

УДК 636.085.55

Низкомолекулярные органические кислоты в комбикормах для исходных линий СГЦ «Смена»

Егоров И.А., доктор биологических наук, руководитель научного направления питания птицы

Ленкова Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, учёный секретарь

Вертипрахов В.Г., доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии и биохимии

Манукян В.А., доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом питания птицы

Егорова Т.А., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Грозина А.А., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Лаптев Г.Ю., доктор биологических наук, директор ООО «БИОТРОФ»

Никонов И.Н., заместитель директора по науке

Аннотация. В статье представлены результаты выращивания молодняка исходных линий B5 и B9 селекции СГЦ «Смена» при использовании в комбикормах смеси низкомолекулярных органических кислот. Показана активность пищеварительных ферментов в химусе 12-перстной кишки, а также в плазме крови птицы.

Ключевые слова: исходные линии, мясные куры, низкомолекулярные органические кислоты, живая масса, пищеварительные ферменты.

Low-Molecular Organic Acids in Compound Feeds for Broiler Parental Stocks at the Center for Genetic Selection «Smena»

Egorov I.A., Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Head of Research Area «Nutrition»

Lenkova T.N., Dr. of Agric. Sci., Prof., Chief Scientist, Scientific Secretary

Vertiprakhov V.G., Dr. of Biol. Sci., Head of Dept. of Physiology and Biochemistry

Manukyan V.A., Dr. of Agric. Sci., Head of Dept. of Nutrition

Egorova T.A., Cand. of Agric. Sci., Lead Scientist

Grozina A.A., Cand. of Biol. Sci., Senior Scientist, Federal Scientific Center

«All-Russian Research and Technological Poultry Institute» of Russian Academy of Sciences (FSC ARRTPI RAS)

Laptev G.Yu., Dr. of Biol. Sci., Director

Nikonov I.N., Deputy Director for Science, «BIOTROF+» Co.

Summary. The growth efficiency in broiler parental lines B5 and B9 (selected by Center for Genetic Selection «Smena») fed compounds feeds supplemented with a mixture of low-molecular organic acids was studied. The activities of the digestive enzymes in the duodenum and blood serum were determined.

Key words: parental lines, broiler breeders, low-molecular organic acids, live bodyweight, digestive enzymes.

Мясная птица может достичь высоких продуктивных и воспроизводительных качеств только при условии полноценного, сбалансированного, с обязательным применением режимов нормированного кормления. От этого в значительной степени зависит результативность генетиков и селекционеров, особенно при работе с исходными линиями. Питательность кормов, их количество, а также качество должны обеспечить запланированные генетиками селекционируемые показатели птицы по неделям жизни, начиная с 7-суточного возраста.





Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
1-я контрольная	Основной рацион растительного типа (ОР), сбалансированный по всем основным питательным веществам соответственно возрастным периодам с добавкой кормового антибиотика Бацитрацин – 30 (при активности 42 ЕД/мг) в количестве 100 г/т на протяжении всего периода выращивания
2-я опытная	ОР + 1000 г/т смеси низкомолекулярных органических кислот взамен кормового антибиотика

та. На всех этапах выращивания молодняка исходных линий необходимо давать комбикорма, сбалансированные по обменной энергии, по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам с учётом их доступности. Они должны быть нетоксичными и соответствовать существующим ветеринарно-санитарным и гигиеническим требованиям.

Большинство стран Европы ввели запрет на включение в корма для птицы кормовых антибиотиков. В данной ситуации приходится заботиться о качестве комбикормов и здоровье птицы. В настоящее время основное внимание уделяется добавкам, которые могли бы заменить кормовые антибиотики без значительных изменений состава рецептов.

Низкомолекулярные органические кислоты — одни из наиболее эффективных заменителей антибиотиков. Эти соединения обладают высокой антибактериальной активностью не только в виде самих кислот, но и их солей. Не все они действуют одинаково, так как обладают разной способностью отрицательно воздействовать на бактерии желудочно-кишечного тракта.

Учитывая требования потребителей племенной продукции и спрос отечественного рынка, несмотря на сложную экономическую ситуацию, СГЦ «Смена» совместно с учёными ФНЦ «ВНИТИП» проводят селекционную работу, направленную на повышение

генетического потенциала птицы по наиболее биологически и экономически значимым признакам продуктивности: скорости роста, выходу грудной мышцы, конверсии корма, яйценоскости, выводимости, жизнеспособности, адаптации к местным условиям.

Работу проводили на двух исходных линиях:

Б5 — отцовская линия отцовской родительской формы породы корниш, быстрорастущая. Основными селекционируемыми признаками являются конверсия корма, скорость роста, мясные качества;

Б9 — материнская линия материнской родительской формы породы плимутрок, селекционируется по яйценоскости, выводимости, скорости роста, конверсии корма, жизнеспособности.

В задачу наших исследований входило определение влияния смеси низкомолекулярных органических кислот в комбикормах из растительных компонентов на зоотехнические показатели выращивания молодняка кур исходных линий Б5 (порода корниш) и Б9 (порода плимутрок), а также оценка действия данных комбикормов, обогащённых смесью органических кислот при замене ими кормового антибиотика, на активность пищеварительных ферментов содержимого двенадцатиперстной кишки, активность панкреатических ферментов в плазме крови. Для до-

стижения поставленной цели проведены зоотехнический и физиологический опыты в условиях ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП. Птицу содержали в специальном клеточном оборудовании по 50 голов в группе с суточного до 21-недельного возраста. Световой, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2015 г.).

До недельного возраста птица всех групп потребляла корм вволю, со второй недели выращивания его ежедневное количество ограничивали.

Схема опыта представлена в таблице 1. Птице исходных линий давали рассыпные комбикорма. Питательность их приведена в таблице 2.

Для получения содержимого 12-перстной кишки мясных кур оперировали в возрасте 6 недель, вживляя Т-образную канюлю в 1 см от места впадения трёх панкреатических и двух желчных протоков в кишечник. Через 5 суток после хирургической операции птица восстанавливалась и использовалась в экспериментах. Опыты выполняли методом групп, по 5 голов в каждой, учётный период составлял 10 дней.

Утром после 14-часового голодания птица получала по 30 г комбикорма, через один час после кормления у неё брали пробы дуоденального химуса в количестве 5 мл, центрифугировали при 5000 об/мин в течение 3 минут, разводили надосадоч-



Таблица 2. Питательность комбикормов для птицы родительского стада

Показатели, %	Возраст птицы, сутки			
	0-21	22-35	36-105	106-147
ОЭ, ккал/100 г	280	275	265	270
Сырой протеин	20	18	14	15
Кальций	1,0	1,0	1,0	1,5
Фосфор	0,7	0,7	0,65	0,7
Лизин:				
общий	1,15	0,9	0,65	0,64
доступный	0,95	0,76	0,58	0,57
Метионин:				
общий	0,45	0,38	0,30	0,30
доступный	0,39	0,32	0,26	0,26

тов Himan (Германия), а также на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnowa BS3000P (КНР).

Статистически результаты исследований обрабатывали, используя компьютерную программу Excel, определив среднее значение (M) и стандартные ошибки (m). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$.

В результате проведенных опытов было установлено (табл. 3), что по живой массе петушков и курочек линий Б5 и Б9 контрольной и опытной групп различий не отмечено.

В 21-недельном возрасте петушки и курочки линии Б5 опытной группы

имели живую массу 3172 и 2318 г (контрольной — 3169 и 2316 г), а линии Б9 соответственно — 2590 и 1917 г (контрольной — 2589 и 1920 г). Сохранность птицы по всем группам была высокой и составила 100 процентов. За весь период выращивания расход корма на 1 голову для линии Б5 составил 11,305 кг, а для линии Б9 — 10,934 килограмма.

Затраты корма в опытных группах при использовании в рационах смеси неорганических кислот оставались на уровне контрольных групп как по линии Б5, так и Б9.

Экспериментальные данные по изучению влияния смеси низкомолекулярных органических кислот на ак-

ную жидкость в 10 раз раствором Рингера и оценивали активность пищеварительных ферментов. Активность панкреатических ферментов определяли следующими методами: амилазу — по Смит-Рою-Уголеву, колориметрию выполняли на приборе КФК-3 ЗОМЗ (длина волны 670 нм) и выражали в мг расщепленного крах-

мала 1 мл сока в течение 1 минуты (мг/мл/мин).
Активность протеолитических ферментов устанавливали по количеству расщепленного казеина при фотометрическом контроле, оптическую плотность устанавливали на КФК-3 ЗОМЗ (длина волны 450 нм) и выражали в мг/мл/мин, липазу определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnowa BS3000P (КНР), используя набор для определения липазы фирмы «ДИАКОН-ВЕТ» (РФ). Биохимические исследования крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе Chemwell 2900 (Т) (США) с использованием соответствующих наборов реаген-

Таблица 3. Живая масса молодняка линий Б5 и Б9 (г) и потребление корма, г/гол./сут.

Возраст, неделя	Линия									
	Б5					Б9				
	♂		♀		Потребление корма за неделю	♂		♀		Потребление корма за неделю
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	
1	229	219	220	215	266	209	201	213	207	259
2	340	335	332	327	294	187	180	270	260	280
3	630	529	605	600	350	527	521	492	489	336
4	780	775	700	689	434	679	667	605	600	420
5	938	940	807	800	469	849	835	718	710	455
6	1110	1115	980	982	476	992	990	850	842	462
7	1260	1262	1005	1001	504	1222	1215	1039	1030	490
8	1450	1440	1170	1162	511	1390	1382	1127	1122	497
9	1595	1589	1245	1240	518	1450	1455	1200	1207	504
10	1790	1794	1440	1437	525	1590	1587	1295	1290	511
11	1900	1910	1550	1555	546	1605	1600	1375	1367	532
12	2020	2015	1700	1692	553	1810	1812	1460	1462	539
13	2110	2117	1740	1747	560	1890	1884	1530	1525	546
14	2275	2269	1875	1880	574	1940	1932	1600	1592	560
15	2495	2490	1910	1905	602	1995	1990	1687	1680	588
16	2530	2537	1947	1951	623	2140	2147	1710	1712	609
17	2650	2649	2005	2001	630	2267	2260	1775	1771	616
18	2795	2790	2190	2185	658	2368	2351	1804	1801	644
19	2940	2947	2210	2215	714	2478	2480	1843	1845	672
20	3075	3077	2235	2240	728	2505	2500	1885	1890	728
21	3169	3172	2316	2318	770	2589	2590	1920	1917	756



Таблица 4. Ферментативная активность дуоденального химуса и панкреатических ферментов в плазме крови мясных кур (n=40)

Показатели	Группа		% к контролю
	Контроль (ОР)	ОР + смесь неорганических кислот	
Активность ферментов в химусе кур линии Б5:			
амилаза, мг/мл/мин	219	231	105,5
липаза, ед/л	750	982*	130,9
протеазы, мг/мл/мин	22	30*	136,4
Активность ферментов в плазме кур в крови линии Б5:			
амилаза, ед/л	395	322	81,5
липаза, ед/л	29	28	96,5
трипсин, ед/л	35	34	97,1
Активность ферментов в химусе кур линии Б9:			
амилаза, мг/мл/мин	266	305	114,7
липаза, ед/л	301	597**	198,3
протеазы, мг/мл/мин	36	36	100,0
Активность ферментов в плазме кур в крови линии Б9:			
амилаза, ед/л	290	263	90,7
липаза, ед/л	15	19*	126,7
трипсин, ед/л	29	30	103,4

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,001$ — достоверные различия с контролем.

тивность пищеварительных ферментов в кишечнике и плазме крови представлены в таблице 4.

Результаты исследований показывают, что добавка к рациону мясных кур низкомолекулярных органических кислот способствовала повышению активности липазы по сравнению с контролем (на 30,9% у кур линии Б5, на 98,3% — у линии Б9) и протеаз (у кур линии Б5 на 36,4%) в дуоденальном содержимом кишечника. Следовательно, можно предположить, что органические кислоты обладают стимулирующим действием для выработки желудочного сока птицы, который усиливает активность панкреатических ферментов. Сравнительный анализ пищеварительных ферментов у кур разных линий позволяет заключить, что у кур линии Б9 наблюдается уровень липолитической активности в содержимом кишечника (на 59,9%) и плазме крови (на 48,3%) ниже, чем у кур линии Б5.

Результаты физиологического (балансового) опыта, проведенные в 4- и 7-недельном возрасте птицы, согласуются с полученными данными по

живой массе молодняка. Существенных различий по переваримости сухого вещества корма, жира, использования азота корма между птицей контрольной и опытной групп установлено не было. Однако петушки и курочки линии Б5 лучше переваривали сухое вещество корма на 3,11% при более высоком уровне использования азота — на 2,12 процента. При этом переваримость жира была также выше на 2,95 процента.

Масса семенников у петушков в 21-недельном возрасте в контрольной и опытной группах достоверных различий не имела и находилась в пределах 7,5–9,1 г (линия Б5) и 7,2–8,7 г (линия Б9) в контрольной группе и 7,7–9,3 г (линия Б5) и 7,4–9,0 г (линия Б9) в опытной. По массе яичников и яичников с яйцеводом также существенных различий не установлено. Этот показатель в контрольной группе составил 1,75–1,86 г (линия Б5) и 1,73–1,95 г (линия Б9); 5,52–5,61 г (линия Б5) и 5,61–5,64 г (линия Б9), а в опытной 1,74–1,91 г (линия Б5) и 1,77–1,95 г (линия Б9); 5,64–5,70 г (линия Б5) и 5,67–5,72 г (линия Б9) соответственно.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение, что использование низкомолекулярных органических кислот в комбикормах молодняка исходных линий Б5 и Б9 селекции СГЦ «Смена» взамен кормового антибиотика позволяет получить практически одинаковую живую массу птицы. Развитие репродуктивных органов самцов (семенников) и самок (яичников и яйцеводов) в обеих группах было в пределах нормы, без существенных различий.

Отмечено увеличение активности липазы на 30,9% у кур линии Б5 и на 98,3% — линии Б9, а также протеаз у птицы линии Б5 на 36,4% в химусе 12-перстной кишки, что согласуется с данными по переваримости жира и азота корма в данных группах.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда для реализации научного проекта 16-16-04089 «Изучение физиологических и микробиологических особенностей пищеварения кур мясных пород в эмбриональный и постэмбриональный периоды для созда-



ния новых технологий кормления, обеспечивающих максимально полную реализацию генетического потенциала птицы».

Литература:

1. Егорова А.В. Мясные куры родительского стада: оценка, отбор и подбор птицы // Птицеводство. 2012. № 12. С. 8-10.
2. Константинов В. Органические кислоты – отличный результат // Комбикорма. 2010. № 6. С. 115-116.
3. Smith J.A. The future of poultry production in the USA without antibiotics / J.A. Smith // Poultry International. 2002. № 9. P. 68-69.
4. Органические кислоты и подкислители в комбикормах для птицы. В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, О.А. Просвирякова и др. / Метод. рекоменд. ВНИТИП. 2008. 28 с.
5. Егорова А.В. и др. Продуктивность родительских форм мясных кур селекции селекционного-генетического центра «Смена» // Зоотехния. 2015. № 6. С. 2-4.
6. Мерина-Глузкина В.М. Сравнительная оценка сахарифицирующего и декстринирующего методов при определении активности амилазы крови здоровых и больных острым панкреатитом // Лабораторное дело. 1965. № 3. С. 142-146.
7. Батоев Ц.Ж. Фотометрическое определение активности протеолитических ферментов в поджелудочной железе, соке по уменьшению концентрации казеина / Сб. науч. тр. Бурят. СХИ (Улан-Удэ). 1971. № 25. С. 122-126.
8. Cloning, sequencing, expression, and characterization of thermostability of oligopeptidase B from *Serratia proteamaculans*, a novel psychrophilic protease / A.G. Mikhailova, R.F. Khairullin, I.V. Demidyuk, S.V. Kostrov, N.V. Grinberg, T.V. Burova, V.Y. Grinberg, L.D. Rumsh // Protein Expression and Purification. 2014. Vol. 93. P. 63-76.

Для контакта с авторами:

Егоров Иван Афанасьевич

тел. 8 (496) 551-71-51

Ленкова Татьяна Николаевна

тел.: 8 (496) 551 65-37

Вертипрахов Владимир Георгиевич

тел.: 8 (915) 492-63-63

Манукян Вардгес Агавардович

тел.: 8 (965) 254-74-46

Егорова Татьяна Анатольевна

тел.: 8 (903) 183-42-48

Грозина Алёна Андреевна

тел.: 8 (916) 109-49-23

Лаптев Георгий Юрьевич

Никонов Илья Николаевич

тел.: 8 (812) 172-03-52