

Масло из семян сурепицы в комбикормах для бройлеров

Владимир ЗАРУДНЫЙ

Калининградский НИИСХ — филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Общеизвестно, что генетический потенциал продуктивности животных, в том числе птицы, можно реализовать путем организации полноценного кормления. В России в состав рационов для бройлеров включают преимущественно зерно пшеницы и ячменя (в США и Бразилии используют кормосмеси на основе зерна кукурузы). Однако комбикорма, в которые не вводят кормовые жиры, будут дефицитны по энергии. В качестве липидной добавки включают масла — подсолнечное, рапсовое, льняное и пальмовое. Данные исследований свидетельствуют о том, что кормосмеси для бройлеров можно обогащать маслом из семян сурепицы, не содержащих эруковой кислоты.

Рационы для бройлеров отличаются от рационов для других животных повышенной калорийностью. Зоотехники знают, что скормливание кормосмесей с избыточным количеством протеина при недостатке энергии приводит к отрицательному эффекту — снижению использования аминокислот (это наиболее ценные компоненты кормосмесей), поскольку их часть расходуется для удовлетворения потребности птицы в энергии. Для улучшения переваримости протеина необходимо увеличивать энергетическую составляющую комбикормов за счет добавки высококалорийных ингредиентов, в частности, кормовых жиров и растительных масел (Фисинин В.И., Егоров И.А., Околева Т.М., Имангулов Ш.А., 2000).

В научной литературе есть данные о том, что от сбалансированности жирнокислотного питания племенной птицы зависят ее воспроизводительная способность, иммунитет, обеспеченность организма витаминами, а также качество получаемого мяса (Егоров И.А., Имангулов Ш.А., 2003; Лебедев С.В., 2009). Сегодня усилия ученых сконцентрированы на поиске способов восполнения дефицита белка и энергии путем рационального использования как традиционных кормов, так и нетрадиционных белковых и энергетических кормовых добавок.

Включение жиров в рационы для птицы имеет ряд преимуществ, в числе которых — повышение энергетической ценности кормосмесей до уровня, недоступного при использовании обычных кормов растительного и животного происхождения. В такие комбикорма можно вводить больше низкоэнергетических зерновых компонентов (зерно ячменя, овса, ржи, а также отруби) и травяной муки, обогащать кормосмеси незаменимыми жирными кислотами (их недостаток регистрируют при применении шротов, полученных методом экстракции масла из семян различных культур).

Кроме того, при использовании жиров улучшаются вкусовые качества комбикорма и предотвращается образование пылевидной фракции (благодаря этому сокращаются потери весьма ценных в кормовом отношении мелких частиц белков, углеводов, минеральных веществ, витаминов). При добавлении жиров уменьшается расслоение кормов при их транспортировке насыпью и снижается износ машин и механизмов, применяемых для приготовления комбикормов.

Из всех перечисленных достоинств кормовых липидов особое внимание следует обратить на первые два — большая энергоёмкость и высокое содержание незаменимых жирных кислот. Именно эти свойства жиров делают их важнейшим

компонентом рационов для сельскохозяйственной птицы, оказывающим положительное влияние как на продуктивность и жизнеспособность поголовья, так и на качество получаемой продукции.

Согласно нормам ВНИТИП (2021) рекомендованный уровень ввода жиров и масел в комбикорма для бройлеров составляет 4–6%. Потребление кормосмесей с такой долей жиров и масел положительно сказывается на продуктивности, усвояемости питательных веществ кормов и на обмене веществ, в том числе липидном (Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф., 2011; Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А., 2020).

Использовать растительные жиры, с одной стороны, необходимо для поддержания физиологических процессов в организме птицы, с другой — следует учитывать, что включение липидов в комбикорма — эффективный способ повышения их энергетической ценности. Данные исследований показывают, что на предприятиях в качестве липидной добавки наиболее часто используют подсолнечное и рапсовое масла, реже — льняное и пальмовое (Егоров И.А., Штеле А.Л., 2007).

В комбикорма для птицы масло из семян сурепицы практически не включают, что обусловлено наличием в нем эруковой кислоты. Но есть альтернатива: ученые ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса создали новый сорт сурепицы Надежда, характеризующийся низким содержанием в семенах и продуктах переработки (шрот, жмых) глюкозинолатов, а в масле — эруковой кислоты.

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что ввод большого количества подсолнечного масла (в нем много линолевой кислоты) в рационы отрицательно влияет на здоровье птицы, а значит, добавление масла из семян сурепицы в комбикорма для бройлеров современ-

ных кроссов может иметь большое хозяйственное значение. Вот почему сегодня наряду с выращиванием традиционных масличных культур осваивают технологии возделывания сурепицы в разных регионах России.

В ФНЦ «ВНИТИП» РАН и ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» были проведены исследования, по результатам которых разработали рецепты комбикормов с маслом из семян сурепицы сорта Надежда, оценили эффективность скормливания бройлерам кормосмесей, определили, как влияет их потребление на зоотехнические, физиологические и гематологические показатели. На основе полученных данных (количество и качество произведенной продукции) рассчитали экономическую целесообразность использования масла из семян сурепицы в кормлении мясной птицы.

Бройлеры получали комбикорма, в которые в качестве источника жирных кислот и протеина вводили масло из семян сурепицы. По результатам научно-хозяйственного опыта сохранность поголовья определили путем учета падежа и установления его причин, живую массу бройлеров в возрасте 14, 21 и 35 суток — методом индивидуального взвешивания на электронных весах, переваримость и использование питательных веществ корма — по результатам физиологического опыта (его проводили с 28-го по 33-й день периода выращивания), уровень гигроскопической влаги в корме, помёте, печени и грудных мышцах — методом высушивания биологического материала при 100 °С до постоянной массы, содержание общего азота в корме и помёте — методом Кьельдаля на автоматическом анализаторе, концентрацию сырого жира в корме, помёте, печени и грудных мышцах — методом Рушковского в аппарате Сокслета, уровень сырой золы в корме, помёте, печени и грудных мышцах — методом сухого озоления образца, уровень азота в помёте — методом Дьякова.

В конце эксперимента рассчитали потребление корма в группе за период выращивания, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, а также определили выход грудных мышц и провели органолептическую оценку мяса. Все материалы обработали биометрическим методом. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$.

В комбикормах для птицы липиды масличных культур (растительные масла) наряду с побочными продуктами пе-

реработки (жмыхи и шроты) представляют собой весьма ценные источники энергии и незаменимых жирных кислот. По своим физико-химическим свойствам и биологической ценности основные виды

растительных масел идентичны липидам зерновых кормов. Состав и физико-химические свойства масел, полученных из разных культур, существенно различаются: к жидким относят соевое, подсолнеч-

Состав и питательность комбикорма

Таблица 1

Показатель	Период выращивания, дни		
	с 1-го по 14-й	с 15-го по 21-й	с 22-го до момента убоя
Компонент, %			
Зерно:			
кукурузы	6,71	8	6,55
пшеницы	49,27	50,82	51,77
Соевый шрот	29,19	26,14	22,74
Рыбная мука	3	1	—
Масло подсолнечное	4,92	5,9	7,09
Жмых подсолнечный	2,25	3,66	7,28
Монокальцийфосфат	1,28	1,02	1,1
Известняк кормовой	1,39	1,5	1,38
Соль поваренная	0,29	0,34	0,35
Аминокислоты:			
лизин	0,26	0,25	0,25
метионин	0,31	0,27	0,17
треонин	0,13	0,1	0,1
Премикс	1	1	1
Итого:	100	100	100
Содержание в 100 г корма			
ОЗ:			
ккал/100 г	300	308	315
МДж/кг	12,55	12,89	13,18
Сырой протеин	23	21	20
Сырой жир	6,99	8,12	9,81
Сырая клетчатка	4	4,1	4,5
Сырая зола	4,71	4,13	4,09
Кальций	1	0,9	0,9
Фосфор:			
общий	0,77	0,66	0,67
доступный	0,5	0,4	0,4
Натрий	0,16	0,16	0,16
Хлор	0,28	0,3	0,3
Аминокислоты:			
лизин:			
общий	1,36	1,2	1,1
доступный	1,23	1,09	1
метионин:			
общий	0,66	0,57	0,47
доступный	0,63	0,55	0,44
метионин+цистин:			
общий	1,03	0,93	0,81
доступный	0,93	0,84	0,73
треонин:			
общий	0,94	0,83	0,79
доступный	0,81	0,74	0,68
триптофан:			
общий	0,29	0,27	0,26
доступный	0,26	0,23	0,24
аргинин:			
общий	1,41	1,29	1,24
доступный	1,31	1,2	1,16

Примечание. В соевом шроте содержание сырого протеина составляло 46%. В опытных группах подсолнечное масло заменяли маслом из семян сурепицы в соответствии со схемой эксперимента.

ное, хлопковое, кукурузное, льняное, рапсовое, софлорное, арахисовое, кунжутное, рыжиковое масла, к твердым — кокосовое и пальмовое.

В подавляющем большинстве жидких растительных масел содержится много ненасыщенных жирных кислот, в том числе линолевой (в подсолнечном масле на ее долю приходится 57,1%, то есть на 37,03% больше, чем в масле из семян сурепицы). В масле из семян сурепицы сравнительно мало насыщенных жирных кислот (5,59%) — пальмитиновой и стеариновой (их доля составляет всего 1,95%). При этом содержание олеиновой кислоты в масле из семян сурепицы достигает 61%, то есть его уровень на 33,9% выше, чем в подсолнечном масле ($p \leq 0,001$).

Суточных цыплят кросса «Смена 9» методом пар-аналогов разделили на четыре группы — контрольную и три опытные — по 35 голов в каждой. Птица контрольной группы получала полнорационный комбикорм, в который вводили подсолнечное масло: с 1-го по 14-й день — в количестве 4,92%, с 15-го по 21-й день — 5,9%, с 22-го дня до момента убоя — 7,09%. В рационах для бройлеров первой и второй опытных групп подсолнечное масло частично заменяли маслом из семян сурепицы (на его долю приходилось соответственно 1,5 и 3%). В результате в кормосмеси для бройлеров первой и второй опытных групп содержание подсолнечного масла уменьшили: с 1-го по 14-й день — соответственно до 3,42 и 1,92%, с 15-го по 21-й день — до 4,4 и 2,9%, с 22-го дня до момента убоя — до 5,49 и 4,09%. В комбикорм для аналогов третьей опытной группы на протяжении всего периода выращивания вместо подсолнечного масла вводили масло из семян сурепицы. Кислотное и перекисное числа масла из семян сурепицы и подсолнечного масла составляли соответственно 2,64 мг КОН/г и 0,0864% йода и 6,3 мг/КОН/г и 0,12% йода.

Показатели, характеризующие состав и питательность использовавшегося в эксперименте комбикорма, представлены в **таблице 1**.

В контрольной и опытных группах плотность посадки, световой, температурный и влажностный режимы, а также фронт кормления и поения были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Зоотехнические показатели представлены в **таблице 2**.

Установлено, что в возрасте 21 дня птица первой и второй опытных групп по живой массе превосходила аналогов

Зоотехнические показатели

Таблица 2

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность, %	100	100	100	100
Средняя живая масса, г:				
в первый день	44,16	44,19	44,18	44,18
в 14 дней	392,6	401,6	410,1***	387,11
в 21 день	800,66	841,4***	869,6***	790,31
в 35 дней (в среднем)	2087,39	2197,49	2216,6	2079,43
в том числе:				
петушков	2205,07	2316,07***	2341,57***	2200,29
курочек	1969,71	2078,9***	2091,62***	1958,57
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,38	61,52	62,07	58,15
Потребление корма, кг на голову	3,279	3,387	3,38	3,271
Затраты корма, кг на 1 кг прироста живой массы	1,605	1,573	1,556	1,607
Выход, %:				
грудных мышц	24,01	24,11	24,35	24
убойный	72,21	72,34	72,54	72,11

*** $p \leq 0,001$.

контрольной группы соответственно на 40,74 г, или на 5,09%, и на 68,94 г, или на 8,61%, в возрасте 35 дней — на 110,1 г, или на 5,27%, и на 129 г, или на 6,19%. В конце периода выращивания живая масса курочек первой и второй опытных групп оказалась выше, чем живая масса особей контрольной группы, соответственно на 5,54 и 6,19%. Петушки первой и второй опытных групп были на 6,19% тяжелее, чем сверстники контрольной группы.

Отмечено, что живая масса птицы третьей опытной группы была меньше, чем живая масса аналогов контрольной, первой и второй опытных групп: в возрасте 14 дней — соответственно на 1,4; 3,61 и 5,61%, в возрасте 21 дня — на 1,3; 6,06 и 9,12%, в возрасте 35 дней — на 0,38; 5,37 и 6,19%.

Среднесуточный прирост живой массы бройлеров первой и второй опытных групп, получавших комбикорм с маслом из семян сурепицы (норма ввода — 1,5 и 3%), оказался больше, чем прирост живой массы сверстников контрольной группы, соответственно на 3,14 г, или на 5,38%, и на 3,69 г, или на 6,32%. Среднесуточный прирост живой массы птицы третьей опытной группы (полная замена в комбикорме подсолнечного масла маслом из семян сурепицы) был таким же, как среднесуточный прирост живой массы особей контрольной группы.

За время исследования в первой и во второй опытных группах затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 1,99 и 3,05%. В контрольной и третьей опытной группах затраты корма

на 1 кг прироста живой массы были одинаковыми.

В период с 30-го по 35-й день для оценки переваримости и усвояемости питательных веществ комбикормов с маслом из семян сурепицы нового сорта провели физиологические опыты. Установлено, что в организме птицы первой и второй опытных групп переваримость протеина была на 1,21 и 1,7% выше, чем в организме аналогов контрольной группы.

Включение в комбикорма масла из семян сурепицы в количестве 1,5 и 3% способствовало улучшению использования азота корма. Так, в организме бройлеров первой и второй опытных групп азот усваивался эффективнее, чем в организме сверстников контрольной группы, соответственно на 0,6 и 1,31%.

Подобную тенденцию отметили и по доступности аминокислот кормов. Например, при добавлении в кормосмесь 1,5% масла из семян сурепицы доступность лизина и метионина составила соответственно 87,21 и 87,72%, при вводе 3% масла из семян сурепицы — 82,72 и 83,91%.

В организме птицы второй и третьей опытных групп жир усваивался эффективнее, чем в организме аналогов контрольной группы, соответственно на 1,52 и 2,71%. Переваримость клетчатки, так же, как и использование кальция и фосфора, в организме бройлеров опытных и контрольной групп практически не различалась.

Данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что в контрольной и опытных группах убойный выход был высоким

(72,11–72,54%). По этому показателю существенных различий между группами не выявили. Масса грудной мышцы бройлеров первой и второй опытных групп оказалась больше, чем масса грудной мышцы особей контрольной группы, соответственно на 0,1 и 0,24%, и больше, чем масса грудной мышцы аналогов третьей опытной группы, на 0,11% и 0,35%.

В тушках бройлеров контрольной и опытных групп содержание абдоминального жира варьировало от 1,45 до 1,52%. Следует отметить, что в тушках птицы первой и второй опытных групп было меньше абдоминального жира, чем в тушках особей контрольной группы, соответственно на 0,05 и 0,07%. В тушках бройлеров контрольной и третьей опытной групп количество абдоминального жира оказалось практически одинаковым (1,5 и 1,52%).

При скормливании комбикормов, в которых подсолнечное масло частично заменили маслом из семян сурепицы, отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах. При этом в контрольной и опытных группах не выявили существенных различий по таким показателям, как концентрация жира, золы и сухого вещества (СВ) в грудной мышце. Так, в грудной мышце особей первой и второй опытных групп содержалось соответственно 24,24 и 24,93% СВ.

Было установлено, что в липидах мышц и абдоминальном жире птицы опытных групп количество линолевой кислоты снизилось соответственно на 6,16 и 20,67% и на 6,16 и 23,64% по сравнению с ее количеством в липидах мышц и абдоминальном жире аналогов контрольной группы. При этом в липидах мышц и абдоминальном жире бройлеров опытных групп уровень олеиновой кислоты достоверно повысился соответственно на 6,33 и 20,24% и на 6,12 и 21,79%.

В липидах гомогената мышц и абдоминальном жире бройлеров первой и второй опытных групп соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот варьировало соответственно от 6,89 : 1 до 7,25 : 1 и от 6,86 : 1 до 9,13 : 1. Наименьшее соотношение между ненасыщенными и насыщенными жирными кислотами зафиксировали в липидах гомогената мышц и абдоминальном жире птицы третьей опытной группы, потреблявшей комбикорм с маслом из семян сурепицы. Наибольшее соотношение пальмитиновой и олеиновой кислот (0,65 : 1 и 0,51 : 1) зарегистрировали в липидах го-

могената мышц и абдоминальном жире особей контрольной группы, а наименьшее (0,24 : 1 и 0,21 : 1) — в липидах гомогената мышц и абдоминальном жире аналогов третьей опытной группы.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что использование смеси растительных масел положительно повлияло на интенсивность роста птицы, затраты корма на единицу продукции, переваримость и доступность основных питательных веществ, а также на жирнокислотный состав мяса. По содержанию СВ, протеина, жира и золы в печени бройлеров определенных закономерностей не установили.

Органолептические свойства жареного мяса (грудные и ножные мышцы) оценивали по пятибалльной шкале по таким критериям, как аромат, вкус, нежность (жесткость) и сочность. При дегустации средние показатели варьировали от 4,38 до 4,94 балла. Это означает, что при использовании в кормлении бройлеров масла из семян сурепицы вкусовые качества мяса не ухудшились.

При вводе подсолнечного масла в комбикорм рентабельность производства мяса составила 60,25%, а при включении в кормосмесь масла из семян сурепицы в количестве 1,5; 3 и 7% — соответственно 59,6; 62,47 и 60,99%. Индекс эффективности производства в контрольной группе составил 117,8, в первой опытной группе — 121,3, во второй — 125,4, в третьей — 120,4, а европейский индекс эффективности производства — соответственно 371,5; 399; 406,9 и 369,6, то есть наилучших результатов достигли при включении в комбикорм 3 % масла из семян сурепицы.

Чтобы подтвердить это, провели производственную проверку в ООО «ТПК «Балтптицепром» Калининградской области. Выбрали оптимальный вариант — полную замену подсолнечного масла маслом из семян сурепицы. По завершении производственной проверки экономическую эффективность включения масла из семян сурепицы в рационы для мясной птицы рассчитали по формуле:

$$\mathcal{E} = (\text{Сб} - \text{Сн}) \times \text{Ан},$$

где $\mathcal{E}$ — экономическая эффективность, (Сб – Сн) — себестоимость единицы продукции в базовом и новом вариантах, руб., Ан — валовой объем реализованной продукции в новом варианте, кг.

Бройлеров кросса «Кобб 500» разделили на две группы — контрольную (базовый вариант) и опытную (новый вари-

ант) — по 10 тыс. голов в каждой. Птица контрольной группы получала сбалансированный по всем питательным веществам полнорационный комбикорм, в который в качестве источника энергии вводили подсолнечное масло. Аналоги опытной группы потребляли кормосмесь с маслом из семян сурепицы сорта Надежда. С 1-го по 14-й день в комбикорма добавляли по 4,92% подсолнечного масла и масла из семян сурепицы, с 15-го по 21-й день — по 5,9%, с 22-го дня до момента убоя — по 7,09%. Период исследования — 35 дней.

Кислотное и перекисное числа подсолнечного масла составляли 6,3 мг/КОН/г и 0,12% йода, а масла из семян сурепицы — 2,64 мг КОН/г и 0,0864% йода, что не превышало нормативных значений (Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы, 2021 г.).

В Калининградской области в июне 2023 г. стоимость 1 кг соевого шрота достигала 59,4 руб., а подсолнечного масла — 97,5 руб. Такое же количество жмыха и масла из семян сурепицы (их производят в хозяйстве) обходилось соответственно в 27,16 и 83,8 руб. В опытной группе затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались наименьшими (1,556 кг), а средняя живая масса бройлеров в возрасте 35 дней и прибыль от реализации продукции — наибольшими (2216 г и 6688,91 руб.).

Анализ данных, полученных в ходе проведения производственной проверки, свидетельствует о том, что в опытной группе сохранность поголовья и среднесуточный прирост живой массы были соответственно на 1 и 2,2% выше, чем в контрольной. Максимального экономического эффекта (505,46 руб.) достигли во второй опытной группе.

Снижение затрат на единицу продукции объясняется меньшей стоимостью производимого в Калининградской области масла из семян сурепицы. Результаты производственной проверки специалисты ООО «ТПК «Балтптицепром» оценили как положительные и приняли решение об использовании этого продукта при выращивании мясной птицы.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что в рационы для бройлеров целесообразно включать 1,5 и 3% масла из семян сурепицы. При его вводе в кормосмесь повышается интенсивность роста молодняка, сокращаются затраты корма и улучшается качество получаемой продукции.

ЖР

Калининградская область