

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОМПЛЕКС ХИТОЗАНОВЫЙ «КХ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ

**В. С. БУЯРОВ, И. В. КОМОЛИКОВА,
А. В. БУЯРОВ, В. В. ЛЯХОВА**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
им. Н. В. Парахина» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ),
г. Орел, Российская Федерация, e-mail: bvc5636@mail.ru; kalya_che@bk.ru;
buyarov_aleksand@mail.ru; valya.mednova.96@bk.ru

(Поступила в редакцию 10.04.2025)

Для полной реализации генетического потенциала продуктивности промышленных кроссов цыплят-бройлеров необходимо постоянное совершенствование систем кормления и технологии содержания птицы. Целью исследования являлось изучение эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ» при напольном выращивании цыплят-бройлеров в условиях повышенной плотности посадки (23,5 гол/м²). В состав хитозанового комплекса входят не менее 72 % хитозанов с различной молекулярной массой, а также янтарная, аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты. Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка». Исследования показали, что использование хитозанового комплекса в количестве 70 г/т комбикорма при напольном выращивании бройлеров в условиях повышенной плотности посадки (23,5 гол/м²) оказало позитивное влияние на продуктивность, сохранность и физиологический статус цыплят, способствовало сокращению затрат корма на 1 кг прироста живой массы птицы, увеличению выхода мяса с единицы полезной площади птичника и повышению экономической эффективности производства. В результате повышения продуктивности цыплят-бройлеров и снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы при использовании хитозанового комплекса рентабельность производства в новом варианте была на 3,1 % выше по сравнению с базовым. Необходимо расширить исследования по изучению механизмов действия хитозановых комплексов в том числе в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, с учетом физиологических особенностей организма, состава рациона, состояния микрофлоры кишечника и условий содержания различных технологических групп сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, хитозановый комплекс, технология выращивания, плотность посадки, зоотехнические показатели, эффективность производства, рентабельность.

For full realization of the genetic productivity potential of industrial broiler chicken crosses, it is necessary to continuously improve feeding systems and poultry keeping technologies. The aim of the study was to investigate the efficiency of the feed additive "Chitosan Complex "KH" in floor rearing of broiler chickens under conditions of high stocking density (23.5 heads/m²). The chitosan complex contains at least 72 % chitosans with different molecular weights, as well as succinic, ascorbic, lactic and acetic acids. The scientific and economic experiment was carried out under the conditions of OOO "POZTS Svezhenka". The studies have shown that the use of the chitosan complex in the amount of 70 g / t of compound feed in

the floor rearing of broilers under conditions of high stocking density (23.5 heads / m²) had a positive effect on the productivity, survivability and physiological status of chickens, contributed to the reduction of feed costs per 1 kg of live weight gain of poultry, an increase in meat yield per unit of useful area of the poultry house and an increase in the economic efficiency of production. As a result of the increase in the productivity of broiler chickens and a decrease in feed costs per 1 kg of live weight gain when using the chitosan complex, the profitability of production in the new version was 3.1 % higher compared to the baseline. It is necessary to expand research into the mechanisms of action of chitosan complexes, including as an alternative to feed antibiotics, taking into account the physiological characteristics of the body, the composition of the diet, the state of the intestinal microflora and the conditions of keeping various technological groups of agricultural poultry.

Key words: broiler chickens, chitosan complex, rearing technology, stocking density, zoo-technical indicators, production efficiency, profitability.

Введение. Дальнейшее развитие промышленного птицеводства возможно только при внедрении инновационных технологий кормления и содержания птицы [1–3]. Актуальной задачей является разработка отечественных кормовых добавок, стимулирующих жизнеспособность, рост и развитие молодняка, которые являлись бы альтернативой использованию антибиотиков, обеспечивали повышение производственно-экономических показателей и способствовали получению экологически безопасной продукции птицеводства [4–6].

Большой научно-практический интерес представляют хитозановые комплексы, повышающие продуктивность и сохранность бройлеров, а также улучшающие качество их мяса. Многие исследователи рассматривают их как кормовые добавки с многофункциональной активностью. Хитозан – второй по распространенности природный биополимер, получаемый из хитина, основным источником которого является панцирь краба, креветок, криля. Хитозан получают из хитина путем деацетилирования, деминерализации, депротеинизации и обесцвечивания [7–10].

Важнейшим технологическим параметром, рычагом управления продуктивностью и прибылью в бройлерном птицеводстве является плотность посадки птицы, влияющая на выход мяса с единицы полезной площади птичника [11]. Использование хитозанового комплекса в качестве кормовой добавки, позволяющей не только повысить стрессоустойчивость, жизнеспособность и продуктивность бройлеров в условиях повышенной плотности посадки, но и увеличить выход мяса с полезной площади птичника представляет собой перспективное направление.

Целью исследования являлось изучение эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ» при напольном выращивании цыплят-бройлеров в условиях повышенной плотности посадки (23,5 гол/м²).

Основная часть. Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» в соответствии с методическими указаниями ВНИТИП [12].

По принципу аналогов из суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», не разделенных по полу, сформировали 4 группы (контрольную и 3 опытных), по 35 гол. в каждой. Бройлеров содержали до 39-дневного возраста на глубокой подстилке в соответствии с технологическим графиком предприятия при плотности посадки 23,5 гол/м².

Основные условия выращивания бройлеров (фронт кормления и поения, плотность посадки, световой и температурный режимы) для всех групп были одинаковыми.

Применяли следующий режим освещения: с 1-го дня по 10-й – (23С:1Т); с 11-го по 28-й – (20С:4Т); с 29-го по 34-й – (22С:2Т); с 35-го по 39-й – (24С:0Т). В период с 11-го дня жизни по 28-й использовали режим прерывистого освещения: отключение света с 18 до 19 ч, с 0 до 2 ч и с 6 до 7 ч.

Интенсивность освещения в первый день выращивания составляла 70 лк, а в последующие дни ее снижали до 45–20 лк.

Структура и питательная ценность полнорационных комбикормов (ПК) соответствовали рекомендациям для кросса «Росс-308». В научно-хозяйственном опыте использовали следующие ПК: стартовый (1–10 дни жизни), ростовой (11–21 дни), финишный-1 (22–33 дни) и финишный-2 (34–39 дни). В рационы птицы опытных групп 2, 3 и 4 на всем протяжении ее выращивания вводили хитозановый комплекс в дозировке 50; 70 и 100 г/т комбикорма соответственно.

Кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ» представляет собой сыпучий порошок от желтого до светло-коричневого цвета, со слабым уксусным запахом и влажностью не более 13 %. В его состав входят не менее 72 % хитозанов с различной молекулярной массой, а также янтарная, аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты. Он не содержит антибиотики, пальмовое масло, гормональные препараты и стимуляторы роста.

При проведении исследований на цыплятах-бройлерах учитывались общепринятые производственно-зоотехнические показатели. Морфологические и биохимические показатели крови определяли в 39-дневном возрасте птицы (от 5 цыплят из каждой группы) с помощью гематологического анализатора *Abacus junior vet* и биохимического анализатора *Clima MC-15* в условиях ИНИИ ЦКП ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли на ПК с использованием программы *Microsoft Excel* (2003).

Результаты исследований и их обсуждение. Биологические свойства кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ», механизм её действия. Хитозан характеризуется высокой биологической активностью, реакционной способностью и технологичностью (хорошей растворимостью). Хитозановый комплекс – специально подобранная стабильная водорастворимая смесь хитозанов различной молекулярной массы (от олигомеров до высокомолекулярного хитозана), комплексно связанных с пищевыми кислотами (аскорбиновая, янтарная, молочная, уксусная). Данные кислоты находятся в ионносвязанном виде с хитозаном, благодаря чему приобретают высокую стабильность и биодоступность в организме.

Олигосахариды хитозана – универсальные сигнальные молекулы, которые взаимодействуют с рецепторами различных клеток организма и регулируют такие процессы, как питание, дыхание, выделение и регенерация, поддерживают метаболическое равновесие (эндэкологическое благополучие) клетки. Препарат отличается высокой адсорбционной емкостью. Попадая в организм птицы, биополимер создает пленку на слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, выводит токсины, стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет.

Результаты исследований показали, что включение в рацион бройлеров хитозанового комплекса способствовало достоверному повышению их живой массы (табл. 1).

Таблица 1. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная 1	опытная 2	опытная 3	опытная 4
Принято на выращивание, гол.	35	35	35	35
Срок выращивания, дни	39	39	39	39
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	41,08±0,19	41,06±0,20	41,12±0,21	41,11±0,18
Средняя живая масса 1 гол. в возрасте 39 сут., г	2349,88±16,11	2387,22±23,67	2431,88±23,22**	2403,17±20,90*
Сохранность, %	100	100	100	100
Среднесуточный прирост, г	59,20	60,16	61,30	60,57
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,60	1,58	1,57	1,59
ЕИП, ед.	377	387	397	388

* – $P<0,05$; ** – $P<0,01$.

Так, в 39-дневном возрасте наиболее высокие показатели массы тела были получены в опытной группе 3: на 3,5 % ($P<0,01$) больше по сравнению с контрольной. В опытной группе 4 повышение живой массы относительно контроля составило 2,3 % ($P<0,05$).

Во всех опытных группах среднесуточный прирост живой массы

был выше, чем в контрольной группе. Наибольшая разница по данному показателю отмечена в опытной группе 3: она составила 2,1 г (3,5 %). Самыми низкими затратами корма на единицу продукции характеризовалась также опытная группа 3–1,57 кг, что меньше уровня контрольной группы на 1,9 %.

Европейский индекс продуктивности (ЕИП) в опытных группах составил 387–397 ед., что на 10–20 ед. выше, чем в контрольной группе. Максимальный показатель ЕИП отмечен в опытной группе 3–397 ед.

Значения исследуемых морфобиохимических показателей крови бройлеров всех групп варьировали в границах физиологической нормы (табл. 2). При этом бройлеры опытных групп 3 и 4 по содержанию гемоглобина превосходили контроль на 20,5 % ($P<0,05$) и на 26,2 % ($P<0,01$) соответственно.

Таблица 2. Морфологические и биохимические показатели крови бройлеров ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатель	Группа			
	контрольная 1	опытная 2	опытная 3	опытная 4
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,96 $\pm$ 0,10	2,08 $\pm$ 0,09	2,10 $\pm$ 0,12	2,01 $\pm$ 0,11
Гемоглобин, г/л	140,60 $\pm$ 11,96	160,00 $\pm$ 4,83	169,40 $\pm$ 2,84*	177,40 $\pm$ 3,75*
Лейкоциты, $10^9/л$	27,10 $\pm$ 3,35	27,72 $\pm$ 3,35	28,00 $\pm$ 2,63	29,13 $\pm$ 0,94
Общий белок, г/л	37,20 $\pm$ 1,39	40,00 $\pm$ 2,18	50,20 $\pm$ 4,83*	43,40 $\pm$ 2,11*
Альбумин, г/л	12,20 $\pm$ 0,74	12,60 $\pm$ 0,27	13,40 $\pm$ 0,57	12,80 $\pm$ 0,42
Глобулины, г/л	25,00 $\pm$ 0,79	27,40 $\pm$ 1,99	36,80 $\pm$ 4,77*	30,60 $\pm$ 1,82*
Креатинин, мкмоль/л	17,20 $\pm$ 1,92	20,00 $\pm$ 0,00	22,40 $\pm$ 1,64	30,20 $\pm$ 4,98*
Глюкоза, ммоль/л	8,53 $\pm$ 1,17	9,96 $\pm$ 0,77	8,38 $\pm$ 0,36	9,13 $\pm$ 0,88
Билирубин общий, мкмоль/л	8,16 $\pm$ 1,76	7,08 $\pm$ 0,58	7,06 $\pm$ 0,67	7,22 $\pm$ 0,37
Общий холестерин, ммоль/л	3,28 $\pm$ 0,19	3,04 $\pm$ 0,11	3,22 $\pm$ 0,12	3,24 $\pm$ 0,10
Триглицериды, ммоль/л	0,71 $\pm$ 0,06	0,82 $\pm$ 0,06	0,68 $\pm$ 0,08	0,69 $\pm$ 0,10
Щелочная фосфатаза, ед./л	639,40 $\pm$ 213,48	496,20 $\pm$ 92,78	341,00 $\pm$ 199,93	627,20 $\pm$ 289,55
АсАТ, ед./л	236,40 $\pm$ 22,00	277,40 $\pm$ 16,01	214,20 $\pm$ 9,89	232,60 $\pm$ 38,18
АлАТ, ед./л	5,20 $\pm$ 0,82	6,00 $\pm$ 0,50	5,00 $\pm$ 0,35	5,60 $\pm$ 0,57
Кальций, ммоль/л	3,58 $\pm$ 0,42	5,17 $\pm$ 0,80	3,78 $\pm$ 0,97	2,30 $\pm$ 0,10
Фосфор, ммоль/л	3,83 $\pm$ 1,05	6,69 $\pm$ 1,32	3,65 $\pm$ 0,53	2,17 $\pm$ 0,07
Железо, мкмоль/л	27,28 $\pm$ 3,43	31,67 $\pm$ 1,01	29,24 $\pm$ 2,25	28,23 $\pm$ 1,24

* – $P<0,05$.

Проведенные биохимические исследования свидетельствовали, что в сыворотке крови бройлеров опытных групп повысился уровень общего белка. В опытной группе 3 данный показатель был на уровне 50,20 г/л, что на 34,9 % ($P<0,05$) выше, чем в контроле; а в опытной 4–43,40 г/л, что на 16,7 % ($P<0,05$) выше контроля.

Увеличение концентрации гемоглобина и общего белка (в пределах нормы) в крови бройлеров опытных групп зависело от дозы применяемой кормовой добавки и указывало на активизацию окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме птицы. Это можно объяснить выраженным стимулирующим влиянием хитозанового комплекса на продуктивные качества бройлеров.

Таким образом, можно отметить положительное влияние хитозанового комплекса на зоотехнические показатели выращивания, сохранность, морфологические и биохимические показатели крови бройлеров.

Данные об экономической эффективности применения хитозанового комплекса из расчета 70 г/т комбикорма (рациональный уровень ввода испытываемой кормовой добавки) в кормлении бройлеров (в расчете на 1000 гол. начального поголовья) представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения хитозанового комплекса в дозе 70 г/т в кормлении бройлеров (в расчете на 1000 гол. начального поголовья)

Показатель	Выращивание бройлеров		Отклонение (новый вариант к базовому)	
	базовый вариант	новый вариант	(+, -)	%
Продолжительность выращивания, дни	39	39	0	100,0
Плотность посадки бройлеров, гол./м ²	23,5	23,5	0	100,0
Живая масса 1 гол., г	2349,88	2431,88	82,0	3,49
Среднесуточный прирост живой массы, г	59,2	61,3	2,1	3,55
Сохранность бройлеров, %	100	100	0	100,0
Произведено мяса в живой массе, кг	2349,88	2431,88	82	3,49
Произведено мяса в убойной массе, кг	1785,91	1848,23	62,32	3,49
Выход живой массы с 1 м ² пола, кг	54,65	56,56	1,91	3,49
Себестоимость мяса, всего руб.	227489,1	230023,1	2534	1,11
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	127,38	124,46	-2,92	2,29
в т.ч. стоимость препарата, руб.	—	2534	2534	—
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	169	169	0	100,0
Прибыль на 1 кг мяса, руб.	41,62	44,54	2,92	7,02
Рентабельность, %	32,7	35,8	3,1	9,48
Экономический эффект на 1000 гол., руб.	—	5404,3	—	—

В результате повышения продуктивности бройлеров и снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы при использовании хитозанового комплекса рентабельность производства в новом варианте была на 3,1 % выше по сравнению с базовым. Ожидаемый экономический эффект от использования хитозанового комплекса на поголовье 1000 бройлеров за один технологический цикл выращивания составит

5404,3 руб.

Заключение. Исследования показали, что использование кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ» в количестве 70 г/т комбикорма при выращивании бройлеров в условиях повышенной плотности посадки (23,5 гол/м²) и режима прерывистого освещения, применяемого в период с 11-го дня жизни по 28-й, оказывает позитивное влияние на продуктивные показатели, сохранность и физиологический статус птицы, а также способствует сокращению затрат корма на 1 кг прироста живой массы цыплят и увеличению выхода мяса с единицы полезной площади птичника, что ведет к снижению себестоимости продукции и, как следствие, к повышению рентабельности производства.

Данные проведенных исследований являются основой для дальнейшего развития проекта по изучению эффективности применения хитозановых комплексов на других видах сельскохозяйственной птицы и животных с целью повышения сохранности, продуктивности и качества продукции. Необходимо расширить исследования по изучению механизмов действия хитозановых комплексов в том числе в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, с учетом физиологических особенностей организма, состава рациона, состояния микрофлоры кишечника и условий содержания различных технологических групп сельскохозяйственной птицы.

(Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №23-26-00031, <https://rscf.ru/project/23-26-00031/>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Экологически безопасные биологически активные препараты в кормлении сельскохозяйственной птицы: монография / М. А. Гласкович. – Горки, 2013. – 214 с.
2. Кудрявец, Н. И. Использование системы «Хечбруд» в стартовый период выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – №1(34). – С. 8–11.
3. Околелова, Т. М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев. М.: РИОР, 2021. – 439 с.
4. Егоров, И. А. Комплексная полифункциональная пробиотическая добавка к комбикормам / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Н. А. Ушакова // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 34–36.
5. Кислинская, Л. Г. Влияние биопрепаратов на морфологические показатели крови, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров / Л. Г. Кислинская, Р. М. Нургалиева, С. В. Никитина // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 38–40.
6. Шацких, Е. В. Продуктивность бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на ростостимулирующие кормовые добавки / Е. В. Шацких, Д. М. Галиев, А. И. Нуфер // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 6. – С. 26–28.
7. Егоров, И. А. Хитозановые комплексы в комбикормах и питьевой воде для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, В. Г. Фролов, И.И. Ивашин // Птицеводство. – 2021. – № 10. – С. 4–8.

8. Khambualai, O. Effects of dietary chitosan diets on growth performance in broiler chickens / O. Khambualai, K. Yamauchi, S. Tangtaweewipat, B. Cheva-Isarakul // Poul. Sci. 2008. – Vol. 45, iss. 3. – P. 206–209.
9. Elnesr, S. S. Impact of chitosan on productive and physiological performance and gut health of poultry / S. S. Elnesr, H. A.M. Elwan, M. I. El Sabry et al. // World's Poul. Sci. – 2022. – V. 78, no. 2. – P. 483–498.
10. Буяров, В. С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография / В. С. Буяров, А. Ш. Кавтарашвили, А. В. Буяров. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 238 с.
11. Журавчук, Е. К. Эффективность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при различной плотности посадки / Е. К. Журавчук, И. П. Салеева, А. А. Заремская // Птицеводство. – 2021. – №9. – С. 46–48.
12. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В. С. Лукашенко, А. Ш. Кавтарашвили, И. П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В. С. Лукашенко, А. Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 103 с.