

ВЛИЯНИЕ КАРОЛИНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: inserta@tut.by

(Поступила в редакцию 05.02.2021)

*В статье изучалось влияние провитаминового препарата β-каротина «Каролин» на гематологические показатели ремонтного молодняка кур. Препарат «Каролин» представляет собой раствор β-каротина в рафинированных и дезодорированных маслах (подсолнечном, соевом, кукурузном) с массовой долей каротина 0,189–2,0 % или 1,89–2,0 мг/мл β-каротина. При нормировании витаминной обеспеченности рационов для птицы 1 мг микробиологического каротина соответствует 1000 МЕ витамина А. Действующим веществом Каролина является бета-каротин, получаемый из мицелиальной биомассы культуры гриба *Blakeslea trispora*.*

Для проведения исследований по изучению влияния препарата «Каролин» на гематологические показатели птицы было сформировано три группы ремонтного молодняка кур с суточного до 17-недельного возраста по 100 голов в каждой, которые содержались в одинаковых микроклиматических условиях.

Кормление птицы осуществлялось лимитировано сухими полнорационными комбикормами в две фазы: в возрасте 1–60 дней ремонтные молодки получали комбикорм рецепта ПК-2 с содержанием 19,14 % сырого протеина и 1240 кДж обменной энергии, в возрасте 61–120 дней – комбикорм ПК-3, содержащим 14,78 % сырого протеина и 1120 кДж обменной энергии.

В ходе эксперимента было установлено, что препарат «Каролин» в сочетании с менадином положительно сказался на активизации эритропоэза – на 25,0 %, белкового обмена – на 9,9 %, липидного и углеводного метаболизма, соответственно, на 11,1–11,8 %, повышении резервной щелочности крови – на 6,7 %, снижении кислотности – на 1,1 %, возрастании клеточных и гуморальных факторов защиты организма – на 4,4–5,7 п. н., увеличению индекса развития фабрициевой сумки – на 27,2 %.

Ключевые слова: Каролин, ремонтный молодняк кур, гематологические показатели, резистентность организма.

*The article deals with the effect of the β-carotene preparation «Carolin» on the hematological parameters of the replacement chickens. The preparation «Carolin» is a solution of β-carotene in refined and deodorized oils (sunflower-seed, soy bean, maize) with a mass fraction of carotene of 0.189–2.0 % or 1.89–2.0 mg/ml of β-carotene. When rationing vitamin supply for poultry diets, 1 mg of microbiological carotene corresponds to 1000 IU of vitamin A. The active ingredient of «Carolin» is β-carotene, obtained from the mycelial biomass of the *Blakeslea trispora* fungus.*

To study the effect of «Carolin» on the hematological parameters of poultry, three groups of replacement chickens were formed, each containing 100 birds at the age of one day to 17 weeks, kept under the same microclimates.

Poultry feeding was limited to dry complete feed and performed in two phases: replacement chickens at the age of 1–60 days received PK-2 feed formula with 19.14 % of crude protein and 1240 kJ of metabolizable energy, those at the age of 61–120 days – PK-3 mixed feed containing 14.78 % of crude protein and 1120 kJ of metabolizable energy.

During the experiment, it was found that the preparation «Carolin» in combination with menadione had a positive effect on the activation of erythropoiesis – by 25.0 %, protein metabolism – by 9.9 %, lipid and carbohydrate metabolism – by 11.1–11.8 %, respectively, an increase in alkali reserve of the blood – by 6.7 %, a decrease in acidity – by 1.1 %, an increase in cellular and humoral body protection factors – by 4.4–5.7 p.p., an increase in the bursal sac development index – by 27.2 %.

Key words: *Carolin, replacement chickens, hematological parameters, resistance of the body.*

Введение. Каротиноиды представляют собой наиболее многочисленную и широко распространенную в природе группу биологически активных веществ, входящих в состав клеток микроорганизмов, высших растений и водорослей, а также животных и человека. Также они бывают и антропогенного происхождения, т. е. синтезированные биотехнологическими или физико-химическими методами [1, 3, 6, 7].

Человек и животные получают их с растительной пищей, в которой на долю бета-каротина приходится до 30 % от общей массы каротиноидов [2, 5, 8].

В качестве альтернативы природным источникам каротиноидов созданы препараты, предназначенные для применения в медицине, пищевой индустрии и животноводстве.

Препарат «Каролин» представляет собой раствор β-каротина в рафинированных и дезодорированных маслах (подсолнечном, соевом, кукурузном) с массовой долей каротина 0,189–2,0 % или 1,89–2,0 мг/мл β-каротина. При нормировании витаминной обеспеченности рационов для птицы 1 мг микробиологического каротина соответствует 1000 МЕ витамина А.

Действующим веществом препарата является бета-каротин, получаемый из мицеллиальной биомассы культуры гриба *Blakeslea trispora* [3, 4].

Это инновационный и пока единственный экономически целесообразный путь промышленного производства препарата в полностью контролируемых экологически чистых условиях.

Цель исследований – изучить влияние препарата «Каролин» на гематологические показатели ремонтного молодняка кур.

Основная часть. Материалом исследования явился ремонтный молодняк кур с суточного до 17-недельного возраста. Для проведения научно-хозяйственного эксперимента по изучению влияния препарата «Каролин» на гематологические показатели ремонтного молодняка кур было сформировано три группы по 100 голов в каждой, которые содержались в одинаковых температурно-влажностных и световых условиях.

Контрольная группа получала основной комбикорм с содержанием витамина А в количестве 10 млн МЕ. Молодняку второй группы скармливали комбикорм, в котором витамин А и «Каролин» включали в равных по

биологической активности количествах: 5 млн. МЕ и 5 г соответственно. Ремонтный молодняк третьей группы – 5 млн. МЕ витамина А, 5 г «Каролин» и 1 г витамина К₃.

Кормление молодняка осуществлялось лимитировано сухими полнорационными комбикормами. В возрасте 1–60 дней ремонтные молодки получали комбикорм рецепта ПК-2, в котором содержалось 19,14 % сырого протеина и 1240 кДж обменной энергии. Во вторую фазу (61–120 дней) комбикорм ПК-3 содержал 14,78 % сырого протеина и 1120 кДж обменной энергии.

Для оценки влияния изучаемых бионутриентов на организм птицы, определения ее физиологического состояния, обменных процессов, были изучены гематологические показатели.

В ходе опыта было установлено, что в 7-дневном возрасте наиболее выражено проявились все показатели гемопоэза и в контрольной и опытных группах. Однако в 3-й группе количественная неравнозначность, как доминирующих признаков гемопоэза, была статистически достоверна (эритроциты – $3,25 \cdot 10^{12}/л \pm 0,21$, лейкоциты – $30,1 \cdot 10^9/л \pm 1,33$ и гемоглобин – $79,6 \text{ г/л} \pm 1,26$). В 30-дневном возрасте наблюдался спад этих показателей, что объясняется ритмичностью жизнедеятельности (табл. 1).

Таблица 1. Гемограмма ремонтного молодняка кур ($X \pm m$)

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
В возрасте 7 дней			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,54±0,17	2,97±0,18	3,25±0,21*
Лейкоциты, $10^9/л$	25,3±1,32	26,8±1,23	30,1±1,33*
Гемоглобин, г/л	74,8±1,26	75,2±1,12	79,6±1,26*
В возрасте 30 дней			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,47±0,16	2,64±0,17	2,98±0,20
Лейкоциты, $10^9/л$	23,6±1,12	24,7±1,09	26,7±1,33
Гемоглобин, г/л	73,1±1,23	74,2±1,13	75,8±1,80
В возрасте 60 дней			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,62±0,17	3,27±0,18*	3,34±0,18*
Лейкоциты, $10^9/л$	25,3±1,10	26,9±1,11*	29,6±1,22*
Гемоглобин, г/л	84,1±1,33	89,3±1,42*	90,8±1,53*
В возрасте 120 дней			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,75±0,15	2,96±0,19*	3,44±0,22*
Лейкоциты, $10^9/л$	30,1±0,91	33,4±0,97*	32,6±0,95*
Гемоглобин, г/л	91,3±2,20	94,7±2,21*	110,3±2,49**

* $p \leq 0,05$; 2. ** $p \leq 0,01$.

В 120-дневном возрасте потенциал метаболических процессов во всех группах молодок нарастал, но наиболее интенсивным и статистически достоверным он был в 3-й группе по эритроцитам на 25,0 %, лейкоцитам – на 8,3 % и гемоглобину – на 20,8 %.

При изучении содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови ремонтных курочек в 7-дневном возрасте биорезонанс молодняка кур оказался аналогичным проявлению эритро-, лейко- и гемопозза и наиболее выраженным по сравнению со следующим этапом выращивания. Отметим, что концентрация общего белка в 3-й группе была выше 1-й контрольной группы на 14,6 %, альбуминов – на 5,5 п. п.

Положительное влияние Каролина в сочетании с менадином на белковый обмен продолжалось до конца выращивания. В 120-дневном возрасте содержание общего белка в сыворотке крови молодняка 3-й группы было достоверно выше контроля на 9,9 % и составляло (46,4±1,18) против (42,2±1,10) в контроле ($P \leq 0,05$).

Исследования углеводного обмена по показателям концентрации глюкозы в сыворотке крови ремонтного молодняка кур показали, что в 7-дневном возрасте ее количество во всех группах было практически одинаковым и варьировало в пределах (5,21±0,12)–(5,31±0,14) ммоль/л.

В 30-дневном возрасте наблюдалось незначительное снижение интенсивности углеводного метаболизма во всех группах и этот показатель равнялся (5,30±0,11)–(5,51±0,13) ммоль/л. В конце выращивания концентрация глюкозы в сыворотке крови молодняка контрольной группы составляла (6,01±0,14) ммоль/л, а в 3-й группе – (6,72±0,15), или на 11,8 % выше, чем в контроле при статистически достоверной разнице ($P \leq 0,05$).

Показатели минерального состава и резервной щелочности сыворотки крови ремонтного молодняка кур до 60-дневного возраста различий между группами не имели. Однако начиная с этого возрастного рубежа интенсивность трансформации макроэлементов и повышении резервной щелочности в сыворотке крови ремонтных молодок 3-й группы существенно возросла и достоверно превосходила контроль по концентрации общего кальция на 19,9 %, неорганического фосфора – на 22,5 % и резервной щелочности – на 4,2 %.

В 120-дневном возрасте, проявлявшаяся закономерность доминирования указанных критериев, также подтверждалась со статистической достоверностью. Вместе с увеличением резервной щелочности на 6,7 %, шло снижение кислотности с уровня pH (7,35±0,03) в контрольной группе до (7,43±0,03) в 3-й группе.

Таким образом, эти факторы участия в регуляции гомеостаза подтверждают многогранность препарата «Каролин» в обменных процессах организма ремонтного молодняка.

Иммунная защита организма является одним из факторов, поддерживающих гомеостаз. Результаты изучения показателей естественной

резистентности организма ремонтного молодняка представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма ремонтного молодняка ($X \pm m$)

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
В возрасте 7 дней			
Фагоцитарная активность, %	53,8±1,40	54,2±1,32	56,3±1,51
Лизоцимная активность, %	17,4±0,89	17,9±0,90	20,2±1,00
Бактерицидная активность, %	46,3±1,15	46,8±1,13	47,9±1,20
В возрасте 30 дней			
Фагоцитарная активность, %	51,8±1,18	52,3±1,19	53,9±1,20
Лизоцимная активность, %	16,9±0,87	17,2±0,91	19,8±1,01
Бактерицидная активность, %	44,4±1,13	45,4±1,16	46,7±1,25
В возрасте 60 дней			
Фагоцитарная активность, %	52,1±1,10	56,8±1,23*	56,5±1,27*
Лизоцимная активность, %	18,4±1,01	22,3±1,10*	22,3±1,12*
Бактерицидная активность, %	47,9±1,12	48,8±1,23	52,4±1,34*
В возрасте 120 дней			
Фагоцитарная активность, %	63,6±1,13	65,4±1,32	69,3±1,35*
Лизоцимная активность, %	20,3±1,11	22,5±1,19	24,7±1,20*
Бактерицидная активность, %	50,6±1,12	54,7±1,14*	55,2±1,19*

* $P \leq 0,05$.

Изучение клеточных и гуморальных факторов защиты организма ремонтных курочек показало, что в 7-дневном возрасте показатели лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, а также критерии фагоцитарной активности лейкоцитов во всех группах были практически одинаковыми, но с тенденцией их доминирования во 2-й и 3-й группах. Через месяц с начала эксперимента наблюдалась идентичная для всех групп незначительная релаксация физиологических процессов с последующим их восстановлением. Причем, более активное нарастание естественных защитных сил организма наблюдалось в опытных группах. В 60-дневном возрасте фагоцитарная активность лейкоцитов здесь была выше, чем в контроле на 4,4–4,7 п. п., лизоцимная активность сыворотки крови – на 3,9 п. п. и бактерицидная активность – на 0,9–4,5 п. п. ($P \leq 0,05$).

Эти преимущества сохранились до конца выращивания ремонтного молодняка и в 120-дневном возрасте они соответственно были выше на 5,7; 4,4 и 4,6 п. п.

Изучение развития центральных органов иммунной системы ремонтного молодняка подтвердило их лучшие показатели формирования во 2-й и 3-й группах. Индекс развития фабрициевой сумки у моло-

док 3-й группы был достоверно выше на 27,2 % по сравнению с контрольной группы ($P \leq 0,05$).

Таким образом, по изученным нами показателям роста и развития ремонтного молодняка кур установлена взаимосвязь биорезонанса птицы с количеством включаемого в рацион Каролина, а также Каролина в сочетании с менадионом.

Не менее важным физиологическим показателем состояния организма птицы является метаболизм общих липидов и их основных классов. Так, в 7-дневном возрасте количество общих липидов и их основных классов в сыворотке крови во всех группах молодняка было минимальным и практически одинаковым. В 30-дневном возрасте в сыворотке крови цыплят всех групп не установлено статистически достоверного повышения концентрации, как общих липидов, так и их основных классов.

На последующих этапах выращивания проявилась тенденция активизации липидного обмена. Так, в 60-дневном возрасте, количество общих липидов в 3-й группе, по сравнению с контрольной, возросло на 0,93 ммоль/л, или на 11,2 %, а количество фосфолипидов – на 1,02 ммоль/л, или на 19,9 %.

В конце выращивания количество общих липидов в сыворотке крови молодняка кур в 3-й группе возросло на 0,96 ммоль/л, или на 11,1 % и количество фосфолипидов – на 1,04 ммоль/л, или на 20,1 %.

Заключение. В результате изучения влияния препарата «Каролин» в сочетании с менадионом на гематологические показатели ремонтного молодняка кур было установлено, что включение этих бионутриентов в рационы птицы выразилось в активизации эритропоэза на 25,0 %, белкового обмена – на 9,9 %, липидного и углеводного метаболизма, соответственно, на 11,1–11,8 %, повышении резервной щелочности крови – на 6,7 %, снижении кислотности – на 1,1 %, возрастании клеточных и гуморальных факторов защиты организма – на 4,4–5,7 п. п., увеличению индекса развития фабрициевой сумки – на 27,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабай, В. А. Перекисное окисление и стресс / В. А. Барабай, И. И. Брехмен, Ю. Б. Гологин. – СПб.: Наука, 1992. – 148 с.
2. Букин, Ю. В. Бета-каротин – фактор здоровья / Ю. В. Букин. – М.: Наука. – 1995. – 27 с.
3. Измайлович, И. Б. Иммунологические проявления препарата «Каролин» в организме цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА. – 2017. – С. 190–197.
4. Измайлович, И. Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия каротинсодержащего препарата «Каролина» на организм цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович

// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА. – 2011. – Ч. 1. – С. 188–193.

5. Карнаухов, В. Н. Биологические функции каротиноидов / В. Н. Карнаухов // М.: Наука, 1988. – 240 с.

6. Кирица, Е. Направленный синтез каротиноидов у дрожжей и перспективы их использования: дисс. ... докт. биол. наук / Е. Кирица. – Кишинев, 2005. – 129 с.

7. Eugster, C. Carotenoid Structures, old and new problems / C. Eugster // Pure and appl. chem. – 2005. – Vol. 57. – № 5. – P. 639–647.

8. Gowda, B. Express of c-myc in human colonic tissue in response to beta-carotene supplementation / B. Gowda, J. Qin, S. Mobarhan, T. Frommel // Nutr. cancer. – 2007. – Vol. 28 (2). – P. 135–139.