

В.П. ЦАЙ, Г.В. БЕСАРАБ, Ж.А. ИСТРАНИНА

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

В статье представлены результаты исследования по изучению влияния скармливания различного уровня жмыха льна масличного на количественные и качественные показатели мясной продуктивности откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. Установлено, что использование различных уровней в составе комбикормов жмыха льна масличного относительно жмыха льна долгунца положительно повлияло на продуктивность откармливаемого молодняка крупного рогатого скота: так, среднесуточный прирост в среднем за опыт увеличился на 0,3-1,5 %, энергии прироста или отложения – на 0,6-4,5%, конверсия энергии – на 0,49-0,73 п. п., затрат энергии снизились на 1 МДж в приросте на 1,3-4,2%. Выход туш повысился на 0,21-0,81 п.п., убойный выход – на 0,2-0,8 п.п. Концентрация жира в мясе бычков повысилась на 0,2 п.п., в длиннейшей мышце спины жира – на 0,13-0,29 п.п., влагоудерживающей способности – на 4,2 п.п.

Ключевые слова: молодняк, откорм, жмых льняной, продуктивность, мясная продуктивность.

V.P. TSAI, G.V. BESARAB, Z.A. ISTRANINA

CATTLE MEAT PERFORMANCE WHEN FED WITH OIL FLAX CAKE

*Research and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

The paper presents the results of study of the effect of feeding different levels of oil flax cake on quantitative and qualitative indicators of meat performance of young cattle at fattening. It has been determined that different levels of oil flax cake relative to linen flax cake in in compound feeds had a positive effect on productivity of young cattle at fattening: so, the average daily weight gain over the experiment increased on average by 0.3-1.5%, the energy of weight gain or deposition – by 0.6-4.5%, energy conversion – by 0.49-0.73 p.p., energy costs decreased by 1 MJ for weight gain – by 1.3-4.2%. The carcass yield increased by 0.21-0.81 p.p., the slaughter yield – by 0.2-0.8 p.p. Steers' beef fat concentration increased by 0.2 p.p., in the longest back muscle fat – by 0.13-0.29 p.p., moisture-retaining capacity – by 4.2 p.p.

Keywords: young animals, fattening, linseed cake, productivity, meat performance.

Введение. С выведением новых высокомасличных сортов льна, увеличился спрос на нетрадиционные высокоценные растительные масла, используемые как на пищевые цели, так и на технические нужды в

результате переработки семян появились вторичные продукты – жмыхи [1, 2, 3, 4].

Следует отметить, что протеин жмыхов масличных культур хорошо сбалансирован по аминокислотному составу. Он содержит почти все незаменимые аминокислоты. Таким образом, изучение использования жмыхов масличных культур, в частности, льна, в условиях Республики Беларусь с целью повышения продуктивности и получения высококачественной говядины является актуальным [2, 3, 4, 5].

Питательные достоинства мяса определяются содержанием в нем главным образом жира и белка, а также воды и золы. В зависимости от рационов кормления, условий содержания, возраста, массы и упитанности животных очень резко изменяется химический состав мяса [6, 7].

Мясная продуктивность крупного рогатого скота характеризуется количественными и качественными показателями. Количественными показателями являются живая и убойная масса, убойный выход, абсолютный, относительный и среднесуточный прирост, субпродукты, используемые в пищу. К качественным показателям относят морфологический состав туши, химический состав, калорийность, биологическую полноценность и вкусовые свойства мяса. Количественные показатели мясной продуктивности зависят главным образом от условий кормления и содержания. На качественные показатели, помимо этих условий, в значительной степени влияют породные особенности животных, пол и возраст [1, 8, 9, 10, 11]. Таким образом, нами проведены исследования по выявлению влияния скармливания различного уровня жмыха льна масличного на количественные и качественные показатели мясной продуктивности откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Материалом исследований являлись продукты убоя молодняка крупного рогатого скота после откорма с использованием комбикормов, включающих различное количество жмыха льна масличного. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в 2020 году на базе физиологического корпуса организован и проведен в течение 4-х месяцев научно-хозяйственный опыт и по окончании его контрольный убой по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного в составе комбикорма КР-3 на убойные показатели молодняка крупного рогатого скота после откорма.

Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах одинаковые. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был максимально

одинаковым, и состоял из объемистых кормов – сенаж, силос, а также концентрированных кормов, которые скармливали согласно схеме опытов.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт			
1 контрольная	10	120	(ОР) + комбикорм с 20% жмыха из льна долгунца
2 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 10% жмыха из льна масличного
3 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 15% жмыха из льна масличного
4 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 20% жмыха из льна масличного

После откорма бычков провели контрольный убой в условиях цеха по переработке мясной продукции ГП «ЖодиноАгроПемЭлита».

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

1. Расход кормов - при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня, путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости.

2. Химический состав и питательность кормов - путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в период опытов.

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, влага – по ГОСТ 13496.3-92, азот – автоматический анализатор азота по Кьельдалю UDK -159 (по ГОСТ 13496.4-93. П.2), клетчатка – по модифицированному методу Геннеберга – Штомана на FIWE 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;

4. Продукцию выращивания путем индивидуальных ежемесячных контрольных взвешиваний.

5. Качество продуктов убоя в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П.Ф. Рокишкому (1973) [11].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Научно-хозяйственный опыт организован и проведен на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте от 12 месяцев. Рацион состоял в основном из силоса кукурузного сенажа разнотравного вволю и комбикорма, который задавался нормировано.

В результате на основании проведенных контрольных кормлений установлено фактическое потребление кормов и рассчитан средний рацион за опыт (таблица 2).

Таблица 2 - Средний рацион кормления молодняка крупного рогатого скота за опыт

Показатель	Группа							
	1 контроль- ная		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Силос кукурузный	5,08	23,0	5,29	23,9	5,42	23,9	5,38	24,0
Комбикорм КР-3	2,32	31,7	2,33	31,5	2,32	31,2	2,32	31,9
Сенаж разнотравный	7,42	45,3	7,32	44,6	7,55	44,9	7,32	44,1
Итого	-	100	-	100	-	100	-	100
Кормовые единицы	8,18		8,20		8,40		8,29	
Обменная энергия, МДж	82,6		82,9		84,8		83,9	
Сухое вещество, г	7972		8005		8180		8049,0	
Сырой протеин, г	898		887		898		908,7	
Переваримый протеин, г	653		636		644		655,8	
Расщепляемый протеин, г	681		666		676		682,4	
Нерасщепляемый протеин, г	216		220		223		226,4	
Расщепляемость протеина, %	75,9		75,2		75,2		75,0	
Сырой жир, г	281		272		291		296,0	
Сырая клетчатка, г	928		956		969		947,2	
БЭВ	3204		3218		3278		3203,9	
Крахмал, г	858		905		900		859,0	
Сахара, г	241		246		248		244,6	
Кальций, г	46,5		46,2		47,2		46,6	
Фосфор, г	27,6		26,9		27,4		27,7	

Наибольшая питательность рациона установлена в группе молодняка потреблявшего комбикорм с 15% жмыха льна масличного составившая 8,4 корм ед. Однако разница достаточно незначительная, которая произошла из-за несколько большего потребления силоса и сенажа. Столь незначительная разница в рационах не повлияла на концентрацию обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона, которая находилась на уровне 10,4 МДж. Установлено, что при увеличении уровня ввода в комбикорм жмыха, как в контрольной группе 20% жмыха льна долгунца, так и в 4 опытной группе 20% льна масличного на 0,03-0,04 ед. снизилось отношение кальция к фосфору, энерго протеиновое отношение 0,2.

Скармливание в составе рационов комбикормов со жмыхом льна

маслянистого положительно отразилось на продуктивности позволив получить среднесуточный прирост живой массы на уровне 961-972 г. в сутки или выше контрольного показателя на 0,3-1,5% (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели продуктивности

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса в начале опыта, кг	330,3±17,70	359,7±5,78	340,7±8,08	335±5,77
Живая масса в конце опыта, кг	445,3±27,81	475±10,40	455±8,66	451,7±4,40
Валовой прирост, кг	115±10,59	115,3±10,08	114,3±6,35	116,7±8,33
Среднесуточный прирост, г	958±88,32	961±84,07	953±52,99	972±69,44
Затраты кормов на 1 кг прироста:	8,54	8,53	8,82	8,53

При незначительно меньшем расходе кормов на получение прироста показатели эффективности использования энергии такие как энергия прироста или отложения оказался на 0,6-4,5%, конверсия энергии на 0,49-0,73 п.п. выше, чем в контроле, а затраты энергии на 1 МДж в приросте на 1,3-4,2% ниже. Установлено и снижение себестоимости продукции выращивания за период опыта на 2,0-6,0%.

Основной задачей при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота является получение высоких приростов живой массы с наименьшими затратами кормов и мяса хорошего качества. Эти показатели во многом обусловлены условиями питания животных.

Кормовой рацион условия содержания, живая масса скота, способ предубойного содержания животного также, в той или иной мере влияют, как на количественные, так и на качественные показатели продуктов убоя животных.

Результаты контрольного убоя показали (таблица 4), что предубойная масса у бычков контрольной группы составила 445 кг в то время, как в опытных группах она была равна 452-455 кг или на 1,2-2,3% больше.

Таблица 4 – Показатели контрольного убоя

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
1	2	3	4	5
Масса, кг	445,3±27,81	441,3±10,08	455±8,66	451,7±4,40
Масса парной туши, кг	214,3±18,67	215,3±8,95	219±2,08	220,3±2,40
Масса внутренних органов, кг				
Сердце	2,3±0,07	2,38±0,06	2,25±0,014	2,31±0,05
Печень	7,43±0,35	7,8±0,55	6,77±0,27	6,52±0,19
Легкие	4,04±0,14	3,96±0,08	3,93±0,28	4,09±0,17
Почки	1,21±0,06	1,19±0,02	1,15±0,06	1,23±0,05
Селезенка	0,89±0,02	0,92±0,01	0,93±0,04	0,91,04

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Внутренний жир, кг	4,37±0,44	4,05±0,49	4,27±0,67	4,83±0,88
Почечный жир, кг	8,33±0,95	8,3±0,60	8,63±0,26	8,47±0,49
Выход туш, %	47,97±1,32	48,75±0,98	48,14±0,48	48,78±0,07
Убойный выход, %	49,8±1,41	50,6±1,07	50,0±0,54	50,6±0,11

Потери живой массы после 24-часовой выдержки в контрольной и опытных группах практически были одинаковыми и составили 17-19 кг или 4,2-4,5%. По массе туш молодняк опытных групп превышал животы контрольной группы, однако выход туш мало отличался между группами и, находился на уровне 48,1-48,8% в опытных группах против 48% в контрольной. Убойный выход оказался несколько выше у бычков опытных групп на 0,2-0,8 п.п. это было связано в основном с большей массой туш.

Скармливание одинаковых уровней жмыха из льна масличного относительно жмыха из льна долгунца способствовало увеличению накопления внутреннего жира на 10,5%. По-видимому, большее количество отложения жира связано с более высоким энергетическим уровнем рациона содержащим большее количество жира из льна масличного.

Анализ химического состава мяса средней пробы, показал, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота комбикормов с 20% ввода льняного жмыха положительно сказалось на концентрации жира, которая составила 10,8-10,9% (таблица 5).

Таблица 5 – Химический состав мяса (средняя проба)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Влага, %	69,1±0,887	69,0±1	69,7±0,67	68,7±1,20
Жир, %	10,77±0,18	10±0,11	10,27±0,08	10,97±0,35
Зола, %	0,96±0,03	1,23±0,08	1,1±0,05	1,03±0,08
Протеин, %	19,3±0,76	19,77±0,98	18,97±0,73	19,3±0,80

Содержание жира оказывает большое влияние на качество мяса. Чрезмерно высокое содержание жира, обуславливая его высокую энергетическую ценность, снижает вкусовые достоинства, белковую ценность и усвояемость мяса. Мясо без жира или с очень малым его количеством характеризуется невысоким качеством: оно недостаточно сочное, нежное, вкусное. Оптимальным считается соотношение между мясом и содержащимся в нем жиром, (точнее, между суммарным содержанием белков и жиров): в говядине и баранине 1 : 1, в свинине 1 : 2,5 [8].

Мясо – ценный источник важных для организма минеральных веществ, особенно фосфора, желе-за, и микроэлементов - цинка, марганца,

йода, фтора, меди и др. В 100 г свинины, баранины и говядины содержится примерно одинаковое количество калия (316...355 мг), кальция (8... 10), магния (22...27), натрия (65... 100), серы (165...230), фосфора (170...190), хлора (50...80 мг). 100 г мяса удовлетворяют дневную потребность человека в кобальте на 9 %, цинке - на 20,4, йоде - на 8, во фторе - на 2,4 % [8]. Скармливание в составе комбикормов различного количества жмыха масличного льна незначительно повысило концентрацию золы в мясе на 0,07-0,27 п.п.

Уровень протеина колебался в пределах от 18,97% в мясе бычков, получавших 15% жмыха изо льна масличного в составе комбикорма до 19,77% в группе, потреблявшей комбикорм с 10% жмыха масличного и 5% подсолнечного шрота, а 19,3% был промежуточный показатель отмечен в мясе бычков, потреблявших по 20% в комбикорме жмыха льна масличного и долгунца.

Также, для более детальной оценки влияния на мясную продуктивность скармливания опытных комбикормов с вводом различного уровня жмыха льна масличного определен химический состав длиннейшей мышцы спины (таблица 6).

Таблица 6 – Химический состав длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Влага, %	74,4±0,29	74,6±0,37	74,9±0,35	74,6±0,55
Жир, %	3,74±0,71	4,03±0,70	3,72±0,07	3,87±0,69
Зола, %	0,97±0,01	0,95±0,02	0,97±0,03	0,97±0,04
Протеин, %	21,94±0,52	20,42±0,32	21,65±0,14	21,89±0,31
pH	6,04±0,10	5,90±0,05	5,88±0,07	5,83±0,07
Увариваемость, %	39,3±1,54	41,7±1,59	41,58±1,55	39,79±2,24
Влагоудержание, %	43,9±1,22	47,19±1,81	47,46±0,82	48,08±1,29

В воде, содержащейся в тканях мяса, протекают все биохимические процессы. Она находится в связанном или свободном состоянии. Связанная вода мяса прочно удерживается химическими компонентами клетки, главным образом белками. Свободная вода удерживается в тканях благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами, она выделяется из мяса при прессовании или центрифугировании. Свойство, мяса прочно удерживать воду обусловлено его влаго-связывающей способностью, а поглощать добавляемую в него воду - влагопоглотительной способностью. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглотительная способности мяса, тем нежнее и сочнее продукция из него, тем больше выход изделия при тепловой обработке. Содержание прочно связанной воды в мясе колеблется от 55 до 85 % в зависимости от стадии послеубойных изменений и других факторов [87]. По содержанию влаги между образцами различных групп не установлено

значительных отличий показатели находились в пределах 74,4-74,9%.

Липиды мяса играют важную биологическую роль в питании и влияют на органолептические показатели мяса. Они представлены триглицеридами, фосфолипидами и холестерином, находящимися в мышечной и подкожной жировой тканях. Содержание их зависит от вида и упитанности мяса, возраста животного и других факторов [8].

В длиннейшей мышце спины полученной от животных 2 опытной группы, получавшей в составе рациона комбикорм с 10% жмыха льна масличного и 5% отмечено большая концентрация жира, которая на 0,29 п.п. выше контрольного показателя и на 0,16-0,31 п.п. остальных опытных образцов.

Содержание белка при этом в длиннейшей мышце спины от этих животных было меньшим относительно контрольного показателя на 1,52 п.п. и на 1,23-1,47 п.п. остальных опытных показателей.

Заключение. Скармливание жмыха изо льна масличного относительно жмыха изо льна долгунца способствовало некоторому увеличению внутреннего жира на 10,5%. Проведенный химический анализ состава мяса средней пробы, показало, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота комбикормов с 20% ввода льняного жмыха положительно сказалось на концентрации жира, которая составила 10,8-10,9%. Скармливание в составе комбикормов различного количества жмыха масличного льна незначительно повысило концентрацию золы в мясе на 0,07-0,27 п.п. Уровень протеина колебался в пределах от 19% в мясе бычков, получавших 15% жмыха изо льна масличного в составе комбикорма до 19,8% в группе, потреблявшей комбикорм с 10% жмыха масличного и 5% подсолнечного шрота, а 19,3% был промежуточный показатель отмечен в мясе бычков, потреблявших по 20% в комбикорме жмыха льна масличного и долгунца. В длиннейшей мышце спины полученной от животных 2 опытной группы, получавшей в составе рациона комбикорм с 10% жмыха льна масличного и 5% отмечено большая концентрация жира, которая на 0,29 п.п. выше контрольного показателя и на 0,16 п.п. лучшего опытного образца.

Литература

1. Влияние различного количества жмыха и шрота из нового сорта рапса на продуктивность бычков и качество мяса / Т. Л. Сапсалева, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, И. В. Яночкин, В. М. Бутько // Научно-технический бюллетень Института биологии тварин и дяржавного науково дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів : Сполом, 2010. - Вып. 11, № 2/3. - С. 184-189.
2. Эффективность использования жмыхов льна, подсолнечника, рыжика, рапса и сурепицы при откорме бычков / Е. М. Повернинова [и др.] // Масличные культуры : научнотехнический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2006. - № 2 (135). - С. 156-158.
3. Повернинова, Е. М. Использование жмыхов при откорме бычков / Е. М. Повернинова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2010. - № 4. - С. 6-

11.

4. Поверинова, Е. М. Применение концентратных смесей со жмыхами масличных культур при откорме бычков черно-пестрой породы / Е. М. Поверинова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - № 5. - С. 17-27.

5. Цай, В. П. Скармливание комбикормов со жмыхами льна масличного и долгунца и влияние их на рубцовое пищеварение / В. П. Цай, Ж. А. Истрианина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2020. - Т. 55, ч. 2. - С. 164-173.

6. Горлов, И. Ф. Интенсификация производства говядины: монография / И. Ф. Горлов. – Волгоград, 2007. - 365 с.

7. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 5. - С. 11-12.

8. Гайко, А. А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качество говядины / А. А. Гайко. – Минск : Урожай, 1971. - 207 с.

9. Кормовые добавки из вторичных продуктов переработки сахарной свеклы в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, Е. О. Гливанский, В. Н. Куртина ; РУП « Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2018. – 124 с.

10. «ИПАИ» – кормовая добавка биологически активных веществ, ее безвредность и влияние на качество мяса бычков / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, И. А. Петрова, Т. Л. Сапсалева // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2014. - № 2 (112). - С. 17-21.

11. Продуктивность и качество мяса бычков при разных нормах энергии в рационах / В. И. Передня, А. И. Пунько, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, О. Ф. Ганушенко, В. Н. Куртина // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 110-летию со дня рожд. Акад. М.Е. Мацегуро. – Минск, 2018. - С. 139-143.

12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 2.03.2021 г.

УДК 636.1.084.414:[577.34+614.771]

И. В. ЯНОЧКИН¹, В.Ф.РАДЧИКОВ²

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*¹Полесский государственный радиационно-экологический
заповедник, г. Хойники, Республика Беларусь*

*²Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Представлены данные исследований, целью которых было изучить коэффициенты перехода ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr из почвы в кормовые культуры (зеленая масса и зерна овса, кукурузы), возделываемые на полях, расположенных в экспериментально-хозяйственной зоне заповедника (ПГРЭЗ), и дать заключение использования кормовых культур (зеленая масса,