

УДК 636.5.085.14

ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН РАПСОВОГО МАСЛА

В. К. МЕНЬКИН, Т. М. ПОДКОЛЗИНА, Н. И. АНОКИЧ

(Кафедра кормления с.-х. животных)

Изучали влияние замены животного кормового жира рапсовым маслом в рационах цыплят-бройлеров на их продуктивность, использование питательных веществ корма и липидный обмен. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения рапсового масла при кормлении мясных цыплят.

В условиях интенсификации промышленного птицеводства значительно повышаются требования к сбалансированности кормосмесей по содержанию основных питательных компонентов и обменной энергии. Для поддержания высокой продуктивности птице современных кроссов необходимы энергетически более ценные корма. Установлено, что дефицит энергии более ощутим для организма птицы, чем дефицит протеина [10]. Небольшое (на 1—2 %) увеличение количества жира в рационе, сбалансированном по содержанию протеина, аминокислот и минеральных веществ [9], приводит к заметной (50—100 г) прибавке живой массы бройлеров, а также улучшению оплаты корма приростом (на 4—9 %). При недостаточном поступлении жиров в организм птицы в липогенез могут вовлекаться белки, поэтому добавки жира в рацион ограничивают распад белков и предотвращают протеиновый дефицит [2].

Значение жиров как кормовой добавки неоднозначно: жиры значительно повышают энергетическую

ценность кормов, обогащая их незаменимыми жирными кислотами и жирорастворимыми витаминами, улучшают вкусовые качества, гомогенность и сыпучесть комбикормов, снижают пыльность и слеживаемость [6, 11]. Кроме того, жиры являются обязательной составной частью нервной ткани, выполняют защитную роль, а из холестерина в организме образуются жизненно важные соединения — женские и мужские половые гормоны, гормоны коры надпочечников, желчные кислоты.

В нашей стране в состав рационов сельскохозяйственной птицы обычно включают животный кормовой жир, растительные жиры используются крайне редко. Последние представляют собой продукты переработки масличных культур. В отличие от животных жиров они богаты линолевой кислотой и биологически активными веществами — токоферолами, каротиноидами, фосфатидами, обладающими свойствами природных антиоксидантов и благоприятно влияющими на об-

менные процессы в организме птицы.

К числу растительных жиров, которые можно включать в комбикорма, относится рапсовое масло, приготовленное из двулулевых сортов рапса с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты. Вопрос о возможности использования его в кормлении птицы пока мало изучен, а имеющиеся сведения противоречивы [12].

Исследовалось воздействие рапсового масла с разным уровнем эруковой кислоты на рост цыплят-бройлеров [12]. При небольшом количестве эруковой кислоты в рапсовом масле (2,5 %) живая масса цыплят была значительно выше, чем при высоком (25 %).

Изучение сравнительной эффективности рапсового и соевого масла показало, что живая масса всех подопытных цыплят не различалась. Потребление рапсового масла способствовало меньшему накоплению липидов в сердце и селезенке, их количество в печени не зависело от состава рациона [13].

Отмечается, что добавка в рационах цыплят-бройлеров рапсового масла в количестве 2—6 % привела к ускорению роста цыплят [1]. В то же время в опытах, проведенных во ВНИТИП [7], оптимальный уровень включения рапсового масла в состав рациона для цыплят-бройлеров не превышал 2 %.

Таким образом, противоречивость полученных данных обуславливает необходимость тщательного изучения возможности использования рапсового масла для кормления цыплят-бройлеров. Нами исследовалось влияние частичной и полной замены животного кормового жира рапсовым маслом в кормосмесях для цыплят-бройлеров на скорость их роста, потребление корма, жирнокислотный состав липидов.

Методика

В виварии кафедры кормления сельскохозяйственных животных Тимирязевской академии было проведено 2 опыта по схеме, представленной в табл. 1. В 1-м опыте (3 мая — 21 июля 1988 г.) изучали эффективность замены в комбикормах, предназначенных для цыплят-бройлеров, 25 и 50 % животного кормового жира рапсовым маслом, по 2-м (10 марта — 28 апреля 1989 г.) — 75 и 100 % кормового жира.

Таблица 1

Схема опытов			
Группа	п	Энергетическая добавка, %	
		животный кормовой жир	рапсовое масло
<i>1-й опыт</i>			
1 (контроль)	86	100	—
2	86	75	25
3	86	50	50
<i>2-й опыт</i>			
4 (контроль)	100	100	—
5	100	25	75
6	100	—	100

Суточных цыплят кросса Бройлер-6 завозили из госплемптицевого завода «Конкурсный» Сергиево-Посадского района Московской области. До 7-недельного возраста их выращивали в трехъярусных металлических клетках — по 35 гол/м² в 1-м и 37 гол/м² во 2-м опытах. Световой режим, температура и влажность воздуха соответствовали существующим нормативам. Птица имела свободный доступ к корму и воде.

Комбикорма были сбалансированы по содержанию всех питательных веществ (табл. 2). Животный

Таблица 2

Состав и питательность комбикорма (%)

Показатель	1-й опыт		2-й опыт	
	период выращивания, нед			
	1—4	5—7	1—4	5—7
Пшеница	30	35	35	35
Ячмень	30	26,8	23,5	27
Шрот подсол- нечниковый	16	17	17	16
Мука травя- ная	3	5	3	5
Дрожжи кор- мовые	4,2	1,5	4	2
Мука:				
рыбная	8	4	8	4
мясокост- ная	2	2	2	2
Жир кормовой	5,3*	7*	5,5*	7*
Фосфаты кор- мовые	0,2	0,3	0,5	0,5
Мел	1,2	1,2	1,4	1,3
Соль поварен- ная	0,1	0,2	0,1	0,2
В 100 г содер- жится:				
обменной энергии, МДж	1,28	1,30	1,27	1,30
сырого про- теина	22,2	19,2	22,1	19,0
сырой клет- чатки	3,14	3,52	4,48	4,65
кальция	1,0	0,9	1,0	0,9
фосфора	0,8	0,7	0,8	0,7
натрия	0,3	0,3	0,3	0,3
лизина	1,11	0,90	1,08	0,83
метиони- на+цисти- на	0,64**	0,69**	0,79**	0,65**

* Уровень для контрольной группы.

** Недостающее до нормы количество вос-
полняли за счет кормового препарата.

кормовой жир, который вводили в комбикорма в растопленном виде, был I сорта согласно требованиям ГОСТ 17483-72. Данные о жирно-кислотном составе кормового жира и рапсового масла приведены в табл. 3.

На протяжении опытов учитывали живую массу суточных, 4- и 7-недельных цыплят, расход корма по периодам выращивания, переваримость питательных веществ рационов на основании данных балансовых опытов, жирнокислотный состав печени. Проводили дегустационную оценку мяса 7-недельных петушков и бульона из этого мяса.

Основной экспериментальный материал был обработан биометрически, при этом достоверность разности по отношению к контрольной группе при $P < 0,05$ обозначали одной звездочкой, при $P < 0,01$ — двумя.

Результаты

Комбикорма с животным кормовым жиром и рапсовым маслом хорошо усваивались цыплятами-бройлерами, но несколько больший эффект получен в опытных группах (табл. 4).

Живая масса петушков и курочек опытных групп в 4-недельном возрасте практически не отличалась от контрольных. Отмечена лишь

Таблица 3

Содержание основных жирных кислот в кормовом жире и рапсовом масле (%)

Энергетическая добавка	Насыщенные жирные кислоты		Ненасыщенные жирные кислоты			
	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	22:1
Животный кормовой жир	27,5	10,3	55,2	0,3	0,3	—
Рапсовое масло:						
1-й опыт	5,3	Сл.	44,2	26,2	11,0	7,4
2-й опыт	6,7	1,7	56,1	24,7	9,2	—

Примечание. 16:0 — пальмитиновая кислота, 18:0 — стеариновая, 18:1 — олеиновая, 18:2 — линолевая, 18:3 — линоленовая, 22:1 — эруковая.

Таблица 4

Живая масса и среднесуточный прирост цыплят-бройлеров (г)

Группа	Возраст, нед		Средне-суточный прирост за период опыта
	4	7	
<i>Курочки</i>			
1 (конт-роль)	713±16	1633±28	32,5
2	702±17	1622±37	32,3
3	703±15	1633±26	32,5
4 (конт-роль)	643±15	1786±24	35,6
5	679±17	1783±23	35,5
6	668±13	1807±26	36,0
<i>Петушки</i>			
1 (конт-роль)	770±23	1796±31	35,8
2	778±14	1823±25	36,4
3	783±19	1887±26*	37,6
4 (конт-роль)	694±12	1955±25	39,0
5	751±16**	2034±22*	40,6
6	723±15	2017±18*	40,3

достоверно бóльшая живая масса петушков 5-й группы в этом возрасте по сравнению с контролем. Петушки опытных групп росли быстрее контрольных в более позднем возрасте. Так, живая масса петушков 3, 5 и 6-й групп была достоверно больше, чем у контрольных. Масса курочек в 7-недельном возрасте существенно не различалась и в 1-м опыте составляла 1622—1633 г, во 2-м — 1783—1807 г.

Улучшение роста цыплят и увеличение их живой массы, положительно коррелирующее с уровнем замены кормового жира рапсовым маслом, по сравнению с контролем можно объяснить разным жирнокислотным составом жировых добавок. В опытных группах, по-видимому, проявлялось явление синергизма между насыщенными жирными кислотами кормового жира

и ненасыщенными рапсового масла, что обусловило увеличение уровня использования энергии комбикормов [2, 8].

В результате повышения интенсивности роста у этих цыплят снизились затраты корма на единицу прироста живой массы при практически одинаковом потреблении его в целом за опыт. В 1-м опыте наименьшее количество корма, сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста живой массы израсходовано в 3-й группе (50 % замена кормового жира рапсовым маслом), а во 2-м — в 6-й группе (100 % замена кормового жира рапсовым маслом).

Введение рапсового масла в состав рациона привело к снижению затрат корма, сырого протеина, обменной энергии за весь период исследований на 5,7—8,5 % (1-й

Таблица 5

Затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста живой массы

Группа	Период выращивания, нед		
	1—4	5—7	1—7
<i>Корм, кг</i>			
1 (контроль)	2,11	2,75	2,48
2	2,08	2,53	2,34
3	2,05	2,42	2,27
4 (контроль)	2,18	2,32	2,27
5	2,03	2,11	2,08
6	1,98	2,02	2,00
<i>Сырой протеин, г</i>			
1 (контроль)	469	529	503
2	462	487	476
3	457	465	462
4 (контроль)	483	455	458
5	450	404	421
6	438	387	405
<i>Обменная энергия, МДж</i>			
1 (контроль)	26,9	35,8	32,0
2	26,5	32,9	30,0
3	26,3	31,4	29,3
4 (контроль)	27,7	30,0	29,2
5	25,9	27,3	26,8
6	25,2	26,1	25,8

Таблица 6

Переваримость питательных веществ, биологическая ценность протеина и использование протеина цыплятами (%)

Группа	Коэффициент переваримости			Биологическая ценность протеина	Коэффициент использования протеина, % к потребленному
	органическое вещество	протеин	жир		
<i>12—16 сут</i>					
1 (контроль)	69,2	86,0	70,7	61,6	53,0
2	71,9	87,1	70,0	62,2	54,2
3	68,8	85,8	67,7	59,9	51,2
4 (контроль)	70,5	85,3	66,8	58,9	50,2
5	67,9	83,2	74,8	57,4	47,8
6	68,8	84,8	73,2	58,6	49,7
<i>38—42 сут</i>					
1 (контроль)	66,8	83,7	71,4	55,3	46,4
2	69,8	85,7	78,9	54,0	46,3
3	67,8	84,5	78,6	55,4	46,9
4 (контроль)	70,3	85,5	79,0	63,9	54,7
5	70,7	85,8	83,5	61,9	53,1
6	70,1	85,1	77,9	64,6	55,0

опыт) и на 8,4—11,9 % по сравнению с контролем (табл. 5).

Сохранность цыплят за период проведения опытов составила 96,7—99 %. Причины отхода не были связаны с кормлением птицы и в основном сводились к травмам.

Разный уровень замены животного кормового жира рапсовым маслом существенно не отразился на переваримости питательных веществ. Переваримость жира с возрастом птицы несколько возрастала (табл. 6). Наибольшая перевари-

мость жира (83,6 %) отмечена в 5-й группе (75 % рапсового масла и 25 % животного кормового жира).

Переваримость жира обусловлена соотношением отдельных жирных кислот, в частности линолевой, в липидах комбикормов. Повышение этого показателя с возрастом связано с усилением резорбции жира у цыплят, так как всасывание жиров у них улучшается примерно до 8-недельного возраста [2, 3].

Наибольшие биологическая ценность протеина (64,6 %) и коэф-

Таблица 7

Содержание липидов в печени 7-недельных цыплят-бройлеров (%)

Группа	Общие липиды, мг%	В т. ч., %					холестерол свободный
		фосфолипиды	моноглицериды	НЭЖК	триглицериды	эфир холестерина	
1 (контроль)	6639	42,7	2,5	16,2	19,7	14,3	4,6
2	5405*	43,9	1,7	14,6	21,5	13,0	4,4
3	4807*	46,9	1,0	13,1	16,5	19,0	3,5
4 (контроль)	5534	39,6	1,0	6,0	20,7	27,0	5,7
5	4570*	35,7	0,8	7,8	19,4	33,2	3,1
6	4680*	38,1	1,6	7,4	24,0	24,2	4,7

фициент его использования (55,0 % к потребленному) были у цыплят 6-й группы (100 % замена животного кормового жира рапсовым маслом).

Нами исследовался липидный и жирнокислотный состав печени, поскольку в этом органе у птиц (в отличие от млекопитающих) в основном происходит биосинтез липидов различных классов [2, 4, 8]. Введение в состав комбикормов рапсового масла приводило к снижению содержания общих липидов в печени цыплят по сравнению с контролем (табл. 7). Исследуемые комбикорма не повлияли на содержание в печени отдельных классов липидов. Основу липидов печени 7-недельных цыплят составляли фосфолипиды (до 46,9 %) и триглицериды (до 24,0 %), меньше всего

содержалось моноглицеридов (до 2,5 %).

Характер кормления цыплят-бройлеров не оказывал существенного влияния на соотношении между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами. Индекс насыщенности липидов (ИНЛ) в печени оказался самым низким в 6-й группе, но разность была незначительной (табл. 8). Следовательно, соотношение между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами в различных жировых добавках не повлияло на ИНЛ в печени цыплят, что можно объяснить высокой лабильностью обмена липидов в этом органе, играющем главную роль в синтезе липидов в организме птиц.

Для характеристики обмена липидов введен индекс интенсивно-

Таблица 8

Жирнокислотный состав печени 7-недельных цыплят-бройлеров (%)

Показатель	Группа					
	1 (контроль)	2	3	4 (контроль)	5	6
Насыщенные жирные кислоты	47,8	48,2	51,2	45,8	47,1	44,8
В т. ч.:						
C _{14:0}	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2
C _{15:0}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C _{16:0}	18,9	20,9	17,9	22,0	16,4	16,8
C _{17:0}	1,8	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0
C _{18:0}	18,6	18,6	19,3	16,7	19,2	18,2
прочие	8,9	6,7	11,9	5,5	9,6	8,1
Ненасыщенные жирные кислоты	52,2	51,8	48,8	54,1	52,9	55,1
В т. ч.:						
C _{14:1}	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
C _{16:1}	3,1	3,1	2,6	4,3	2,7	2,8
C _{17:1}	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
C _{18:1}	25,5	27,3	22,4	31,6	23,5	26,9
C _{18:2}	17,6	15,7	17,7	13,1	21,3*	20,5*
C _{18:3}	1,3	2,4*	2,5*	1,1	1,6*	1,8*
C _{20:2}	1,1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7
C _{20:3}	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,5
C _{20:4}	1,7	1,3	1,5	1,6	1,5	1,3
ИНЛ	0,92	0,93	1,05	0,85	0,89	0,81
ИИОЛ	0,71	0,77	0,80	0,69	0,70	0,63

сти обмена липидов (ИИОЛ), равный величине отношения пальмитиновой жирной кислоты к олеиновой. Содержание пальмитиновой кислоты отражает скорость биосинтеза жирных кислот в печени птиц, а олеиновой — уровень их использования для энергетических целей.

ИИОЛ в опытных группах существенно не отличался от контроля. Следовательно, включение в состав комбикорма цыплят-бройлеров рапсового масла не сказывалось отрицательно на скорости биосинтеза жирных кислот в печени птиц.

Введение в рацион жировых добавок привело к изменению соотношения отдельных жирных кислот липидов печени цыплят. При повышении уровня замены в рационе кормового жира рапсовым маслом количество пальмитиновой кислоты в печени уменьшалось. Скармливание исследуемых комбикормов привело к достоверному повышению количества линолевой и линоленовой кислот в печени цыплят. Уровень линолевой кислоты в 5-й и 6-й группах был на 62,5 и 56,5 % выше, чем в контроле. Линолевая кислота, являясь критически незаменимой в липидном обмене, способствует устранению многих симптомов недостаточности незаменимых жирных кислот, а также повышению продуктивности и жизнеспособности организма. Отмечено достоверное увеличение содержания в печени цыплят-бройлеров и другой незаменимой жирной кислоты — линоленовой. Повышенный биосинтез основных ненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой) при введении в рацион цыплят рапсового масла способствовал благоприятному обмену липидов и других питательных веществ, что положительно отразилось на их продуктивности.

Скармливание комбикормов с различными жировыми добавками

не оказывало достоверного влияния на показатели анатомической разделки, выход полупотрошенной и потрошенной тушек цыплят, массу внутренних органов и в целом съедобных частей. Так, относительная масса потрошенной тушки цыплят опытных групп составляла 71,4—74,5 % к живой массе, в контрольных — 71,0—73,1 %, масса съедобных частей — соответственно 76,6—79,5 и 77,0—79,5 % к массе потрошенной тушки.

При дегустации бульон и мясо цыплят опытных групп были оценены 4,66—4,77 балла, а контрольных — соответственно 4,70 и 4,60 балла. Таким образом, на основании результатов дегустационной оценки можно заключить, что введение в состав комбикормов рапсового масла не ухудшало вкусовые качества бульона и мяса птицы.

Выводы

1. Рапсовое масло является хорошим источником энергии и характеризуется повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот: олеиновой — 50,1 %, линолевой — 25,6, линоленовой — 10,1 %.

2. Замена в комбикормах животного кормового жира рапсовым маслом не оказала отрицательного влияния на сохранность цыплят-бройлеров.

3. Живая масса птицы опытных групп имела тенденцию к повышению, а при 50,75 и 100 % замене животного кормового жира рапсовым маслом у 7-недельных петушков она была достоверно выше, чем в контрольных вариантах.

4. Среднесуточные приросты живой массы цыплят при частичной и полной замене животного кормового жира рапсовым маслом у курочек колебались от 32,3 до 36,0 г, а у петушков — от 35,8 до 40,6 г.

5. Минимальные затраты корма (2 кг), сырого протеина (404 г) и обменной энергии (25,8 МДж) на 1 кг прироста живой массы получены при полной замене животного кормового жира рапсовым маслом.

6. Не установлено существенных различий в переваримости органического вещества, протеина и жира при скармливании комбикормов с разным соотношением энергетических добавок. Биологическая ценность протеина и уровень его использования были наиболее высокими при полной замене кормового жира рапсовым маслом — соответственно 64,6 % и 55 % к потребленному с кормом.

7. Введение в кормосмеси рапсового масла способствовало снижению уровня общих липидов в печени цыплят-бройлеров. Не установлено существенного влияния разного соотношения жировых добавок в кормосмеси на концентрацию отдельных классов липидов, исключение составило достоверное увеличение моноглицеридов в печени цыплят 1-й группы.

8. Частичная и полная замена животного кормового жира рапсовым маслом заметно не отразилась на жирнокислотном составе печени. Однако при введении рапсового масла в рацион цыплят-бройлеров достоверно увеличивалось количество линоленовой кислоты, при 75 и 100 % замене кормового жира рапсовым маслом достоверно возросло содержание линолевой кислоты в липидах печени.

9. Уровень замены животного кормового жира рапсовым маслом в комбикормах не повлиял на выход

полупотрошенной и потрошенной тушек цыплят, массу отдельных внутренних органов и съедобных частей. Дегустационная оценка бульона и мяса цыплят во всех вариантах опытов была практически одинаковой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аккилицу М. Влияние добавки в рацион рапсового шрота и рапсового масла на продуктивность цыплят-бройлеров.— Птицеводство, 1983, № 9, с. 20—22.— 2. Александров В. А. Продуктивность, обмен липидов и качество мяса цыплят-бройлеров.— Автореф. докт. дис.— М.: ТСХА, 1983.— 3. Архипов А. В., Александров В. А. О применении липидов в кормлении птиц и задачи исследований в этой области.— Тез. докл. и сообщения Всесоюз. совещания. Боровск, 1973, с. 23—24.— 4. Архипов А. В. Обмен липидов у кур и влияние на него факторов питания.— Автореф. докт. дис. М.: МВА, 1977.— 5. Архипов А. В. Жиры в питании птицы.— Птицеводство, 1988, № 9, с. 34—38.— 6. Вайзман Дж. Жиры в питании сельскохозяйственных животных.— М.: Агропромиздат, 1987, с. 133—135.— 7. Егоров И., Чеснокова Н. Рапсовое масло в кормлении птицы.— Птицеводство, 1990, № 7, с. 32—34.— 8. Крюков В. С. Жиры в питании сельскохозяйственной птицы.— Обзорная информация.— М.: Агропромиздат, 1972.— 9. Петрина З. Жиры в кормлении цыплят-бройлеров.— Птицеводство, 1989, № 2, с. 18—19.— 10. Фисинин В. И. Кормление птицы — наука и практика.— Животноводство, 1987, № 7, с. 35—37.— 11. Caselli R.— Tecn. molit, 1970, vol. 21, N 12, S. 319—323.— 12. Vogmann H., Clandinin D.— Can. J. Anim. Sci., 1974, vol. 54, N 4, p. 669—677.— 13. Vogmann H.— Br. Poultry Sci., 1975, vol. 16, N 1, p. 63—68.

Статья поступила 17 марта 1992 г.

SUMMARY

The effect of replacing animal feed fat by rape oil in rations for chicken-broilers on their productivity, utilization of nutrient substances of feed and lipid metabolism was studied. The results obtained show that it is advisable to apply rape oil for feeding meat chickens.