

L. Cacchiarelli, V. Sabbatini // Agricultural and food economics. – 2018. – No. 6. – P. 1–15.

8. The intake and performance of dairy ewes fed with different levels of olive cake silage in late pregnancy and suckling periods / A. Cabiddu [et al.] // Nutrition and Feeding Strategies of Sheep and Goats under Harsh Climates. – CIHEAM, Zaragoza, 2004. – P. 197–201.

9. Modification of 18 milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial byproducts from dry areas to Awassi sheep / S. Abbeddou [et al.] // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 4657–4668. DOI 10.3168/jds.2011-4154.

10. Feeding olive cake to ewes improves fatty acid profile of milk and cheese / E. Vargas-Bello-Pérez [et al.] // Anim. Feed Sci. Technol. – 2013. – Vol. 184. – P. 94–99. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2013.05.016.

*Поступила 8.02.2023 г.*

УДК 636.2.087.26+636.2.087.72

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,  
Т.Г. КОЗИНЕЦ, С.А. ГОНАКОВА, М.С. ГРИНЬ

## **ЖИРНАЯ ОТБЕЛЬНАЯ ГЛИНА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

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

В настоящее время в целях импортозамещения возникла потребность в дешёвых источниках сырья для производства кормовых добавок, обогащающих основными питательными веществами рационы животных. В качестве таких источников могут быть использованы вторичные продукты маслоэкстракционной промышленности. В статье представлены материалы исследований, в которых изучалось влияние жирной отбельной глины, включённой в состав комбикорма, на продуктивность молодняка крупного рогатого скота. С этой целью в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведён научно-хозяйственный опыт на трёх группах телят, отобранных по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Исследования показали, что введение в состав комбикорма молодняку крупного рогатого скота жирной отбельной глины в количестве 0,5 и 1,0 % способствует повышению продуктивности на 10,3 и 9,0 %, снижению затрат кормов на 5,23 и 2,7 %.

**Ключевые слова:** жирная отбельная глина, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность, экономические показатели, себестоимость.

A.I. KOZINETS, M.A. NADARINSKAYA, O.G. GOLUSHKO,  
T.G. KOZINETS, S.A. GONAKOVA, M.S. GRIN

## FATTY BLEACHING CLAY IN CATTLE FEEDING

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

Presently, for the purpose of import substitution, there is a need for cheap sources of raw materials for the production of feed additives that enrich animal diets with basic nutrients. Secondary products of oil extraction industry can be used as such sources. The paper contains the results of research aimed at studying the effect of fatty bleaching clay included in the composition of compound feed on the productivity of young cattle. For this purpose, a scientific and economic experiment on three groups of calves selected according to the principle of paired peers with regard to age and body weight was carried out in the RSUE "ZhodinoAgroPlemElita" of Smolevichi district, Minsk region. The research has shown that putting 0.5 and 1.0 % of fatty bleaching clay into the compound feed for young cattle provides an increase in the productivity by 10.3 and 9.0 %, while reducing the feed costs by 5.23 and 2.7%.

**Keywords:** fatty bleaching clay, young cattle, productivity, economic indicators, prime cost.

**Введение.** Активное развитие маслоэкстракционной промышленно-сти в условиях расширения площадей посадки рапса и наращивание производства масла в нашей стране создаёт весомые предпосылки для включения полученных вторичных продуктов в состав комбикормов сельскохозяйственных животных. Максимальное их использование в качестве кормовых добавок позволяет решить проблему поиска дешё-вых источников сырья и основных питательных веществ для животных, стоящую перед агропромышленным комплексом Беларуси [1, 2, 3].

Для улучшения внешнего вида масла, его вкусовых качеств и ста-бильности производится отделение и удаление примесей, способных ухудшить его хранение. В качестве фильтрующего компонента (так называемые отбельные глины) чаще всего используют бентониты либо монтмориллониты, являющиеся продуктами природных месторожде-ний вулканического или осадочного происхождения.

Жирная отбельная глина – вторичный продукт, получаемый после очистки масла от пигментов, примесей и вредных для хранения компо-нентов, представляет собой тягучую пастообразную массу. Активиро-ванные отбельные глины, используемые для осветления и очистки масла, содержат в себе часть высокоактивных компонентов, таких как фосфоглицериды, триглицериды и др. [4, 5].

Отбельные глины могут использоваться при производстве масла на каждой из четырёх стадий: отбеливание, нейтрализацию,

дегумирование и дезодорирование [6, 7]. Сжигание использованных отбеленных глин в нашей стране запрещено. Поскольку этот вторичный продукт переработки масла обладает резким запахом и легко воспламеняется его хранение создаёт высокую пожароопасную ситуацию, а значит вызывает выброс токсичных веществ в окружающую среду. Согласно многим исследованиям зарубежных производителей, масла, содержащих отбеленные глины, рекомендуется использовать с учётом их адсорбционных свойств и остаточного количества жиров в составе кормов для животных [7, 8, 9]. Использование жирных отбеленных глин в составе рациона свиней и птицы рекомендовано в количестве, не превышающем 3 % [3, 10, 11].

В остаточном масле содержатся ненасыщенные жирные кислоты – линолевая и линоленовая. После использовании глин и других адсорбирующих компонентов маслоэкстракционной промышленности наблюдалось уменьшение удельной площади поверхности адсорбентов, что зачастую сильно снижало повторное их использования. Содержание масла в отработанном адсорбенте масла составило от 35 до 10 % соответственно. В процессе осветления масла в конце технологического процесса с каждой тонны отходит 50-70 кг жирной глины с содержанием 30-33 % жира и калорийностью до 265 ккал/100 г. Её можно использовать для кормовых целей при условии, что применяемая для осветления бентонитовая глина соответствует техническим требованиям, предъявляемым к кормовому минеральному сырью. На эффективность экстракции влияли конкретные площадь поверхности глины. Для усиления эффекта отбеливания в отбеленные глины добавляют активированный уголь. Кроме того, при добавлении к смеси отбеленной глины и угля карбонатов никеля и меди выводится сера из рапсового масла [8, 9, 12, 13].

Целью исследований явилось изучение влияния включённой в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота жирной отбеленной глины на продуктивность и определить экономическую эффективность скармливания комбикормов с её включением.

**Материал и методика исследований.** Для изучения скармливания вторичного продукта переработки жирной отбеленной глины (ЖОГ) в рационах молодняка крупного рогатого скота в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведён научно-хозяйственный опыт. Для его проведения по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы были сформированы три группы телят по 10 голов в каждой со средней живой массой 110 кг в возрасте 4-5 месяцев.

Кормовой компонент ЖОГ скармливали телятам опытных групп в составе комбикорма в количестве 0,5 % по массе во II опытной группе,

в количестве 1,0 % по массе в III опытной группе. Телята контрольной группы получали комбикорм без использования добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учётного – 90 дней.

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: расход кормов – при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путём взвешивания кормов и несъеденных остатков с расчётом фактической поедаемости; химический состав и питательность кормов – путём общего зоотехнического анализа; живая масса – путём индивидуального взвешивания животных до и после скармливания изучаемой добавки.

В состав комбикорма для подопытного молодняка крупного рогатого скота первого периода выращивания входили: пшеница – 34 %, ячмень – 34 %, пелюшка – 5 %, кукуруза – 5 %, жмых рапсовый – 14 %, шрот подсолнечный – 2,8 %, мел кормовой – 0,5 %, соль поваренная – 0,35 %, премикс – 1 %. ЖОГ вносили в количестве 0,5 и 1,0 % в расчёте на тонну комбикорма.

Таблица 1– Состав и питательность комбикорма для молодняка крупного рогатого скота

Компоненты	Группы		
	I группа	II группа	III группа
1	2	3	4
Ячмень, %	35,0	34,5	34,0
Пшеница, %	34,5	34,5	34,5
Шрот подсолнечный, %	2,85	2,85	2,85
Жмых рапсовый, %	14,0	14,0	14,0
Пелюшка, %	11,8	11,8	11,8
Мел, %	0,5	0,5	0,5
Премикс П 60-3, %	1,0	1,0	1,0
Соль поваренная, %	0,35	0,35	0,35
Жирная отбельная глина, %	-	0,5	1,0
Итого:	100	100	100
В 1 кг комбикорма содержится:			
кормовых единиц	1,18	1,17	1,16
обменной энергии, МДж	10,7	10,6	10,6
сухого вещества, кг	0,85	0,85	0,86
сырого протеина, г	171	170	170
переваримого протеина, г	137	136	136
сырого жира, г	30	32	34
сырой клетчатки, г	50	49	49
сахара, г	14,7	14,7	14,6
кальция, г	2,94	2,94	2,93

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
фосфора, г	4,64	4,62	4,60
магния, г	1,81	1,82	1,82
калия, г	5,78	5,80	5,81
натрия, г	1,05	1,05	1,05
железа, мг	125,6	144,5	163,3
меди, мг	12,5	12,5	12,5
цинка, мг	93,1	93,1	93,0
кобальта, мг	2,16	2,17	2,18
марганца, мг	34,7	34,9	35,2
йода, мг	2,69	2,69	2,69
каротина, мг	0,52	0,52	0,52
витамина Е, мг	42,25	42,03	41,81

Средние показатели поступления кормов за весь период исследования рациона представлены в таблице 2

Таблица 2 – Рационы кормления молодняка крупного рогатого скота по фактически потребленным кормам

Показатели	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2		3		4	
Сенаж разнотравный	2,0	15,5	2,2	16,3	2,4	17,5
Силос кукурузный	3,5	23,6	4,0	25,9	4,1	26,1
Комбикорм I группы	2,6	60,9	-	-	-	-
Комбикорм II группы	-	-	2,6	57,8	-	-
Комбикорм III группы	-	-	-	-	2,6	56,4
Содержится в рационе:						
кормовых единиц	5,04		5,26		5,35	
обменной энергии, МДж	47		48		49	
сухого вещества, кг	4,2		4,4		4,6	
сырого протеина, г	635		657		668	
переваримого протеина, г	455		466		471	
сырого жира, г	144		157		165	
сырой клетчатки, г	557		607		634	
сахара, г	95		102		107	
кальция, г	16,1		17,0		17,7	
фосфора, г	15,4		15,7		15,9	
магния, г	8,3		8,7		9,0	
калия, г	33,7		36,1		37,2	
натрия, г	4,56		4,79		4,89	
железа, мг	682,4		772,0		848,3	
меди, мг	39,7		40,5		41,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
цинка, мг	280,1	284,5	287,0
кобальта, мг	6,45	6,56	6,67
марганца, мг	167,6	177,1	183,7
йода, мг	7,54	7,61	7,64
каротина, мг	72,2	82,2	84,3
витамина D, МЕ	8,2	8,2	8,3
витамин E, мг	340,9	370,3	381,3

В расчёте на 1 кормовую единицу приходилось в среднем по группам 125,9 г сырого протеина и 90,27 г переваримого протеина. Поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 4,5 кг, в 1 кг которого содержалось в среднем 1,2 к. ед., 132,6 г сырой клетчатки и 11,19 МДж обменной энергии. Обеспеченность подопытных животных минеральными веществами и витаминами в целом отвечала требованиям детализированных норм. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы равнялось 1,05.

Потребность в сыром жире, согласно установленным нормам для молодняка крупного рогатого скота, у контрольных животных была значительно ниже требуемой (220-230 г) [14]. Потребление сырого жира опытными животными при скармливании ЖОГ в составе комбикорма в количестве 0,5 % по массе увеличилось, благодаря чему обеспеченность сырым жиром превзошла контрольных животных на 9,0 %. Потребление сырого жира в ежедневном рационе III опытной группе повысилось на 14,6 % относительно сверстников из контрольной группы. Потребление сырого жира опытными животными в составе комбикорма составило во II группе 121,7 г или 60,3% от общей обеспеченности, в III группе – 125,1 г или 58,2 % от суммарно поступившего с рационом, тогда как в контроле с комбикормом поступало 107,6 г сырого жира, что составило 62,2 % от общей обеспеченности.

По интенсивности роста молодняк крупного рогатого скота, которому скармливали ЖОГ в составе комбикорма, превзошёл контрольных аналогов (таблица 3).

По окончании ввода в рацион ЖОГ установлено, что телята, получавшие комбикорм с 0,5 % по массе, по валовому приросту за период исследований (90 кормодней) превзошли аналогов из контрольной группы на 8,8 кг, что составило 10,2 % в сравнении с контролем. Поступление с комбикормом ЖОГ в количестве 1,0 % по массе обеспечило повышение валового прироста на 7,7 кг или на 9,0 % относительно контрольных телят.

Среднесуточный прирост за период скармливания добавки у опытных животных был выше показателей в контрольной группе животных

на 98 г или на 10,3 %, тогда как увеличение дозировки введения ЖОГ обеспечило разницу, равную 86 г или 9,0 %.

Таблица 3 – Показатели продуктивности

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при постановке на опыт, кг	113,9±2,80	110,93±2,09	111,7±1,95
Конечная живая масса, кг	199,8±5,23	205,63±7,59	206,3±2,29
Валовой прирост за период исследований, кг	85,9±1,82	94,7±2,77	93,6±4,16
Среднесуточный прирост за опыт, г	954±59,0	1052±39,6	1040±69,3
% к контролю	-	110,3	109,0

При расчёте экономической эффективности использования добавки в составе комбикорма для молодняка крупного рогатого скота наблюдается существенное изменение стоимости килограмма прироста (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность скормливания жирной отбельной глины выращивания телят (цены 01.10.2017 г.)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	5,28	5,00	5,14
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц к. ед.	4,54	4,74	4,82
Общая стоимость израсходованных кормов на 1 голову, руб.	90,99	96,06	98,73
Себестоимость 1 к. ед., руб.	0,20	0,20	0,21
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	1,01	1,07	1,1
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	1,06	1,05	1,06
Получено прироста живой массы, кг	85,9	94,7	93,6
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	64,0		
Общие затраты на производство валового прироста, руб.	142,3	150,0	154,0
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	1,66	1,59	1,65
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, руб.	-	0,07	0,01
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, %	-	4,2	4,6
Получено дополнительной прибыли на голову за период опыта за счёт снижения себестоимости, руб.	-	6,63	0,94

Общие затраты на получение прироста повысились во II группе на 5,4 % и на 8,2 % в III группе. Снижение себестоимости килограмма прироста при включение жирной отбеленной глины в состав комбикорма составила 4,2 и 4,6 %. Уровень дополнительной прибыли за счет снижения себестоимости составило 6 руб. 63 коп. при включении 0,5 % жирной отбеленной глины, что в сумме за дополнительный валовый прирост составило 24 рубля и 23 копейки на одну голову. Общая прибыль в III группе составила 8 рублей и 64 копейки на голову за период.

**Заключение.** Введение в состав комбикорма молодяку крупного рогатого скота жирной отбеленной глины в количестве 0,5 и 1,0 % способствует повышению продуктивности на 10,3 и 9,0 %, снижению затрат кормов на 5,23 и 2,7 %.

### Литература

1. Технология производства кормовых добавок на основе фосфолипидов и их влияние на переваримость и продуктивное действие комбикормов / Н. И. Кузнецов [и др.] // Вестник Воронежского аграрного университета. – 1998. – № 1. – С. 162-167.
2. Николаев, С. И. Научное обоснование и практическое использование побочных продуктов масложировой промышленности в рационах сельскохозяйственных животных : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / С. И. Николаев. – Москва, 2000. – 45 с.
3. Использование жировых отходов масложировой промышленности в кормовых целях // АПК-Информ [Электрон. ресурс]. – 2000-2023. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/oilprocessing/59081>. – Дата доступа: 24.12.2022 г.
4. Щербков, В. Г. Технология получения растительных масел / В. Г. Щербков. – Москва : Колос, 1992. – 206 с.
5. Эффективность использования добавок и фосфатидов при выращивании поросят / Л. А. Бахирева [и др.] // Сб. науч. тр. Краснодарского региона ин-та агробизнеса. – 2002. – Вып. 11. – С. 134-138.
6. Технология переработки жиров : учебник / Б. Н. Тюпюнников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Пищепромиздат, 1963. – 595 с.
7. Mohammad, H. E. Studying the efficiency of Regenerated Spent Bleaching Earth (RSBE) in removing cyanide from coke industry wastewater in Kerman / H. E. Mohammad, A. Almasi, B. Salmani // Der Pharma Chemica. – 2015. – Vol. 7(9). – P. 80-89.
8. Properties of adsorbents used for bleaching of vegetable oils and animal fats / V. Kuuluvainen [et al.] // J. Chem. Technol. Biotechnol. – 2015. – Vol. 90. – P. 1579-1591.
9. Process modelling of combined degumming and bleaching in palm oil refining using artificial neural network / N. A. Morad [et al.] // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 2010. – Vol. 87(11). – P. 1381-1388. DOI: 10.1007/s11746-010-1619-5
10. Получение и тенденции применения растительных фосфолипидов / С. А. Ерешко [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. – № 2-3. – С. 34-36.
11. Шмидт-Нильсон, К. Физиология животных «приспособление и среда». Т. 1 / К. Шмидт-Нильсон. – Москва : Мир, 1982. – 237 с.
12. О'Брайен, Р. Жиры и масла: производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен. – СПб. : Профессия, 2007. – 752 с.
13. Кассирский, И. А. Клиническая гематология / И. А. Кассирский, Г. А. Алексеев. – Москва, 1970. – 800 с.
14. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашникова [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 352 с.

*Поступила 16.03.2023 г.*