

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАПСОВОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ**  
**The use rapeseed cake in animal feeding**

**Н.В. Пристач**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**Л.Н. Пристач**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины  
(г. Санкт-Петербург, ул.Черниговская, 5)

*Рецензенты:* М.Ф. Смирнова доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
С.Л. Сафронов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.

**Аннотация**

Жмых рапсовый – уникальная протеиновая подкормка для всех половозрастных групп крупного рогатого скота. Это: молокогонный корм; балансирует рацион кормления по протеину и обменной энергии; соотношение расщепляемого и нерасщепляемого белка обеспечивает оптимальное развитие микрофлоры рубца; лучший баланс аминокислот из всех белковых кормов; увеличивает надой молока, среднесуточные приросты и предотвращает потери живой массы коров на раздое; повышает белок и жирность молока.

При этом мы получаем дополнительную прибыль за счет увеличения продуктивности, повышения белка и жира в молоке, разницы в цене 1 кг рапсового жмыха и соевого.

**Ключевые слова:** жмых рапсовый, энергия, протеин, минеральные вещества, витамины, молочная продуктивность, жирность молока, белок молока.

**Summary**

The article describes the main characteristics of rapeseed cake. Rape is a unique protein for feeding cattle of all age and gender groups. Protein rapeseed meal has a good amino acid composition. The use of canola meal in dairy cattle leads to an increase in milk yield and milk protein composition. Rapeseed cake can be one of the feed components of the diet of cattle. Due to the fact that the rape belongs to the family of cruciferous derived from it is a cake lactiferous food. Quite a high protein content allows you to increase the fat content of milk, and low fiber content allows you to combine this supplement with other foods. At the same time we get the additional profit due to: an increase in productivity; increasing the protein and fat in the milk; the difference in the price of 1 kg of rapeseed meal and soybean meal.

**Keywords:** oilcake, energy, protein, minerals, vitamins, milk yield, milk fat, milk protein.

Рапс – ценная масличная и кормовая культура. Являясь источником пищевого масла и одновременно кормового белка, он занимает важное место в решении проблем протеинового питания животных. Особенно повысилась значимость этой культуры после создания современных безэруковых и низкогликозинолатных сортов.

Министерство сельского хозяйства РФ отмечало, что Ленинградская область показала в 2014 году один из самых высоких результатов по урожайности рапса – важнейшей культуры в получении растительного масла и кормового белка для потребности животноводства [2].

По данным департамента растениеводства, химизации и защиты растений министерства сельского хозяйства РФ, в 2014 году в России за всю историю выращивания был получен рекордный урожай рапса. По данным Росстата сбор составил более 1,45 млн. тонн маслосемян. Это на 4,4% выше показателя 2013 года. Средняя урожайность по стране выше прошлогодней и составляет 13,9 ц/га (рис. 1).

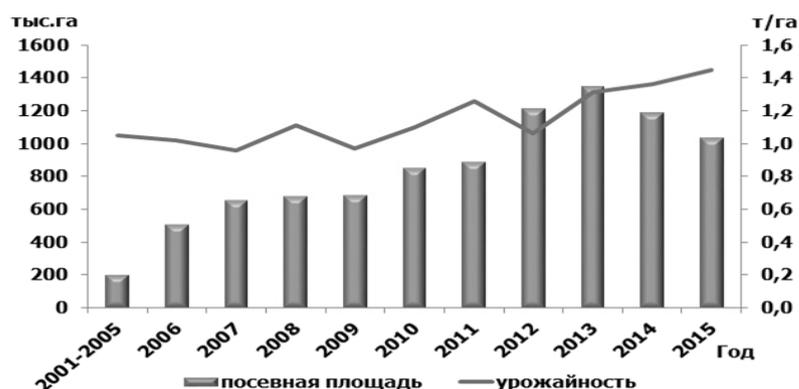


Рис. 1. Посевные площади и урожайность рапса в РФ в период с 2001 по 2015 гг

При этом аграрии Ленинградской области добились второго результата по стране по урожайности рапса — 24 ц/га, это почти в 2 раза выше средне российского показателя. В Ленинградской области выращиванием рапса занимаются хозяйства ЗАО ПЗ «Гомонтово» Волосовского района, ОАО Племенной завод «Красногвардейский» Гатчинского района, ЗАО ПЗ «Красноармейский» Приозерского района, и СПК «Мичуринский» Лужского района. В 2016-м году в ЗАО ПЗ «Гомонтово» Волосовского района Ленинградской области средняя урожайность рапса составила 20,6 ц/га (по России — 12,1 ц/га). По информации комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу, с 2012-го по 2016-й год посевные площади под рапс в Ленинградской области увеличились без малого в 6 раз — с 200 до 1,3 тыс. га.

Анализ состояния кормления животных показывает, что рационы лактирующих коров в стойловый период содержания не сбалансированы по протеину на 20-30%, по сахару на 30-35%, по кальцию и фосфору на 20-30%. При этом молочную продуктивность коров лимитирует в первую очередь тот нормируемый элемент, дефицит которого в рационе самый высокий. В этих условиях недобор продукции может составлять 40-50% [1].

Установлено, что количество продукции на 55% зависит от содержания энергии в рационе, на 30% – от протеина и на 15% – от минеральных веществ. Так, высокопродуктивная корова с живой массой около 600 кг, дающая 40 кг молока с содержанием белка 3,25%, ежедневно продуцирует 1,3 кг молочного протеина. Каждый процент дефицита протеина в сбалансированном по всем другим питательным веществам рационе – теряется 2-3% продуктивности животных. На 1-3% повышается расход кормов на единицу продукции. Особенностью питания коров является очень быстрое увеличение потребности в протеине в начале лактации. Длительный дефицит протеина в рационе влечет за собой значительное снижение не только удоев, но и снижение содержания жира и белка в молоке. Для устранения дефицита протеина в рационах следует применять корма, богатые протеином, – высококачественное бобовое сено, зерно сои, жмыхи и шроты, кормовые дрожжи, мочевины. Протеин корма является самым дорогим компонентом корма, поэтому поиск доступного источника белкового азота – главный залог успеха работы животноводов по обеспечению населения экологически чистым продуктом [3, 4].

Основная статья затрат на сегодняшний день приходится на приобретение белковых кормовых средств, таких как соевый шрот, кормовые дрожжи, поэтому на данном этапе идёт поиск экономичных компонентов рациона, которые бы не оказывали отрицательного влияния на продуктивность и физиологическое состояние скота.

Жмых рапсовый – уникальная протеиновая подкормка для всех половозрастных групп крупного рогатого скота (табл.1-4). Это: молокогонный корм; балансирует рацион кормления по протеину и обменной энергии; увеличивает надой молока, среднесуточные приросты и предотвращает потери живой массы коров на раздое; повышает белок и жирность молока [3].

Таблица 1

**Энергетическая питательность 1 кг рапсового жмыха**

Показатель	Содержится
Энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) для крупного рогатого скота	1,13
Обменная энергия для крупного рогатого скота, МДж	11,34
Сухое вещество, г	900,00

Сырой жир, г	87,00
Сырая клетчатка, г	113,00
Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК), г	87,58
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), г	229,00
Крахмал, г	30,00
Сахар, г	80,00

Протеин рапсового жмыха имеет хороший состав аминокислот: сумма аминокислот – 325 г/кг, что практически не отличается от соевой дерти (333 г/кг), из этого приблизительно 45 % составляют незаменимые аминокислоты (в сое – 51 %).

Таблица 2

### Протеиновая питательность 1 кг рапсового жмыха

Показатель	Содержится
Сырой протеин, г	328,00
Переваримый протеин (ПП) для крупного рогато скота, г	262,00
Расщепляемый в рубце протеин (РРП), г	157,44
Нерасщепляемый в рубце протеин (НРП), г	170,56
Лизин, г	14,40
Метеонин+цистин, г	16,70

Рапсовый жмых и шрот также являются хорошими поставщиками минеральных веществ.

Таблица 3

### Минеральный состав 1 кг рапсового жмыха

Показатель	Содержится
Кальций, г	4,80
Фосфор, г	7,90
Магний, г	4,40
Калий, г	11,10
Сера, г	4,50
Железо, мг	544,00
Медь, мг	7,20
Цинк, мг	48,50
Марганец, мг	44,20
Кобальт, мг	0,21
Йод, мг	0,50

По содержанию кальция, фосфора, магния, меди и марганца они превосходят соевый шрот. Доступность у них кальция составляет – 68 %, фосфора – 75 %, магния – 62 %, марганца – 54 %, меди – 74 %, цинка – 44 %. Рапсовый шрот содержит значительное количество холина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамина, но меньше пантотеновой кислоты в сравнении с соевым шротом.

Таблица 4

**Витаминный состав 1 кг рапсового жмыха**

Показатель	Содержится
Каротин, мг	-
Витамин А, МЕ	-
Витамин Д, МЕ	3,00
Витамин Е, мг	12,00
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,70
Витамин В <sub>2</sub> , мг	3,60
Витамин В <sub>3</sub> , мг	9,20
Витамин В <sub>4</sub> , мг	6700,00
Витамин В <sub>5</sub> , мг	159,00
Витамин В <sub>12</sub> , мг	-

Применение рапсового жмыха в молочном животноводстве ведет к увеличению количественных и качественных показателей конечного продукта, т. е. увеличиваются надой и белковый состав молока. В одном килограмме жмыха содержится более 6 NEL МДж/кг сухого остатка и более чем 300 г/кг общего протеина с хорошим протеиновым балансом. Корм обогащается полиненасыщенными жирными кислотами – линолевой и линоленовой кислотой.

Рапсовый жмых богат витаминами и фосфатидами. Жмых богат ценными минеральными веществами (калий, фосфор, сера, кальций, и другие макро- и микроэлементы). Массовая доля сырой клетчатки – не более 16%, золы – не более 7%. Общая энергетическая питательность – не менее 1,17 кормовых единиц.

Рапсовый жмых может являться одной из составляющих кормов рациона крупного рогатого скота. Благодаря тому, что рапс относится к семейству крестоцветных, полученный из него жмых является молокогонным кормом. Довольно высокое содержание протеина позволяет увеличивать жирность молока, а невысокое содержание клетчатки позволяет сочетать данную добавку с другими кормами.

Отличительной особенностью этого продукта является так же высокий остаток сырого масла в жмыхе. А, как известно, рапсовое масло содержит олеиновую кислоту, которая в

свою очередь повышает обменную энергию корма. Это позволяет отказаться от дополнительного введения в рацион крупного рогатого скота растительных масел.

При использовании кормов из рапса необходимо обеспечить достаточное содержание в рационе йода.

В рапсовом жмыхе могут присутствовать также нежелательные для животных вещества – эруковая кислота, глюкозинолаты, синапин и танин. Содержание влаги в рапсовом жмыхе не должно превышать 10%, в противном случае происходит окислация жира, возникает токсичная плесень и активизируется нежелательный фермент мирозиназа. Глюкозинолаты под действием фермента мирозиназы, содержащегося в самом рапсовом жмыхе, шроте или муке, разлагаются на вещества, отрицательно влияющие на функциональное состояние щитовидной железы, печени, вызывающие воспаление кишечника. Эруковая кислота, поступая в организм животного в избыточном количестве, может неблагоприятно влиять на деятельность сердечно-сосудистой системы.

В 1968 г. в Канаде был впервые получен сорт с низким содержанием эруковой кислоты, а в 1974 г. – дважды обедненный сорт «Тауэр» с низким содержанием как эруковой кислоты, так и глюкозинолатов. Позднее дважды обедненные сорта начали называться каноловыми. В хозяйствах широко возделываются низкоглюкозинолатные, безэруковые сорта рапса «Салют», «Шпат», «Ханна», «Эввин» и др.

В конце 70-х годов канадские ученые вывели (создали) особый сорт рапса с низким содержанием этой кислоты. Это генномодифицированный сорт, назвали его «Канола». Название является аббревиатурой, означающей Canadian oil low acid (канадское масло с низким содержанием кислоты). Таким образом, норма скармливания определяется согласно планируемой продуктивности животного и других составляющих компонентов рациона. Ограничений по максимальному вводу в рацион кормления не существует [2, 7].

**Зелёная масса.** Рапс не имеет равных себе культур по кормовым достоинствам в позднеосенний и ранневесенний период. Кормовая ценность зелёной массы зависит от содержания питательных веществ и определяется сортовыми особенностями, фазой вегетации, дозой внесенных удобрений, климатическими, погодными условиями и другими агротехническими факторами. При весеннем посеве в абсолютно сухом веществе ярового рапса в фазу цветения содержится до 13% протеина, 3,3% жира, 43% БЭВ, 10% зольных элементов и 30% клетчатки. При летних сроках посева содержание протеина и жира возрастает, соответственно до 18—25 и 4—5%, а содержание клетчатки снижается до 19—22%. Энергетическая питательность 1 кг сухого вещества составляет при этом 10,5—11 МДж (0,98—1,05 корм. ед.). Сбор сырого протеина при весеннем посеве в опытах ВНИИ кормов

составлял 38,6—56,1 ц/га, при поукосном — 37,2—39,3 ц/га, при пожнивном — 13,4—14,2 ц/га.

Содержание сухого вещества в зелёной массе озимого рапса составляет 9% в фазу бутонизации и увеличивается до 15% в конце цветения. Максимальное содержание сырого протеина наблюдается в фазу бутонизации (20—24%) и снижается до 13—15% к концу цветения. Озимый рапс дает в чистом виде при густоте 49—65 тыс. растений на гектар весной 172—176 ц зелёной массы. При подсеве под рапс вико-овсяной смеси или ячменя получают 2 урожая кормовой массы. В сумме сбор сухого вещества с 1 га при подсеве ячменя в чистом виде составляет 61,9 ц, протеина —10,5 ц, при подсеве смеси ячменя с яровой викой — соответственно 69,7 и 12,3 ц.

Зеленую массу рапса можно скормливать всем животным и птице. К поеданию зеленой массы животных приучают постепенно в течение 5-7 дней, начиная с 5-6 кг в сутки для коров и молодняка старше 6 месяцев, свиней – с 0,5 кг, в дальнейшем увеличивая суточную норму в рационах соответственно до 20—25 кг.

**Семена рапса и продукты их переработки.** В кормлении животных могут использоваться как сами семена рапса, так и продукты их переработки — жмых, шрот и растительное масло. Наибольшую энергетическую ценность имеют семена рапса, поскольку содержат 40—48% жира и 21—33% сырого протеина при достаточно высоких коэффициентах переваримости (84,4—93,4%). Энергетическая ценность жмыха значительно ниже, чем семян. После отжима в нём остаётся 7—12% жира и 37—38% сырого протеина. Шрот содержит 1—5% жира и до 42% протеина, но энергетическая ценность его по сравнению с семенами уменьшается. Рапсовые жмых и шрот по энергетической ценности (11,3 и 10,4 МДж обменной энергии) не уступают подсолнечниковым (11,4 и 10,6 МДж).

Масло двулулевого рапса хорошо сбалансировано по составу. В нём мало насыщенных и умеренное количество полиненасыщенных незаменимых жирных кислот в виде линолевой и линоленовой, которые не синтезируются в организме животных. А по содержанию мононенасыщенных кислот оно стоит на втором месте после оливкового масла. В рапсовом жире содержится 55—63% олеиновой кислоты и 19—20% линолевой. По содержанию жира, сумме жира и белка в семенах рапс значительно превосходит сою, но немного уступает подсолнечнику.

Белок составляет 35—43% жмыха и шрота. По уровню аминокислот, в первую очередь незаменимых, семена рапса приближаются к сое. Соевый шрот, по сравнению с рапсовым, содержит больше лизина, но беднее по сумме метионина и цистина.

Таблица 5

**Питательная ценность кормов из рапса и соевого шрота (в 1 кг корма)**

Показатель	Семена рапса	Рапсовый шрот	Рапсовый жмых	Соевый шрот
ЭКЕ в 1 кг	1,42	0,95	1,06	1,1
Обменная энергия, МДж:				
Крупный рогатый скот	14,8	11,3	11,3	13
Свины	15,1	11,9	12,6	15
Сырой протеин, %	23,3	36,9	34,2	42,0
Сырая клетчатка, %	4,1	12,0	11,4	6,35
Сырой жир, %	4,05	2,1	8,3	1,2
Кальций, %	0,39	0,7	0,8	0,38
Фосфор, %	0,59	0,87	1,0	0,65
Натрий, %	0,03	0,1	0,07	0,04
Лизин, %	1,24	1,78	1,58	2,71
Метионин + цистин, %	1,32	1,93	1,68	1,23
Триптофан, %	0,50	0,51	0,49	0,59

Среди углеводов основную долю составляет сахароза. Зрелые семена имеют низкое содержание крахмала. Основная масса целлюлозы находится в их оболочках. Из-за этих оболочек для жвачных доступны лишь 26% углеводов. В настоящее время селекционеры работают над созданием жёлтосемянных (трёхнулевых) сортов рапса с более тонкими оболочками, меньшим содержанием клетчатки, но повышенным содержанием жира. В жмыхе и шроте таких сортов больше белка.

По содержанию кальция, фосфора, магния, меди и марганца рапсовые шрот и жмых превосходят соевые. Доступность в них кальция составляет 68%, фосфора — 75, магния — 62, марганца — 54, меди — 74, цинка — 44%. Рапсовый шрот содержит значительное количество холина, ниацина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамин. Семена рапса содержат природные антиоксиданты — токоферол (витамин Е), фенольные соединения и танины.

Семена рапса содержат в тоже время вещества, снижающие питательную ценность: глюкозинолаты, эруковую и фитиновую кислоты, танины и синапин. В сухом веществе семян современных сортов рапса уровень глюкозинолатов невысок — 0,3—1,5%, а эруковой кислоты — 0—3%.

Все перечисленные выше достоинства рапса дают основания включить в севооборот эту ценную кормовую культуру.

Суточные нормы скармливания муки из семян рапса дойным коровам составляют 0,4-1,0 кг; рапсового жмыха или шрота- 0,5-1,2 кг; сухостойным коровам - 0,2-0,4 и 0,4-0,6 кг;

молодняку крупного рогатого скота старше года - 0,2-0,4 и 0,40,6 кг соответственно; телятам в возрасте 6-12 месяцев - в 2 раза меньше [1, 4].

Муку, жмых и шрот вводят в комбикорма от 5 до 15% массы. Срок хранения этих комбикормов вследствие быстрого окисления жира не должен превышать одного месяца. Тестированный рапсовый шрот можно вводить в комбикорма для лактирующих коров - до 10%; для молодняка крупного рогатого скота на откорме – до 15%; для откармливания свиней, птицы - до 5%. В таких количествах рапсовые жмых и шрот по кормовой ценности не уступают аналогичным кормам из подсолнечника [6].

Преимущества «Жмыха рапсового»: вкусный, коровы его любят; молокогонный; соотношение расщепляемого и нерасщепляемого белка обеспечивает оптимальное развитие микрофлоры рубца; лучший баланс аминокислот из всех белковых кормов.

При этом мы получаем дополнительную прибыль за счет увеличения продуктивности; повышения белка и жира в молоке; разницы в цене (1 кг рапсового жмыха – 14-18 руб., соевый – 30-35 руб.)

### Литература

1. *Бабкин Д.В.* Эффективность использования различных масличных культур для повышения биоресурсного потенциала коров /Д.В.Бабкин, Г.М.Топурия //Известия Оренбургского ГАУ.-2006. -№11.-Т.3.-С.39-41.
2. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.mcx.ru/news/news/show/58316.78.htm>
3. *Погосян Д.Г.* Качество протеина различных кормов, используемых в питании жвачных животных [Текст] / Д.Г. Погосян // Нива Поволжья. – 2012. – №2 (23). – С. 85-89. 13.
4. *Рамазанов А.У. Айтжанов Е.С., Мукушев Т.К.* Эффективность применения рапсового жмыха в качестве энерго-протеиновой добавки в кормлении молочного скота на севере Казахстана / А.У. Рамазанов, Е.С. Айтжанов, Т.К. Мукушев // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2013. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2013/07/1131>
5. *Романенко Л.В.* Оптимизация питания молочных коров с продуктивностью свыше 9000 кг молока / В.И. Волгин, Н.В. Пристач, З.Л.Федорова // Известия СПбГАУ. Ежегодный научный журнал СПбГАУ №38, 2015. – С. 49...54
6. *Романенко Л.В.* Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров/ В.И. Волгин, Н.В. Пристач, З.Л.Федорова // Известия СПбГАУ. Ежегодный научный журнал СПбГАУ №40, 2015. – С. 72...77.

7. Солонникова Н.В., Технологические свойства семян рапса новых селекционных сортов / С.Ю. Ксандопуло, С.М. Прудников // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 4. – С. 3-15.