground pea grain and a decrease in the input of other protein and grain components, but all experimental compound feeds had high energy nutritional value.

The introduction of ground pea grain in the amount of 10 %, 15 % and 20 % in the compound feed KR-1 for calves aged 10–75 days contributed to an increase in its nutritional value, with an increase in energy value and a number of other indicators. It has been established that feeding ground pea grain in the amount of 15 and 20% of the mass of compound feed to young cattle aged 10–75 days has a positive effect on feed intake, the intensity of metabolic processes in the body, and contributes to an increase in the intensity of animal growth, while reducing feed costs and production costs.

The use of compound feed with the inclusion of ground pea grain in the amount of 10, 15 and 20 % in feeding young cattle to calves aged 10–75 days contributes to an increase in the concentration of erythrocytes in the blood by 6.4–8.0 %, glucose by 2.0–3.9 %, and total protein by 2.6–3.9 %, which ensured an increase in the productivity of young cattle, expressed in an increase in average daily gains by 5.1–7.4% (808–826 g), with the most efficient use of feed, the costs of which were reduced by 1.5–2.6% in relation to the control, which led to a decrease in the cost of gain by 3.3–5.3%.

Key words: young cattle, ground pea grain, compound feed, rations, blood, productivity, economic efficiency.

Введение. Технология кормления молодняка крупного рогатого скота включает комплекс производственных процессов, направленных на получение здоровых животных, их рост и развитие во все возрастные периоды в соответствии с биологическими закономерностями [1, 2, 3].

Как известно, в организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30 % всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20 %, кожа – 10 % [4, 5].

Важнейшей проблемой была и остается проблема обеспечения потребности животноводства в высокобелковых концентрированных кормах. К сожалению, даже при максимально возможном вводе в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота невозможно покрыть дефицит незаменимых аминокислот без зерна бобовых культур. При

этом следует иметь в виду, что доступность для усвоения аминокислот рапсовых кормов ниже, чем у зерна бобовых (72–76 % у рапса, 88–92 % у зерна бобовых). Обеспечение животноводства высокобелковыми кормами является одной из приоритетных задач, от решения которой зависит конкурентоспособность получения качественной сельскохозяйственной продукции, рост продуктивности и снижение непроизводственного выбытия поголовья. Для обеспечения потребностей сельскохозяйственного производства ежегодно на территорию Республики Беларусь ввезено более 800 тыс. тонн высокобелковых кормов. Дефицит зерна бобовых приходится покрывать за счет закупки соевого и подсолнечного шрота, иначе невозможно обеспечить нормативное аминокислотное питание животных [6, 7, 8].

С целью снижения зависимости отечественного животноводства от импорта при координирующей роли НАН Беларуси Государством поставлена задача (протокол поручений Президента Республики Беларусь Лукашенко А. Г. №21 от 19 сентября 2022 г.) – обеспечить отрасль животноводства, в среднесрочной перспективе начиная с 2023 года, белком отечественного производства под полную потребность, предусмотрев расширение посевных площадей белковых культур (в том числе зернобобовых).

По мнению многих исследований, недостаток белка в стране, особенно кормового, может и должен компенсироваться, главным образом, за счет собственного производства бобовых растений [9, 10].

Учитывая то, что производство зерна гороха с каждым годом в Республике Беларусь увеличивается, и качественные показатели их повышаются, появляется возможность существенно увеличить нормы ввода бобовых культур в состав комбикормов для выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота [11, 12].

Горох – одна из главных бобовых зернофуражных культур, которая имеет широкий ареал выращивания. Использование гороха в кормлении сельскохозяйственных животных, обусловлено его кормовыми достоинствами, сравнительно низкой стоимостью и возможностью выращивания практически при любых условиях. В отличие от богатых углеводами злаковых и богатых жиром масличных культур, бобовая культура горох ценится за высокое содержание биологически полноценного протеина, сравниваемого с протеином мясной муки или соевого шрота. Белок, которым богато зерно гороха, содержит много незаменимых аминокислот, он хорошо усваивается животными. Содер-

жание крахмала в зерне гороха – до 45 %, белка – до 36 %, сахара – до 10 %, клетчатки – до 6 %, золы – до 3,5 %, жира – до 1,5 %; в 1 кг корма содержится 190–220 г сырого протеина, около 15 г. лизина и 1,17 корм. ед. Горох богат необходимыми макро- и микроэлементами) [13, 14].

Цель исследований – установление зависимости обменных процессов и продуктивности молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион комбикормов с разным количеством молотого зерна гороха.

Основная часть. Для достижения поставленной цели отобраны образцы кормов, используемые в кормлении животных. Анализ содержания питательных веществ в кормах проводили в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа. В кормах определяли: влагу по ГОСТ 13496.3-92 п.5; м.д. азота (сырого протеина) - ГОСТу 13496.4-93 п.3 с применением автоматического анализатора UDK 159 (VELP, Италия), м.д. сырой клетчатки – ГОСТу 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6, м.д. сырого жира – ГОСТу 13496.15-2016 п.9.1 – на автоматической экстракционной установке SER-148, м.д. золы – ГОСТу 26226-95 п.1, сухое и органическое вещество – (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая, 1981; Е. А. Петухова, 1989).

Научно-хозяйственный опыт проведен на телятах в возрасте 10–75 дней. По принципу пар-аналогов сформировано четыре группы клинически здоровых животных по 10 голов в каждой, средней живой массой 43,0–44,7 кг. Всё подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях, кормление телят в течение опыта осуществляли дважды в сутки, поение цельным молоком и водой из ведер с интервалом в 1,5 часа, содержание в индивидуальных полимерных «домиках». Приучение к комбикорму постепенное.

Различия в кормлении заключались в том, что телята контрольной группы получали рацион, а их аналоги из II, III и IV опытных групп – комбикорм КР-1 с вводом 10 %, 15 %, 20 % молотого зерна гороха по массе.

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

- химический состав кормов, путем исследования их образцов, с определением: первоначальная, гигроскопическая и общая влаги;
- поедаемость кормов – при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;
- контроль за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в организме обменных процессов – путем взятия крови у телят из яремной вены, через 2,5–3 часа после утреннего кормления в конце опытов, о исследовании её показателей;
- морфологический состав – эритроциты и их индексы, лейкоциты, тромбоциты и гемоглобин с использованием автоматического анализатора «URIT300Vet plus» (в цельной крови),
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, общего кальция, фосфора неорганического – на биохимическом анализаторе «ACCENT 200»,
- интенсивность роста телят – путем индивидуального их взвешивания в начале и в конце опыта;
- экономическая эффективность – определением по следующим показателям: себестоимость продукции и затраты кормов на производство продукции.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019 [20].

В результате анализа химического состава комбикормов установлено изменение их питательности, что связано с увеличением ввода в его состав молотого зерна гороха и снижением ввода остальных белковых и зерновых компонентов, однако все опытные комбикорма обладали высокой энергетической питательностью.

Ввод молотого зерна гороха в количестве 10 %, 15 % и 20 % в состав комбикорма КР-1 для телят в возрасте 10–75 дней, способствовало повышению его питательности, энергетической ценности и ряда других показателей.

При изучении влияния скармливания опытных комбикормов с вводом молотого зерна гороха установлена наиболее высокая поедаемость комбикормов с включением молотого зерна гороха в количестве 10, 15 и 20 % по массе (табл. 1).

Таблица 1. Среднесуточный рацион телят (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Молоко цельное	6,0	67,2	6,0	64,5	6,0	63,1	6,0	62,1
Комбикорм КР-1	0,63	28,5	0,70	30,7	0,74	31,5	0,77	32,2
Сено злаковое	0,27	4,3	0,32	4,8	0,35	5,4	0,37	5,7
В 1 кг рациона содержится:								
Кормовых единиц	2,61		2,72		2,77		2,82	
Обменной энергии, МДж	23,4		24,4		25,1		25,4	
Сухого вещества, кг	1,61		1,71		1,77		1,82	
Сырого протеина, г	368,7		381,0		394,1		403,8	
Переваримого протеина, г	306,7		314,7		322,8		328,3	
Сырого жира, г	236,6		243,5		245,4		245,8	
Сырой клетчатки, г	83,5		96,9		106,1		112,4	
Крахмала, г	199,0		235,2		249,7		258,1	
Сахара, г	317,1		329,1		332,3		336,0	
Кальция, г	12,6		13,0		13,2		13,4	
Фосфора, г	9,6		9,8		10,0		10,1	

За период исследований молодняк получал: цельное молоко, комбикорм КР-1, сено злаковое.

В суточных рационах телят подопытных групп содержалось 2,59–2,82 корм. ед. В сухом веществе содержалось 1,55–1,61 корм. ед., 14,0–14,5 МДж ОЭ, с кормами животные подопытных групп потребили 12,9–13,1 г переваримого протеина в расчете на 1 МДж обменной энергии.

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 14,7 % в контрольном рационе и 14,2, 13,9 и 13,5 % – II, III, и IV опытных, сахара во всех группах – 18,5–19,7 %, отношение кальция к фосфору находилось на уровне 1,31–1,33:1.

Изучение морфо-биохимического состава крови у телят в возрасте 70 дней показало, что несмотря на все межгрупповые различия в показателях, все они находились в пределах физиологических норм и указывают на нормальное течение обменных процессов в организме животных (табл. 2).

Таблица 2. **Морфо-биохимический состав крови телят в возрасте 70 дней**

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,24±0,77	5,58±0,66	5,61±0,13	5,66±0,23
Гемоглобин, г/л	99,8±9,5	104,0±5,2	105,3±2,0	100,3±3,8
Лейкоциты, $10^9/л$	9,67±0,28	9,63±0,20	9,60±0,29	9,73±0,20
Общий белок, г/л	76,7±5,2	78,7±1,2	78,8±1,1	79,7±1,9
Глюкоза, ммоль/л	5,1±0,2	5,1±0,1	5,2±0,3	5,3±0,4
Мочевина, ммоль/л	3,59±0,25	3,57±0,18	3,56±0,10	3,58±0,20
Тромбоциты, $10^9/л$	365,8±24,8	366,1±15,5	366,4±3,8	365,7±21,2
Гематокрит, %	36,9±3,1	37,3±1,8	37,9±1,3	38,7 ±1,3
Кальций, ммоль/л	2,62±0,19	2,61±0,14	2,63±0,21	2,61±0,09
Фосфор, ммоль/л	2,18±0,13	2,21±0,10	2,22±0,11	2,19±0,13

На основании результатов исследований установлено, что насыщенность эритроцитов крови дыхательным пигментом – гемоглобином у опытного молодняка II, III и IV групп оказалась выше, контрольных аналогов на 6,4–8,0 %, что свидетельствует об усилении обменных процессов в организме.

Использование в рационах телят комбикормов с молотым зерном гороха привело к незначительному снижению концентрации лейкоцитов в крови опытного молодняка в сравнении с контрольными аналогами. Содержание белков в плазме крови дает весьма ценные сведения для суждения о физиологическом состоянии организма животных. В ходе исследований отмечен рост содержания общего белка в крови молодняка II–IV опытных групп на 2,6–3,9 %. Глюкоза – основной источник энергии для организма. В крови молодняка III и IV опытных групп концентрация её возросла на 2,0 и 3,9 % соответственно по отношению к I контрольной группе.

Минеральные вещества находятся в организме животных в различном состоянии – свободном или связанном с белками, липидами, углеводами. Наибольшее значение для определения физиологического состояния животных имеет содержание в составе крови солей кальция, фосфора. Исследования показали, что содержание кальция в сыворотке крови имеет положительную тенденцию в зависимости от уровня изучаемого фактора. Так, при увеличении ввода в рацион молотого зерна гороха, концентрация кальция в крови животных опытных групп находилась на одном уровне с контрольным показателем.

Одним из основных показателей выращивания телят является живая масса и скорость их роста (табл. 3).

Таблица 3. Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	44,7±2,7	43,6±1,5	43,8±2,4	43,0 ±2,1
в конце опыта	95,3±6,7	96,2±3,2	97,5±4,1	97,6±5,2
Валовой прирост, кг	50,6±4,3	52,6±2,4	53,6±2,3	54,6±3,0
Среднесуточный прирост, г	778,0±65,4	810,0±36,6	825,0±35*	840,0±45,8*
% к контролю	100,0	104,1	106,0	108,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,35	3,36	3,36	3,36
% к контролю	100	100,3	100,3	100,3

* P<0,05.

По результатам взвешивания установлено, что среднесуточный прирост живой массы подопытных телят оказался различным и составил 778–840 г. Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие молотое зерно гороха в количестве 15 и 20 % от массы комбикорма (III и IV опытные группы).

Так, скормливание молодняку IV опытной группы комбикорма с включением 20 % молотого зерна гороха, позволило получить более высокий среднесуточный прирост в количестве 840 г или выше по отношению к контрольному значению на 8,0 % (P<0,05). При скормливании телятам комбикорма с включением молотого зерна гороха в количестве 10 % от массы (II опытная группа), наблюдалось повышение приростов живой массы на 4,1 % к контрольным животным.

В результате исследований установлено, что скормливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10–75 дней комбикормов с вводом 10, 15 и 20 % молотого зерна гороха по массе в составе комбикорма, привело к снижению себестоимости прироста на 2,9–4,9 %.

Таким образом, скормливание комбикормов с содержанием молотого зерна гороха в количестве 15 и 20 % телятам в возрасте 10–75 дней является наиболее экономически целесообразным, о чём свидетельствует повышение среднесуточного прироста на 6,0 и 8,0 %, снижение себестоимости получения продукции на 3,4 и 4,9 %.

Вывод. Установлено, что скормливание молотого зерна гороха в количестве 15 и 20 % от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10–75 дней оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, интенсивность протекания обменных процессов в организме, способствует повышению интенсивности роста животных, при снижении затрат кормов и себестоимости продукции.

Скармливание комбикорма с включением молотого зерна гороха в количестве 10, 15 и 20 % телятам в возрасте 10–75 дней, способствует повышению концентрации в крови эритроцитов на 6,4–8,0 %, глюкозы – на 2,0–3,9 %, общего белка – на 2,6–3,9 %, среднесуточного прироста живой массы – на 4,1–8,0 %, при снижении себестоимости прироста на 2,9–4,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология кормления ремонтных тёлочек в возрасте 10–60 дней / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, И. Ф. Горлов [и др.] / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2024. – № 27-1. – С. 163–171.
2. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. – № 1. – С. 160–171.
3. Выращивание телят с использованием местных источников белкового и энергетического сырья / В. К. Гурин, Г. Н. Радчикова, В. В. Карелин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – № 1. – С. 256–267.
4. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания / В. О. Лемешевский, Б. С. Убушаев, А. М. Глинка [и др.] / Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. – № 2. – С. 18–26.
5. Влияние скармливания кормовых добавок с включением синтетических азотсодержащих веществ на продуктивность бычков / Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, Л. А. Возмитель Л. А. [и др.] // В сборнике: Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики. Сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 248–251.
6. Влияния азотистых веществ небелковой природы на расщепляемость протеина комбикормов / Г. В. Бесараб, М. И. Сложенкина, Т. Л. Сапсальёва [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. – № 1. – С. 144–151.
7. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании разных молочных продуктов / Радчикова Г. Н., Глинка А. М., Пилук Н. В. [и др.] / Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57. – № 2. – С. 44–54.
8. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Радчикова Г. Н., Кот А. Н., Шарейко Н. А., Ганущенко О. Ф., Возмитель Л. А., Букас В. В., Сучкова И. В., Куртина В. Н. / В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина. – 2018. – С. 194–198.
9. Богданович, И. В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ / И. В. Богданович / В сборнике: Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2022. – С. 252–256.
10. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентриро-

ванных кормов / Кот А. Н., Мосолова Н. И., Бесараб Г. В. Богданович И. В. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 3–13.

11. Измайлович, И. Б. Новая роль природной аминокислоты / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович, М. Н. Якимович / Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 133–136.

12. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок / Богданович И. В. / В сборнике: Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической студенческой конференции. – 2020. – С. 212–216.

13. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович [и др.] // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. – С. 1448–1453.

14. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота / Цай В. П., Радчикова Г. Н., И. В. Богданович [и др.] / В сборнике: научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. – С. 1540–1545.