

## РАПСОВЫЙ ЖМЫХ В КОРМЛЕНИИ БРОЙЛЕРОВ

А.П. Гаганов, З.Н. Зверкова, кандидаты сельскохозяйственных наук,  
К.В. Харламов, доктор сельскохозяйственных наук

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса,  
Московская область, Лобня, ул. Научный городок, 1  
E-mail: gaganovnnii@mail.ru

*Проведены исследования по эффективности использования комбикорма, содержащего 5, 10, 12,5 и 15% рапсового жмыха, на цыплятах-бройлерах кросса Hubbard F-15. Цель работы – установить эффективность использования комбикормов с различным уровнем жмыха, полученного из сорта Подмосковный ярового рапса нового поколения селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р.Вильямса» в кормлении цыплят-бройлеров. Затраты комбикорма в расчете на 1 кг прироста живой массы бройлеров в опытных группах снижались. Переваримость основных питательных веществ при включении в состав комбикорма 5 и 10% рапсового жмыха, по сравнению с контролем, практически не различалась, за исключением клетчатки, а среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров возрастал на 1,6 и 2,0%. Увеличение содержания рапсового жмыха в составе комбикорма до 12,5 и 15,0% привело к снижению основных зоотехнических и экономических показателей при выращивании молодняка птицы. Жмых, полученный из сорта Подмосковный рапса селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», рекомендуется включать в состав комбикорма для цыплят-бройлеров в количестве 10% по массе. Такое содержание рапсового жмыха способствует увеличению прироста живой массы молодняка на 2,0%, повышению эффективности использования комбикорма на 2,7%, возрастанию европейского индекса продуктивности на 22 единицы.*

## RAPE CAKE IN FEEDING OF BROILERS

Gaganov A.P., Zverkova Z.N., Kharlamov K.V.

Federal scientific center for fodder production and Agroecology named after V.R. Williams,  
Moskovskaya oblast, Lobnya, ul. Nauchny Gorodok, 1  
E-mail: gaganovnnii@mail.ru

*Studies have been conducted on the effectiveness of using feed containing 5, 10, 12.5 and 15% rapeseed cake on broiler chickens of the Hubbard F-15 cross. The aim of this work is to establish the efficiency of feed with different levels of bagasse, derived from varieties of spring rapeseed Podmoskovny new generation of breeding Federal scientific center for fodder production and Agroecology named after V.R. Williams» in feeding of broiler chickens. Feed costs per 1 kg of live weight gain of broilers in the experimental groups were reduced. The digestibility of the main nutrients when 5 and 10% rapeseed cake was included in the feed, compared with the control, did not differ much, except for fiber, and the average daily increase in live weight of broiler chickens increased by 1.6 and 2.0%. An increase in the content of rapeseed cake in the feed to 12.5 and 15.0% led to a decrease in the main zootechnical and economic indicators for growing young poultry. Cake obtained from the variety Podmoskovny rapeseed selection of the Federal scientific center for fodder production and Agroecology named after V.R. Williams, it is recommended to include in the compound feed for broiler chickens in an amount of 10% by weight. This content of rapeseed cake contributes to an increase in the live weight of young animals by 2.0%, an increase in the efficiency of feed use by 2.7%, and an increase in the European productivity index by 22 units.*

**Ключевые слова:** жмых из рапса, цыплята-бройлеры, переваримость питательных веществ, живая масса

**Key words:** rapeseed cake, broiler chickens, nutrient digestibility, live weight

Основной экономически оправданного производства продукции птицеводства является использование современных норм кормления. Важное значение в сбалансированном питании птицы имеет обеспечение ее протеином. В качестве белковой добавки широко используется соевый шрот. Следует учитывать и тот факт, что значительное количество сои используется в пищевой промышленности. В виду ограниченности ресурсов, связанной с климатическими особенностями выращивания культуры, производство сои в стране не может полностью удовлетворить потребность в ней. Кроме того, рост продукции птицеводства приводит к увеличению спроса на белковые корма и, как следствие, повышению цен на них. В этих условиях поиск альтернативных белковых кормов является одной из задач отечественного кормопроизводства.

Изыскание путей снижения затрат в птицеводстве повысило внимание к нетрадиционным кормам местного производства, к которым можно отнести рапсовый жмых. Однако существуют объективные причины, ограничивающие его использование в кормлении птицы, прежде всего – наличие в нем антипитательных веществ. Эти вещества, содержащиеся в зерне рапса,

представлены в основном эруковой кислотой и глюкозинолатами [1, 2]. Избыточное их поступление в организм птицы приводит к уменьшению поедаемости комбикормов, усвояемости питательных веществ, задержке развития молодняка, снижению продуктивности, увеличению затрат кормов на единицу произведенной продукции, а соответственно, и ее себестоимости.

Выведение сортов рапса с низким содержанием антипитательных веществ является основным методом, позволяющим использовать его в кормлении животных. Источником белкового сырья для комбикормов могут быть сорта рапса нового поколения селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса». Они отличаются экологической пластичностью, устойчивой семенной продуктивностью, высоким содержанием жира и сырого протеина, низким количеством антипитательных веществ [3-5]. При постоянно увеличивающихся ценах на комбикорма особое внимание уделяется их конверсии, а также оценке используемых источников сырья, которые должны быть экономически эффективными. Несмотря на значительные успехи селекционеров в снижении содержания антипитательных веществ в каноловых сортах рапса, произведенные из них жмы-

**Табл. 1. Схема опыта**

Группа	Рацион
Контрольная	Комбикорм без рапсового жмыха
1 опытная	Комбикорм содержал 5% рапсового жмыха
2 опытная	Комбикорм содержал 10% рапсового жмыха
3 опытная	Комбикорм содержал 12,5% рапсового жмыха
4 опытная	Комбикорм содержал 15% рапсового жмыха

хи и шроты не могут быть единственным источником белка в комбикормах для сельскохозяйственной птицы. В проведенных ранее исследованиях нет однозначного толкования возможного уровня введения рапсового жмыха в состав комбикормов для цыплят-бройлеров. По данным разных авторов, включение рапсового жмыха в комбикорм может варьировать от 5 до 20% в разные возрастные периоды выращивания молодняка [6-14]. Поэтому не только зерно сортов нового поколения рапса, но и продукты его переработки (жмыхи и шроты) требуют оценки в зоотехнических опытах и только в этом случае могут эффективно использоваться в кормлении птицы.

Цель исследования – установить эффективность использования комбикорма с различным уровнем жмыха, полученного из сорта рапса нового поколения селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» в кормлении цыплят-бройлеров.

**Методика.** В эксперименте использован жмых, приготовленный из ярового рапса сорта Подмосковный. Исследования проведены в условиях вивария ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» на цыплятах-бройлерах кросса Hubbard F-15. Методом пар-аналогов были сформированы пять групп по 35 голов в каждой в соответствии с требованиями к проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [15]. Цыплят содержали во фрагментах клеточной батареи с суточного до 35-дневного возраста. Фронт кормления и поения, температурный, световой и влажностный режимы, а также плотность посадки были обеспечены в соответствии с существующими рекомендациями [16]. Исследования по оценке рапсового жмыха проводили согласно схемы опыта, приведенной в таблице 1.

При проведении исследований учитывали живую массу путем взвешивания птицы 1 раз в неделю, сохранность поголовья, среднесуточный и валовой прирост живой массы, затраты корма, а также убойный выход. Для определения переваримости питательных веществ комбикорма, содержащего различное количество рапсового жмыха, был проведен физиологический опыт. Цыплята-бройлеры во всех группах в стартовый и финишный периоды с суточного возраста получали сбалансированный по всем питательным веществам комбикорм (табл. 2), согласно рекомендаций ВНИТИП [6]. В комбикорме контрольной группы использовали соевый шрот. В комбикорме опытных групп его частично (согласно схемы опыта) заменяли рапсовым жмыхом.

Химический анализ комбикормов и биологического материала проводили в аналитической лаборатории ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» по общепринятым методикам зоотехнического анализа [17], аминокислотный состав – на аминокислотном анализаторе (система капиллярного электрофореза «Капель-105 М»). Математическая обработка результатов исследований проведена методом вариационной статистики [18].

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшить количество используемых образцов.

**Результаты и обсуждение.** Созданные в ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» сорта рапса характеризуются низким содержанием антипитательных веществ и высоким уровнем масла. Однако следует отметить, что рапсовый жмых по содержанию протеина и аминокислотному составу во многом уступает соевому шроту (табл. 3).

Содержание сырого протеина в рапсовом жмыхе составило 38,33%, что на 8,48% ниже, чем в соевом шроте. Состав соевого шрота был более богат незаменимыми аминокислотами и только по содержанию треонина уступал рапсовому жмыху. Рапсовый жмых значительно превосходил соевый шрот по содержанию масла, сырой клетчатки, кальция и фосфора, но усту-

**Табл. 2. Состав комбикормов, %**

Показатель	Стартовый период					Финишный период				
	Группа					Группа				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Пшеница	47,70	46,28	44,69	44,72	44,32	49,61	47,93	47,34	47,54	47,50
Кукуруза	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
Соевый шрот	23,72	19,93	16,23	14,56	12,68	18,20	14,50	11,00	9,40	7,54
Рапсовый жмых	-	5,00	10,00	12,50	15,00	-	5,00	10,00	12,50	15,00
Мясо-костная мука	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Рыбная мука	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Люцерновая мука	1,67	1,67	1,67	0,80	0,40	3,00	3,00	2,00	1,00	0,50
Масло подсолнечное	3,75	3,96	4,27	4,25	4,40	5,62	6,00	6,10	6,00	5,90
Премикс	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Лизин	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
Метионин	0,06	0,06	0,06	0,09	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

**Табл. 3. Химический и аминокислотный состав рапсового жмыха и соевого шрота (расчёт на абсолютно сухое вещество)**

Показатель	Рапсовый жмых	Соевый шрот
<b>Химический состав, %</b>		
Сырой протеин	38,33	46,81
Сырой жир	11,76	2,33
Сырая клетчатка	11,90	5,40
Са, г	0,69	0,56
Р, г	0,78	0,81
<b>Содержание аминокислот, г/кг</b>		
Лизин	2,17	2,67
Метионин	0,53	0,59
Цистин	0,39	0,56
Аргинин	2,49	3,28
Триптофан	0,56	0,78
Валин	2,08	2,15
Гистидин	1,29	1,35
Глицин	1,62	1,77
Изолейцин	1,52	2,12
Лейцин	2,54	3,23
Фенилаланин	1,41	2,00
Тирозин	1,07	1,43
Треонин	1,72	1,61

пал ему по количеству обменной энергии. Введение рапсового жмыха в состав комбикорма способствовало уменьшению потребности в соевом шроте в стартовый и финишный периоды выращивания цыплят-бройлеров в 1 опытной группе на 3,79 и 3,70%, во 2 опытной группе – на 7,49 и 7,20, в 3 опытной группе – на 9,16 и 8,80 и в 4 опытной группе – на 11,04 и 10,66%.

Для обеспечения высокой продуктивности птицы большая часть поступивших в ее организм с кормом питательных веществ должна преобразоваться в продукцию. Конвертироваться в нее может только переварившаяся часть пищи. Данные о переваримости питательных веществ корма цыплятами-бройлерами, приведенные в таблице 4, служат одним из индикаторов рационального использования комбикорма.

Результаты опытов показали, что при включении в состав комбикорма рапсового жмыха в количестве 5 и 10%, увеличивалась переваримость сырой клетчатки на 6,0 и 11,5%. Переваримость остальных питательных веществ изменялась незначительно. Увеличение доли рапсового жмыха до 12,5 и 15% способствовало уменьшению переваримости сухого вещества на 2,93 и 6,4%, органического вещества – на 3,25 и 6,28, сырого протеина – на 2,88 и 5,33, сырого жира – на 2,19 и 3,62, сырой клетчатки – на 3,94 и 10,72, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,25 и 4,41% по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о снижении полезного значения комбикорма, уменьшении его участия в преобразовании в продукцию.

Основные зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров до возраста 35 суток приведены в таблице 5.

Сохранность молодняка в период эксперимента во всех группах составила 100%. В конце исследова-

**Табл. 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма, %**

	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества
Контрольная	76,74	79,52	88,57	88,76	18,46	85,04
1 опытная	76,72	79,05	88,55	89,35	24,46	85,32
2 опытная	77,13	79,07	88,97	89,07	30,01	84,96
3 опытная	73,81	76,00	85,69	86,57	14,52	81,79
4 опытная	70,34	72,97	83,24	85,14	7,74	80,63

ния живая масса цыплят-бройлеров в 3 и 4 опытных группах была значительно ниже, чем в контрольной и первых двух опытных группах. Среднесуточный прирост живой массы у цыплят, получавших комбикорм, содержащий 5 и 10% рапсового жмыха, был на 1,6 и 2,0% выше, чем в контрольной группе. В 3 и 4 группах этот показатель снижался по сравнению с контролем на 4,8 и 7,7%.

Затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы минимальными были у цыплят 1 и 2 опытных групп, получавших с комбикормом 5 и 10% рапсового жмыха. В 3 опытной группе этот показатель был на уровне контроля, а в 4 – на 1,3% выше. Увеличение в составе комбикорма рапсового жмыха до 12,5 и 15% ухудшало использование питательных веществ. Эффективность конвертирования комбикорма в прирост живой массы была самой высокой в 1 и 2 опытных группах и оказалась равной 65,3 и 65,8%, в то время как в контрольной этот показатель составил 63,1%. Повышение содержания рапсового жмыха в составе комбикорма до 12,5 и 15,0% уменьшало эффективность его использования по сравнению с 1 и 2 опытными группами до 63,7 и 62,2%.

Убойный выход, полученный у цыплят контрольной и опытных групп, не имел значительных различий. У молодняка 4 опытной группы он был самым низким и составил 73,11%. Масса внутренних органов цыплят-бройлеров соответствовала физиологической норме.

В качестве одного из главных обобщающих показателей производства мяса цыплят-бройлеров принят европейский индекс продуктивности, при расчёте которого учитываются основные показатели бройлерного производства: прирост живой массы, сохранность поголовья и конверсия корма. Включение рапсового жмыха в количестве 5 и 10% в состав комбикормов способствовало его увеличению на 19 и 22 единицы по сравнению с показателем контрольной группы, в то время как при содержании 12,5 и 15% рапсового жмыха индекс снижался на 15 и 32 единицы. Увеличение содержания рапсового жмыха в составе комбикорма до 12,5 и 15% привело к снижению основных зоотехнических и экономических показателей при выращивании цыплят-бройлеров.

Таким образом, жмых, полученный из сорта Подмосковный рапса селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», рекомендуется включать в состав комбикорма для цыплят-бройлеров в количестве 10% по мас-

Табл. 5. Основные зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Средняя живая масса, г:					
суточного молодняка	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
в возрасте 35 дней:					
петушки	2116,3 ±44,1	2157,1±35,1	2178,8±46,1	2039,4±40,8	1998,8±46,3
курочки	1924,0 ±28,3	1934,5±21,3	1929,5±31,8	1812,5±32,2	1732,1±40,0
в среднем	2009,4 ±30,4	2039,6±37,9	2047,2±35,1	1913,3±35,7	1858,1±36,8*
Среднесуточный прирост живой массы, г	56,2	57,1	57,3	53,5	51,9
Убойный выход, %	74,70	75,51	74,39	74,12	73,11
Затраты корма на 1 гол., кг	3,12	3,06	3,05	2,94	2,92
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,55	1,50	1,49	1,54	1,57
Использование азота, %	58,7	59,1	60,6	56,6	48,2

\* P ≤ 0,05 по сравнению с контрольной группой

се. Такое содержание рапсового жмыха в комбикорме способствует увеличению прироста живой массы молодняка на 2,0% и повышает эффективность использования комбикорма на 2,7%.

#### Литература

1. Косолапов В.М., Фицев А.И., Гаганов А.П. Нетрадиционные зерновые и зернобобовые культуры и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. – М.: ФГУ РЦСК, 2009. – 30 с.
2. Шпаков А.С., Фицев А.И., Гаганов А.П. Использование рапса в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 40 с.
3. Воловик В.Т., Новоселов М.Ю., Прологова Т.В. Рапсовое сеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 14-20.
4. Воловик В.Т., Прологова Т.В. Селекция озимого рапса для условий лесной зоны // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – №2. – С.16-20.
5. Воловик В.Т., Шпаков А.С., Новоселов Ю.К., Прологова Т.В., Сергеева С.Е., Коровина Л.М., Леонидова Т.В. Масличные капустные культуры в растениеводстве Центрального экономического района // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – №2. – С.33-35.
6. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисунин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова. – Сергеев Посад, 2014. – 155 с.
7. Ленкова Т., Егорова Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 68-70.
8. Пономаренко Ю. Рапс и продукты его переработки для птицеводства // Комбикорма. – 2012. – № 4. – С. 57-59.
9. Khajali F., Slominski B. A. Factors that affect the nutritive value of canola meal for poultry // Poult. Sci. – 2012. – №91 (10). – P. 2564-2575.
10. Gopinger E., Xavier E.G., Elias M.C., Catalan A.A.S., Castro M.L. S., Nunes A.P., Roll V.F.B. The effect of different dietary levels of canola meal on growth performance, nutrient digestibility, and gut morphology of broiler chickens // Poult. Sci. – 2014. – №93. – P. 1130-1136.
11. Rabie M.H., Hayam M.A. Abo El- Maaty, El- Gogary M.R., Marwa Sh. Abdo. Nutritional and physiological effects of different levels of canola meal in broiler chick diets // Asian Journal of animal and veterinary Advances. – 2015. – № 10(4). – P. 161-172.
12. Aljuobori A., Zulkifli I., Soleimani A.F., Abdullah N. and Liang J.B. Higher inclusion rate of canola meal under high environmental temperature for broiler chickens // Europ.Poult.Sci. – 2016. – №95. – P. 1326-133.
13. Hamada A. Ahmed, Reham Abou-Elkhair, Sara A. Ketkat & Shaimaa Selim. Growth and Economic Performance of Broiler Chickens Fed on Graded Levels of Canola Meal with or without Multi-Enzyme Supplementation // Journal of Agricultural Science. – 2015. – Vol. 7. – No. 6. – P.137-149.
14. Егорова Т.А., Ленкова Т. Н. Рапс (*Brassica rapus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – № 2. – С. 172-182.
15. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова. – Издательский дом «Весь Сергеев Посад», 2013. – 50 с.
16. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий / В.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Мальгин. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 217 с.
17. Методы анализа кормов / В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова. – М.: ООО «Угрешская типография», 2011. – 219 с.
18. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 424 с.

Поступила в редакцию 25.02.20  
После доработки 03.03.20  
Принята к публикации 10.03.20