

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНО-ФОСФОЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

К.В. Лавриненко, И.А. Кощаев, Е.С. Сергеева, А.А. Рядинская, Н.Б. Ордина

ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ», п. Майский, Россия

E-mail: k.mezinova@yandex.ru

Для цитирования: Применение жирнокислотно-фосфолипидного комплекса при выращивании цыплят-бройлеров / К.В. Лавриненко, И.А. Кощаев, Е.С. Сергеева, А.А. Рядинская, Н.Б. Ордина // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 4(73). – С. 228–238. – DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-228-238.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормление, лецитин, жирные кислоты, живая масса, сохранность.

Реферат. Фосфолипиды составляют структуру клеточных мембран и органелл, оказывая влияние на активацию клеточных ферментов. Они участвуют в межклеточном транспорте жиров, жирных кислот, холестерина и других веществ в липопротеинах крови. Эти соединения, являясь природными метаболитами, способствуют более эффективному использованию жира и препятствуют его излишнему накоплению в тканях. Фосфолипиды обладают эмульгирующими свойствами, особый интерес представляют лецитины, которые являются фосфатидами. Добавки на основе лецитина в кормлении птицы улучшают рост, снижают риск развития перозиса, благотворно влияют на формирование скелета и накопление витамина А в печени (лецитин проявляет синергетическое действие). Они также защищают сельскохозяйственную птицу от развития синдрома ожирения печени. Целью исследований являлось изучение действия жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основные зоотехнические показатели при выращивании цыплят-бройлеров. Частичная замена подсолнечного масла жирными кислотами в различные возрастные периоды на 0,69–1,48 % и фосфолипидами на 0,84–1,8 % (согласно схеме опыта) способствует повышению сохранности поголовья цыплят-бройлеров на 2,5 %. Включение в рационы бройлеров жирнокислотно-фосфолипидного комплекса целесообразно, что подтверждается повышением живой массы на 1,95–7,42 %; снижением конверсии на 0,01–0,02 кг/кг.; сохранением показателей сохранности на уровне 97,5–100 %; увеличением дохода от реализации цыплят на 4,57–7,42 %; получением прибыли на 52,60–104,98 % большей в сравнении с контролем; повышением уровня рентабельности на 1,01–2,19 %.

THE USE OF A FATTY ACID-PHOSPHOLIPID COMPLEX IN THE CULTIVATION OF BROILER CHICKENS

K.V. Lavrinenko, I.A. Koshchaev, E.S. Sergeeva, A.A. Ryadinskaya, N.B. Ordina

FGBOU VO "Belgorod GAU", p. Maysky, Russia

E-mail: k.mezinova@yandex.ru

Keywords: broiler chickens, feeding, lecithin, fatty acids, live weight, preservation.

Abstract. Phospholipids make up the structure of cell membranes and organelles, influencing the activation of cellular enzymes. They are involved in the intercellular transport of fats, fatty acids, cholesterol and other substances in blood lipoproteins. These compounds, being natural metabolites, contribute to more efficient use of fat and prevent its excessive accumulation in tissues. Phospholipids have emulsifying properties, of particular interest are lecithins, which are phosphatides. Lecithin-based supplements in poultry feeding improve growth, reduce the risk of perosis, have a beneficial effect on skeletal formation and accumulation of vitamin A in the liver (lecithin has a synergistic effect). They also protect farm poultry from the development of liver obesity syndrome. The aim of the research was to study the effect of the phospholipid-fatty acid complex on the main zootechnical indicators in the cultivation of broiler chickens. Partial replacement of sunflower oil with fatty acids at various age periods by 0.69–1.48 % and phospholipids by 0.84–1.8 % (according to the experimental scheme) contributes to an increase in the safety of broiler chickens by 2.5 %. The inclusion of a phospholipid-fatty acid complex in broiler diets is advisable, which is confirmed by an increase in live weight by 1.95–7.42%; a decrease in conversion by 0.01–0.02 kg/kg; preservation of safety indicators at the level of 97.5–100 %; an increase in income from the sale of chickens by 4.57–7.42 %; making a profit of 52.60–104.98 % more in comparison with the control; increasing the level of profitability by 1.01–2.19 %.

Мировое птицеводство является важным и активно развивающимся сектором сельского хозяйства, играющим ключевую роль в производстве пищевых продуктов [1]. Активная работа ученых и специалистов по разработке инновационных способов кормления направлена на получение конкурентоспособной продукции, соответствующей мировым стандартам [2, 3]. Роль птицеводства в этом процессе играет немаловажную роль, обеспечивая внутренний рынок высококачественными продуктами питания. Благодаря использованию высокопотенциальных бройлеров и ресурсосберегающих технологий, национальная потребность в животном белке удовлетворяется на 30 % [4]. Внедрение производства новых технологий создания кормов и систем кормления позволяет отечественной птицеводческой отрасли и дальше стремительно развиваться [5].

Энергетическая ценность рациона играет важную роль в процессе потребления корма у птиц мясного направления [6]. Липостатический контроль поедания корма у них выражен слабо, однако структура и функция желудочно-кишечного тракта у птиц функционально адаптированы для переваривания и усвоения преимущественно растительных кормов. Аппетит у птиц связан с голодом и сытостью, которые вызываются кормовым поведением [7].

Степень поедаемости кормосмесей птицей зависит от ее здоровья, активности, массы тела и температуры окружающей среды, которая определяется скоростью воздушного потока и влажностью в помещении [8]. Когда энергетическая ценность комбикорма снижается, птицы потребляют больше кормов, если их кишечник свободен от кормовых масс и других физиологических преград [9].

В мясном птицеводстве практически невозможно увеличить потребление кормов за счет уменьшения калорийности комбикормов. Гомеостатические механизмы потребления комбикормов у сельскохозяйственных птиц несовершенны [10]. От содержащихся в их составе комплексов жирных кислот напрямую зависит процесс всасывания продуктов липолиза. Эти комплексы, отделяясь от жировых молекул, способствуют улучшению всасывания [11].

В кормах содержится разнообразие липидов, включающих жир и другие жироподобные компоненты [12].

Липиды состоят из фосфатидов, стероидов, восков, смол, эфирных масел, пигментов и витаминов. Резервные и протоплазматические липиды,

образующие клеточные структуры, присутствуют во всех кормах в виде жиров. Характер липидов в кормах определяется природой жирных кислот, которые могут быть насыщенными или ненасыщенными. В состав липидов входят пальмитиновая и стеариновая кислоты, которые относятся к насыщенным жирным кислотам [13].

В настоящее время известно не менее 40 различных составов лецитина, куда входят очищенные синтетические фосфолипиды и масляные экстракты, полученные из натуральных природных источников. Условно составы можно классифицировать в зависимости от того, какие стадии процесса очистки они прошли. Природные лецитины после получения не подвергают обработке или модификации. Рафинированные лецитины производят путем технической очистки масла, полученного из семян и фракций спирторастворимых/нерастворимых фосфолипидов. Модифицированные лецитины получают путем химического изменения полярной группы фосфолипидов ацетилизацией, гидроксилированием и ферментативной модификацией [14].

Кроме того, существует множество различных видов лецитинов, отличающихся по качеству и количеству составных частей. Выделяют несколько основных товарных видов лецитинов: обезжиренные, фракционированные, псевдооживленные, осветленные, компаундированные, гидроксилированные. Кроме того, разработаны такие продукты, как ферментативно-модифицированный лецитин и фосфолипиды, полусинтетические фосфолипиды и ацетилизированные лецитины [15].

Производители кормовых добавок выпускают лецитин в обезжиренном виде – порошками, в стандартной – жидкой форме, а также гидролизированные лецитины, которые получили название лизолецитины.

Высшие жирные кислоты, глицерин, фосфорная кислота и холин известны как продукты ферментативного гидролиза. Холин входит в состав лецитина. Это важный кормовой компонент для нормального функционирования клеток. Фосфолипиды и другие продукты метаболизма лецитина обеспечивают целостность структур и основных функций клеточных мембран.

Олеиновая, линоленовая, линолевая и арахидоновая кислоты – это ненасыщенные жирные кислоты, которые присутствуют в растительных маслах как основные компоненты. Птицы, в отличие от людей, не могут синтезировать ненасыщенные жирные кислоты и должны получать их с рационом.

Синтез простагландинов и других веществ обеспечивается благодаря присутствию полиненасыщенных жирных кислот. Особое значение имеет кислота, формируемая из линолевой кислоты: арахидоновая. Поэтому содержание линолевой кислоты в рационах птиц необходимо тщательно контролировать [16].

Структурные составляющие лецитина (холин, фосфат и жирные кислоты) способствуют протеканию в печени метаболических процессов с участием липидов и углеводов.

При изготовлении комбикормов для сельскохозяйственных птиц жир добавляется в количестве 1,0–14 %. Согласно рекомендациям Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП), рекомендуемая норма введения жиров и масел в комбикорма для цыплят-бройлеров составляет 4–6 %. Это положительно влияет на продуктивность и использование питательных веществ. Обычно в кормах для птиц без добавок содержится около 3,0–4,0 % жира. Организм может создавать из углеводов жиры, но не в таком количестве, чтобы его системы нормально функционировали. Поэтому необходимо использовать жиры из комбикорма для компенсации дефицита липидов [17].

Дефицит лецитина, витамина В4 и метионина в комбикормах является одной из основных причин развития жировой инфильтрации печени у птиц. Это может привести к нарушению жирового обмена и возникновению авитаминозов, в результате чего работа печени нарушается. Переизбыток жира в корме может вызывать поносы и формирование нерастворимых соединений с минеральными веществами. Важно отметить, что липиды играют значительную роль в формировании иммунитета у птиц, начиная со структуры иммунокомпетентных клеток и заканчивая их взаимодействием с антигенами и друг с другом [18].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом данного исследования является жирнокислотно-фосфолипидный комплекс и экспериментальное поголовье бройлеров, а предмет исследования – влияние жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на продуктивные качества и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров.

Изучение влияния жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основе растительного масла на продуктивность цыплят-бройлеров было проведено на бройлерах кросса «Ross-308» в условиях научно-производственной лаборатории УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ.

Из партии цыплят одного вывода в суточном возрасте согласно схеме опыта было сформировано четыре группы по 40 голов в каждой. Опыт продолжался до 38 сут.

Условия содержания цыплят во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендуемым нормативам для данного кросса и рекомендациям ВНИТИП.

Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения были аналогичными для всех групп птицы и соответствовали нормативным показателям.

Птица получала рационы марки «Стартер», «Рост», «Финишер».

Корм «Старт» птица получала с момента постановки на опыт, 0-й (1-й) день. Далее птица получала корм «Рост» с 15 до 28 дня откорма. С 28-дневного возраста птицу плавно переводили на корм «Финиш» и скармливали данным видом корма до окончания опыта.

Кормления цыплят-бройлеров было во всех группах вволю, отличия заключались в замене подсолнечного масла жирнокислотно-фосфолипидным комплексом на основе растительного масла, представленного в табл. 1.

Таблица 1

Схема эксперимента ($n = 40$)
The scheme of the experiment ($n = 40$)

Группа	Старт (0–14)			Рост (15–28)			Финиш (29–38)		
	ПМ	ЖК	ФЛ	ПМ	ЖК	ФЛ	ПМ	ЖК	ФЛ
Контрольная	3,0	–	–	4,5	–	–	5,0	–	–
1-я опытная	1,905	0,495	0,6	2,8575	0,7425	0,9	3,54	0,66	0,8
2-я опытная	1,47	0,69	0,84	2,205	1,035	1,26	2,96	0,92	1,12
3-я опытная	0,81	0,99	1,2	1,215	1,485	1,8	2,08	1,32	1,6

Примечание. Содержание в рационе: ПМ – подсолнечное масло (нерафинированное недезодорированное), ЖК – жирные кислоты, ФЛ – фосфолипиды, %.

В учетный период определяли следующие показатели:

- учет раздачи корма (ежедневно);
- учет заболеваний/отхода/падежа (ежедневно);
- взвешивание в возрасте – 0-й (1-й) день, 14-й день, 28-й день, 38-й день;
- расчет конверсии корма, % отхода за период рассчитывается сразу после взвешивания.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В течение экспериментального периода (с суточного до 38-суточного возраста) ежедневно проводили наблюдения за физиологическим состоянием птицы. С целью определения влияния применения жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основе растительного масла на резистентность организма птицы мы оценивали ее сохранность. На рис. 1 представлены результаты сохранности поголовья на 38 сут.

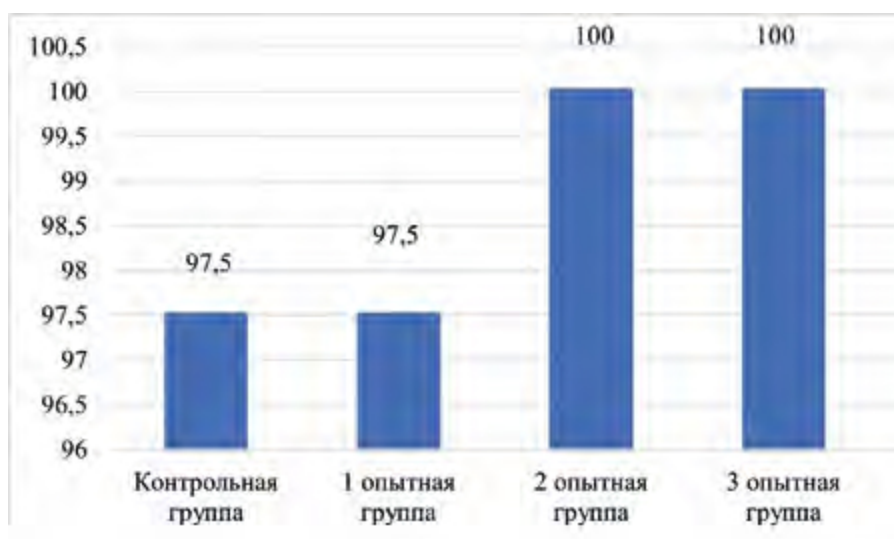


Рис. 1. Сохранность опытного поголовья цыплят-бройлеров на конец опытного периода, %
Safety of the experimental broiler chicken population at the end of the trial period, %

Анализ данных рис. 1 показывает, что сохранность поголовья на конец опытного периода в контрольной и 1-й опытной группах была одинакова и составила 97,5 %, что ниже в сравнении со 2-й и 3-й опытными группами на 2,5 %. Таким образом, можно отметить что частичная замена подсолнечного масла жирными кислотами в различные возрастные периоды на 0,69–1,48 %

и фосфолипидами на 0,84–1,8 % (согласно схеме опыта) способствует повышению сохранности поголовья цыплят-бройлеров.

В течение опытного периода осуществлялся контроль за живой массой поголовья. В табл. 2 представлены результаты контрольного взвешивания бройлеров при сменах рациона по периодам роста.

Таблица 2

Живая масса цыплят-бройлеров, кг Live weight of broiler chickens, kg

Группа	Группа			
Сутки	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	0,042±0,001			
14	0,506±0,012	0,545±0,010*	0,530±0,011	0,536±0,010
28	1,492±0,025	1,609±0,025**	1,511±0,034	1,599±0,027**
38	2,304±0,051	2,475±0,052*	2,349±0,054	2,409±0,055

*P ≥ 0,95; **P ≥ 0,99.

Анализ динамики роста цыплят выявил изменения роста цыплят в разные возрастные периоды. При практически равной живой массе в первые сутки и в 14-е сут, в 28-е сут цыплята 1-й и 3-й опытных групп имели более высокие показатели живой массы (см. табл. 2).

На 14-е сут показатель в опытных группах был выше показателя контроля соответственно на 0,039 кг (7,71 %, $P \geq 0,95$); 0,024 кг (4,74 %); 0,03 кг (5,93 %).

На 28-е сут тенденция сохранилась. Отмечено, что цыплята опытных групп имели большее значение живой массы в сравнении с контрольной группой соответственно на 0,117 кг (7,84 %, $P \geq 0,99$); 0,019 кг (1,27 %); 0,107 кг (7,17 %, $P \geq 0,99$).

В возрасте 38 сут. лучшие результаты зафиксированы в 1-й и 3-й опытных группах, рацион которых включал в себя жирнокислотно-фосфолипидный комплекс на основе растительного масла, согласно схеме проведения опыта. Так, показатель 1-й опытной группы был выше в сравнении с контролем на 0,171 кг (7,42 %, $P \geq 0,95$); показатель 2-й опытной группы был выше в сравнении с контролем на 0,045 кг (1,95 %); показатель 3-й опытной группы был выше в сравнении с контролем на 0,105 кг (4,56 %). Можем сделать вывод, что включение в рационы бройлеров жирнокис-

лотно-фосфолипидного комплекса целесообразно, что подтверждается повышением живой массы бройлеров в опытных группах.

Выращивание гибридных цыплят на мясо представляет собой процесс, который включает стадию от вывода из яиц до достижения возраста 6–7 недель. В конце этого периода, в зависимости от условий кормления и содержания, бройлеры достигают живой массы от 1,8 до 2,3 кг при низких расходах корма на каждый килограмм прироста (от 1,7 до 2,4 кг).

Один из основных технологических процессов в выращивании бройлеров – это непрерывное кормление цыплят высокопитательными сбалансированными кормосмесями в течение суток при свободном доступе к корму и воде.

Кормление цыплят-бройлеров регулируется по широкому спектру питательных веществ, биологически активных веществ и обменной энергии. Этот комплекс включает 40 показателей, рассчитанных на 100 г полноценного и полнорационного комбикорма, а также на каждую голову в день в зависимости от возраста и фазы роста птицы.

Проанализировав данные, представленные на рис. 2–4, можно сделать вывод, что наиболее эффективно использовала корм птица 1-й опытной группы.



Рис. 2. Потребление корма цыплятами-бройлерами за опытный период, кг
Feed consumption by broiler chickens for the experimental period, kg

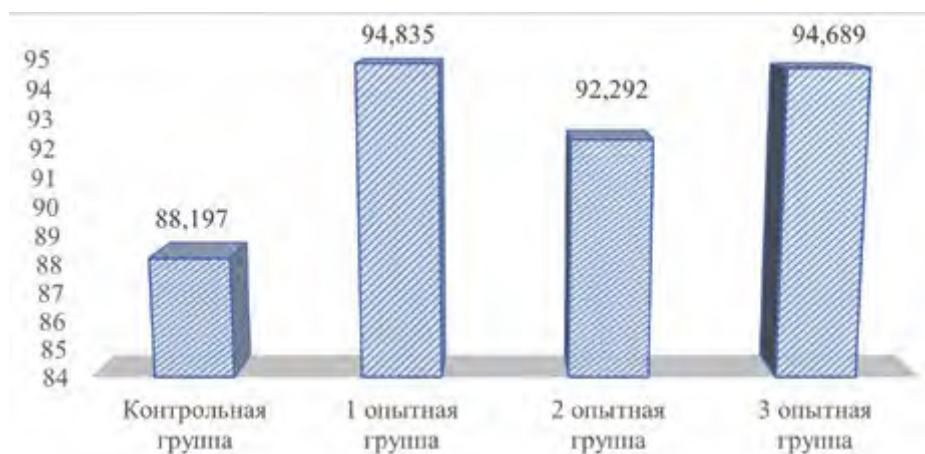


Рис. 3. Прирост группы, кг
Group gain, kg

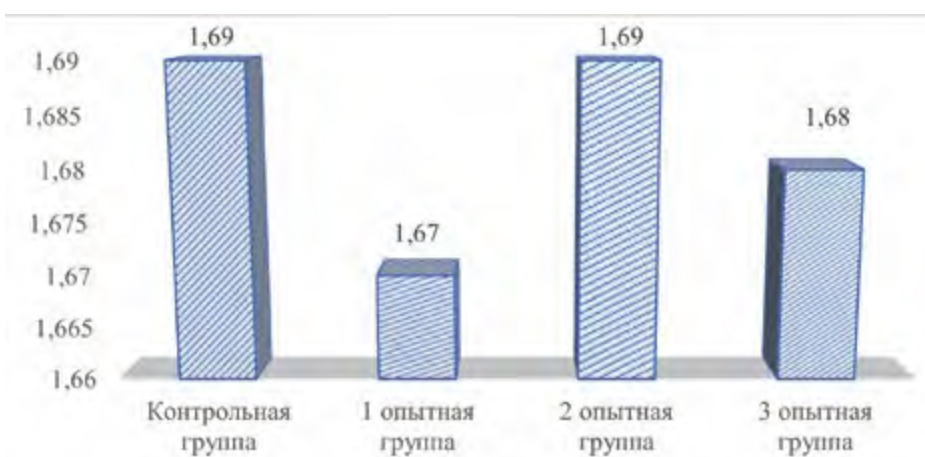


Рис. 4. Конверсия корма, кг/кг
Feed conversion, kg/kg

Цыплята-бройлеры опытных групп в целом за опытный период потребили большее количество корма в сравнении с контрольной группой соответственно на 9,756 кг (6,54 %); 7,112 кг (4,77 %); 9,809 кг (6,58 %). Большее количество потребленного корма отразилось на приросте, который также в опытных группах был выше в сравнении с контрольной соответственно на 6,638 кг (7,53 %); 4,095 кг (4,64 %); 6,492 кг (7,36 %). При

этом конверсия корма, кг/кг, в опытных группах снизилась в сравнении с контролем на 0,02 кг/кг – в 1-й опытной группе, показатель 2-й опытной группы был равен показателю контрольной, показатель 3-й опытной группы был ниже контроля на 0,01 кг/кг.

В табл. 3 представлен расчет стоимости кормов по периодам.

Таблица 3

Расчет стоимости кормов по периодам
Calculation of the cost of feed by period

Показатель	СТАРТ			РОСТ			ФИНИШ		
Контрольная группа									
	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ввод, %	97,000	3,000	0,000	95,500	4,500	0,000	95,000	5,000	0,000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стоимость ком- понентов, р./кг	37,000	76,000	100,00	35,000	76,000	100,00	33,500	76,000	100,00
Итого стоимость вводимого компо- нента, р./кг	35,89	2,28	0	33,425	3,42	0	31,825	3,8	0
Итого стоимость рациона, р./кг	38,17			36,85			35,63		
1-я опытная группа									
Компоненты	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л
Ввод, %	97,000	1,905	1,095	95,500	2,856	1,644	95,000	3,540	1,460
Стоимость ком- понентов, р./кг	37,000	76,000	100,00	35,000	76,000	100,00	33,500	76,000	100,00
Итого стоимость вводимого компо- нента, р./кг	35,89	1,448	1,095	33,425	2,170	1,644	31,825	2,690	1,46
Итого стоимость рациона, р./кг	38,43			37,24			35,98		
2-я опытная опытная									
Компоненты	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л
Ввод, %	97,000	1,470	1,530	95,500	2,205	2,295	95,000	2,960	2,040
Стоимость ком- понентов, р./кг	37,000	76,000	100,00	35,000	76,000	100,00	33,500	76,000	100,00
Итого стоимость вводимого компо- нента, р./кг	35,89	1,1172	1,53	33,425	1,6758	2,295	31,825	2,2496	2,04
Итого стоимость рациона, р./кг	38,54			37,40			36,11		
3-я опытная группа									
Компоненты	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л	ПК	ПМ	Л
Ввод, %	97,000	0,810	2,190	95,500	1,215	3,285	95,000	2,080	2,920
Стоимость ком- понентов, р./кг	37,000	76,000	100,00	35,000	76,000	100,00	33,500	76,000	100,00
Итого стоимость вводимого компо- нента, р./кг	35,89	0,6156	2,19	33,425	0,9234	3,285	31,825	1,5808	2,92
Итого стоимость рациона, р./кг	38,70			37,63			36,33		

Примечание. ПК – гранулированный комбикорм без подсолнечного масла; ПМ – подсолнечное мало (холодный отжим, 1-й сорт); Л – лецитин.

Анализ данных табл. 3 показывает, что стоимость рационов, р./кг, напрямую связана со стоимостью вводимых компонентов, в частности подсолнечного масла (76,000 р./кг) и лецитина (100,000 р./кг). Стоимость приведена согласно данным отраслевого портала для участников рынка комбикормов и кормовых добавок, а также представителей отраслевых секторов SoyaNews по ЦФО (Белгородская область).

Так, стоимость стартового рациона 1-й опытной группы была выше в сравнении с контрольной на 0,26 р./кг (0,68 %), 2-й опытной – на

0,37 р./кг (0,97 %), 3-й опытной – на 0,53 р./кг (1,39 %) соответственно, поскольку ввод лецитина составил по опытным группам 1,095, 1,530 и 2190 %.

Стоимость рациона «Рост», где ввод лецитина составил в опытных группах 1,644, 2,295, 3,285 %, была выше в сравнении с контролем соответственно на 0,39 р./кг (1,06 %), 0,55 р./кг (1,49 %), 0,78 р./кг (2,12 %).

Финишный рацион был дороже в опытных группах по отношению к контрольной группе – в 1-й опытной на 0,35 р./кг (0,98 %); во 2-й опытной

на 0,48 р./кг (1,35 %); в 3-й опытной на 0,70 р./кг (1,96 %), – поскольку ввод лецитина составил по опытным группам 1,460, 2,040, 2,920 % соответственно.

В табл. 4 представлены данные по экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров за опытный период.

Таблица 4

Экономические показатели выращивания бройлеров
Economic indicators of broiler farming

<i>Исходная информация</i>				
Поголовье при посадке, гол.	40	40	40	40
Поголовье на финише, гол.	39	39	40	40
Живая масса 1 гол. в 38 день, кг	2,304	2,475	2,349	2,409
<i>Доходы</i>				
Получено живой массы, кг.	89,856	96,525	93,960	96,360
Стоимость 1 кг живой массы, р./кг.	130	130	130	130
Доход, тыс. р.	11681,3	12548,3	12214,8	12526,8
<i>Расходы</i>				
Суточный цыпленок (45 руб/гол.), тыс. р.	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00
Съедено кормов, СТАРТ, кг	24,676	25,917	25,158	25,169
Стоимость, р./кг	38,17	38,43	38,54	38,7
Съедено кормов, Рост, кг	50,590	61,400	58,675	62,900
Стоимость, р./кг	36,85	37,24	37,4	37,63
Съедено кормов, ФИНИШ, кг	67,005	69,51	65,35	70,455
Стоимость, р./кг	35,63	35,98	36,11	36,33
ИТОГО затраты на корма, р.	5193,51	5783,50	5523,82	5900,60
в том числе затраты на лецитин, р.	–	55,01	72,95	111,72
Вакцинация (1,60 руб. гол), тыс. р.	64,00	64,00	64,00	64,00
Затраты труда, чел.-ч.	13,00	13,00	13,00	13,00
Стоимость часа с отчислениями, р.	260,000	260,000	260,000	260,000
Трудозатраты, р.	3380,00	3380,00	3380,00	3380,00
Коммунальные платежи (24,50 р./гол.), р.	980,000	980,000	980,000	980,000
ИТОГО ЗАТРАТЫ, р.	11417,51	12007,50	11747,82	12124,60
Прибыль (убыток), р.	263,80	540,75	466,98	402,20
Уровень рентабельности, %	2,31	4,50	3,98	3,32
ROI (Return On Investment – возврат инвестиций), %		5,0	2,8	1,2

Анализ данных табл. 4 показывает, что в целом за опытный период в контрольной группе было получено 89,856 кг живой массы, что меньше в сравнении с 1-й опытной группой на 6,669 кг (7,42 %), 2-й опытной группой на 4,104 кг (4,57 %), 3-й опытной группой на 6,504 кг (7,24 %).

При стоимости 1 кг живой массы 130 р., доход от реализации составил в контрольной группе – 11681,3 р., в 1-й опытной группе – 12548,3 р., что выше в сравнении с контролем на 867 р. (7,42 %),

во 2-й опытной группе – 12214,8 р., что выше в сравнении с контролем на 533,5 р. (4,57 %), в 3-й опытной группе – 12526,8 р., что выше в сравнении с контролем на 845,5 р. (7,24 %).

Затраты на корма в контрольной группе составили 513,51 р. В 1-й опытной этот показатель составил 5783,50 руб., что выше в сравнении с контролем 589,99 р. (11,36 %). Во 2-й опытной группе затраты на корма составили 5523,82 р., что выше в сравнении с контролем 330,31 р. (6,36 %). В 3-й опытной группе этот показатель

был 5900,60 р., что выше в сравнении с контролем 707,09 р. (13,6 %).

В целом затраты на выращивание цыплят-бройлеров в контрольной группе составили 11417,51 р., что ниже в сравнении с 1-й, 2-й и 3-й опытными группами соответственно на 589,99 р. (5,17 %); 330,31 р. (2,89 %); 707,09 р. (6,19 %).

Прибыль в 1-й опытной группе составила 540,75 р., что выше в сравнении с контролем (263,80 р.) на 276,95 р. (104,98 %). Во 2-й опытной группе этот показатель составил 466,98 р., что выше в сравнении с контролем на 203,18 р. (77,02 %). Прибыль в 3-й опытной группе составила 402,20 р., что выше в сравнении с контролем (263,80 р.) на 138,40 р. (52,60 %).

Уровень рентабельности в контрольной группе составил 2,31 %. В опытных группах этот показатель был выше в сравнении с контролем соответственно на 2,19, 1,67, 1,01 %.

ROI (Return On Investment – возврат инвестиций) в 1-й опытной группе составил 5 %, во

2-й опытной группе – 2,8 %, в 3-й опытной группе – 1,2 %.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что введение в рационы цыплят-бройлеров жирнокислотно-фосфолипидного комплекса на основе растительного масла способствует:

- повышению живой массы на 1,95–7,42 %;
- снижению конверсии на 0,01–0,02 кг/кг;
- сохранению показателей сохранности на уровне 97,5–100 %;
- увеличению дохода от реализации цыплят на 4,57–7,42 %;
- прибыли на 52,60–104,98 %;
- уровня рентабельности на 1,01–2,19 %;
- возврата инвестиций в опытных группах был на уровне 1,2–5,0 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коцаев И.А. Эффективность скормливания сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 3. – С. 38–46.
2. Коцаев И.А., Лавриненко К.В., Рядинская А.А. Влияние органических кислот и их солей на рост петушков-бройлеров кросса «Ross-308» // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4 (56). – С. 173–180.
3. Эффективность включения подкислителей и бутиратов в рацион сельскохозяйственной птицы / К.В. Лавриненко, А.А. Рядинская, И.А. Коцаев [и др.]. – ООО «Издательские решения», 2022. – 152 с.
4. Буяров В.С., Ляшук А.Р., Буяров А.В. Влияние зоотехнических и экономических факторов на эффективность производства продукции животноводства и птицеводства. – Орел: Орловский гос. аграр. ун-т им. Н.В. Парахина, 2023. – 234 с.
5. Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность / Российская академия наук. – Минск; М.: Белстан, 2020. – 764 с.
6. Коцаев И.А., Лавриненко К.В. Использование протеолитических ферментов в кормлении цыплят-бройлеров // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: Сб. докл. IV Междунар. науч.-практ. конф., Курск, 13–15 июля 2022 г. – Курск, 2022. – С. 529–532.
7. Калоев Б.С. Биологически активные вещества и конверсия корма в продукцию // Перспективы развития АПК в современных условиях: мат.-лы 10-й междунар. науч.-практ. конф., Владикавказ, 10–11 июня 2021 г., Т. 1. – Владикавказ: Горский гос. аграр. ун-т, 2021. – С. 150–152.
8. Влияние низкопротеиновых рационов с включением пробиотического препарата на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / И.А. Коцаев, А.А. Зайцев, К.В. Лавриненко, П.И. Медведева // Инновации в развитии животноводства, современные технологии производства продуктов питания и проблемы экологической, производственной и гигиенической безопасности здоровья: мат.-лы междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч., пос. Персиановский, 27 мая 2022 г. Том 1. – пос. Персиановский: ФГБОУ Донской государственный аграрный университет, 2022. – С. 40–45.
9. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при введении в рационы органических кислот и их солей / И.А. Коцаев, К.В. Лавриненко, А.А. Рядинская [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4 (22). – С. 113–124.
10. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]; Всерос. науч.-исслед. и технолог. ин-т птицеводства. – 2-е изд., перераб. и доп. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. – 59 с.
11. Егоров И., Егорова Т., Криворучко Л. Подсолнечное, льняное и рыжиковое масла в комбикормах для цыплят-бройлеров // Комбикорма. – 2020. – № 10. – С. 44–48. – DOI: 10.25741/2413-287X-2020-10-3-121.

12. Сизова Е.А., Рязанцева К.В. Жиры и эмульгаторы в кормлении цыплят-бройлеров (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – № 57 (4). – С. 664–680.
13. Каиров А.В. Эффективность использования фосфолипида лецитин и антиоксиданта эпофен в рационах цыплят-бройлеров: дис. ... канд. с.-х. наук. – 2020. – 132 с.
14. Калоев Б.С., Ибрагимов М.О. Ферментные препараты и лецитин в кормлении цыплят-бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57, № 1. – С. 45–50.
15. Манукян В.А., Айдинян Г.Т. Совместное использование L-карнитина и лецитина в комбикормах для цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 4. – С. 49–51.
16. Скворцова Л.Н., Свистунов А.А., Полежаева О.А. Влияние функциональных кормовых добавок на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф.: в 4-х т., пос. Персиановский, 4–7 февраля 2014 г. Т. I. – пос. Персиановский: ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет, 2014. – С. 201–204.
17. Манукян В., Айдинян Г. Лецитин и L-карнитин в рационах цыплят-бройлеров // Животноводство России. – 2016. – № S1. – С. 37–38.
18. Буяров В.С., Червонова И.В., Буяров А.В. Эффективность современных технологий производства продукции животноводства и птицеводства. – Орёл: Орловский гос. агр. ун-т им. Н.В. Парахина, 2023. – 200 с.

REFERENCES

1. Koshchaev I.A., *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo*, 2015, No. 3, pp. 38–46. (In Russ.)
2. Koshchaev I.A., Lavrinenko K.V., Ryadinskaya A.A., *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2021, No. 4 (56), pp. 173–180. (In Russ.)
3. Lavrinenko K.V., Ryadinskaya A.A., Koshchaev I.A. [i dr.], *Effektivnost' vklyucheniya podkislitelei i butiratov v ratsion sel'skokhozyaistvennoi ptitsy* (Efficiency of inclusion of acidifiers and butyrates in the diet of agricultural poultry), ООО «Izdatel'skie resheniya», 2022, 152 p.
4. Buyarov V.S., Lyashuk A.R., Buyarov A.V., *Vliyanie zootekhnicheskikh i ekonomicheskikh faktorov na effektivnost' proizvodstva produktov zhivotnovodstva i ptitsevodstva* (The influence of zootechnical and economic factors on the efficiency of livestock and poultry production), Orel: Orlovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet imeni N.V. Parakhina, 2023, 234 p.
5. Ponomarenko Yu.A., Fisinin V.I., Egorov I.A., *Kombikorma, korma, kormovye dobavki, biologicheski aktivnye veshchestva, ratsiony, kachestvo, bezopasnost'* (Compound feed, feed, feed additives, biologically active substances, rations, quality, safety), Rossiiskaya akademiya nauk, Minsk; Moscow: Belstan, 2020, 764 p.
6. Koshchaev I.A., Lavrinenko K.V., *Problemy i perspektivy nauchno-innovatsionnogo obespecheniya agropromyshlennogo kompleksa regionov* (Problems and prospects of scientific and innovative support for the agro-industrial complex of the regions), Proceedings of the Conference Title, Kursk: Kurskii federal'nyi agrarnyi nauchnyi tsentr, 2022, pp. 529–532. (In Russ.)
7. Kaloev B.S., *Perspektivy razvitiya APK v sovremennykh usloviyakh* (Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions), Proceedings of the Conference Title, Vladikavkaz: Gorskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021, pp. 150–152. (In Russ.)
8. Koshchaev I.A., Zaitsev A.A., Lavrinenko K.V., Medvedeva P.I., *Innovatsii v razvitii zhivotnovodstva, sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya i problemy ekologicheskoi, proizvodstvennoi i gigienicheskoi bezopasnosti zdorov'ya* (Innovations in the development of animal husbandry, modern technologies for food production and problems of environmental, industrial and hygienic health safety), Proceedings of the Conference Title, pos. Persianskii: Donskoi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022, pp. 40–45. (In Russ.)
9. Koshchaev I.A., Lavrinenko K.V., Ryadinskaya A.A. [i dr.], *Aktual'nye voprosy sel'skokhozyaistvennoi biologii*, 2021, No. 4 (22), pp. 113–124. (In Russ.)
10. Egorov I.A., Lenkova T.N., Manukyan V.A. [i dr.], *Nastavleniya po ispol'zovaniyu netraditsionnykh kormov v ratsionakh* (Guidelines for the use of non-traditional feeds in poultry diets), Sergiev Posad: VNITIP, 2016, 59 p.
11. Egorov I., Egorova T., Krivoruchko L., *Kombikorma*, 2020, No. 10, pp. 44–48, DOI: 10.25741/2413-287X-2020-10-3-121. (In Russ.)
12. Sizova E.A., Ryazantseva K.V., *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*, 2022, No. 57 (4), pp. 664–680. (In Russ.)
13. Kairov A.V., *Effektivnost' ispol'zovaniya fosfolipida letsitin i antioksidanta epofen v ratsionakh tsyplyat-broilerov* (Efficiency of using phospholipid lecithin and antioxidant epofen in diets of broiler chickens), Candidate of Science Dissertation 2020, 132 p.
14. Kaloev B.S., Ibragimov M.O., *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, T. 57, No. 1, pp. 45–50. (In Russ.)

15. Manukyan V.A., Aidinyan G.T., *Ptitsa i ptitseprodukty*, 2013, No. 4, pp. 49–51. (In Russ.)
16. Skvortsova L.N., Svistunov A.A., Polezhaeva O.A., *Sovremennye tekhnologii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva i prioritetye napravleniya razvitiya agrarnoi nauki* (Modern technologies of agricultural production and priority directions of development of agricultural science), pos. Persianskii: Donskoi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2014, pp. 201–204. (In Russ.)
17. Manukyan V., Aidinyan G., *Zhivotnovodstvo Rossii*, 2016, No. S1, pp. 37–38. (In Russ.)
18. Buyarov V.S., Chervonova I.V., Buyarov A.V., *Effektivnost' sovremennykh tekhnologii proizvodstva produktsii zhi-votnovodstva i ptitsevodstva* (Efficiency of modern technologies for the production of livestock and poultry products), Orel: Orlovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet imeni N.V. Parakhina, 2023, 200 p.

Информация об авторах:

К.В. Лавриненко, преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

И.А. Кощаев, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Е.С. Сергеева, магистрант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

А.А. Рядинская, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Н.Б. Ордина, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Contribution of the authors:

K.V. Lavrinenko, lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products

I.A. Koshchaev, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products

E.S. Sergeeva, Undergraduate student of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products

A.A. Ryadinskaya, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products

N.B. Ordina, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.