

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 591.111.7:636.5.034:615.33  
DOI: 10.26456/vtbio417

### **ФАГОЦИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ**

**А.А. Присный<sup>1,2</sup>, Я.В. Чуркина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», Белгородский филиал, Белгород

<sup>2</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород

Цель исследования заключается в изучении показателей фагоцитоза псевдоэозинофилов крови цыплят при использовании комплекса аминокислот. Анализ полученных значений свидетельствует об отсутствии отрицательного воздействия кормовой добавки на неспецифические иммунные реакции внутренней среды цыплят при выпаивании в первые десять суток жизни в дозе 10 г/л. В течение первых семи суток после прекращения выпаивания аминокислотного комплекса выявлена активация защитных механизмов, характеризующаяся ростом показателей фагоцитарной активности, фагоцитарного индекса и фагоцитарной емкости.

**Ключевые слова:** фагоцитоз, цыплята, кровь, псевдоэозинофилы, аминокислоты.

**Введение.** Рациональное кормление является основополагающим фактором в достижении высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы. Новые технологии должны быть акцентированы на усовершенствовании рационов, как мощного и главного источника нутриентов. Поэтому уточнение принципов нормированного питания птицы по комплексу питательных веществ имеет первостепенное значение (Арьков и др., 2002; Ушаков и др., 2010; Злепкин, 2012). Правильно подобранный корм позволит обеспечить высокую продуктивность и качество мясной продукции, что является важным фактором для успешного развития данной отрасли (Байковская и др., 2021; Горлов и др., 2023).

Стрессовые воздействия на поголовье, несбалансированное питание и нарушение санитарных норм содержания птицы приводят к снижению продуктивности и качества продукции птицеводства, что обуславливает широкое использование биологически активных

веществ. Они же в свою очередь стимулируют рост и развитие птицы, повышают уровень неспецифической резистентности организма (Заболотных и др., 2007; Заболотных и др., 2008; Реутова, 2010).

Так как у птицы наблюдается быстрый темп роста, необходимо внимательно подходить к изучению состава используемого корма. Комбикорма для птицы необходимо балансировать по основным питательным веществам, микро- и макроэлементам, незаменимым аминокислотам и витаминам (Колесникова, 2017). Правильно подобранный корм, оказывает положительное влияние на весь организм птицы. Известно, что правильный баланс аминокислот в рационе птицы важен для поддержания оптимального функционирования её иммунной системы, включая процессы неспецифической иммунной защиты.

Цель данного исследования – изучить показатели фагоцитоза псевдоэозинофилов крови цыплят при использовании комплекса аминокислот «Эргамин».

**Методика.** Исследования проведены на петушках кросса Хайсекс-Браун. Птицы были разделены на две группы – контрольная (50 голов) и опытная (50 голов). Петушки контрольной группы получали сбалансированный по всем компонентам, основной рацион. Для цыплят опытной группы в дозе 10 г/л на протяжении первых десяти суток жизни дополнительно вводили комплекс аминокислот «Эргамин». У всех птиц отбор крови осуществлен на первые, третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после прекращения скармливания кормовой добавки. При исследовании показателей крови была определена фагоцитарная активность псевдоэозинофилов, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число псевдоэозинофилов, а также фагоцитарная емкость крови цыплят обеих групп эксперимента.

Исследование фагоцитарной активности производили с применением культуры *Saccharomyces cerevisiae*. В лунки планшета вносили по 0,02 мл гепаринизированной крови и суспензии *S. cerevisiae*. Планшеты с полученной взвесью помещали в термостат при температуре 40°C. Спустя 30 и 120 минут осуществляли приготовление мазка с высушиванием на воздухе, фиксацией спиртом и окрашиванием по Романовскому-Гимзе. На мазках подсчитывали псевдоэозинофилы с поглощенными объектами фагоцитоза и число микробных тел, поглощенных одним фагоцитом. На основе полученных результатов рассчитывали фагоцитарные индексы: 1) фагоцитарная активность псевдоэозинофилов (ФА) – характеризуется количеством клеток, вступивших в фагоцитоз; 2) фагоцитарный индекс (ФИ) – число фагоцитированных микробных клеток в пересчете на один учтенный фагоцит, определяется делением общего количества фагоцитированных микробных тел на количество учтенных фагоцитов;

3) фагоцитарное число (ФЧ) – отражает интенсивность реакции фагоцитоза, определяют путем деления общего количества поглощенных бактерий на число активных псевдоэозинофилов; 4) фагоцитарная емкость (ФЕ) – число активных псевдоэозинофилов в 1 мкл крови.

Обработка цифрового материала проведена с использованием программного обеспечения SPSS Statistic 17.0, статистическую значимость полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

**Результаты и обсуждение.** Изучение функциональной активности псевдоэозинофильных гранулоцитов крови птиц в период их развития имеет большое значение, так как эти клетки выполняют защитную роль в организме, это связано с высоким внутриклеточным содержанием ферментов и энергетического материала. Способность псевдоэозинофилов к фагоцитозу является основной их функцией, играющей первостепенную роль в противоинфекционной защите (Гугушвили, 2000; Коршунова и др., 2013; Ульянов и др., 2018).

На протяжении первых, третьих и пятых суток после окончания выпаивания комплекса аминокислот зафиксировано увеличение фагоцитарной активности псевдоэозинофилов цыплят на 18, 26 и 36 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов крови цыплят, %

Показатель	Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
ФА 30 мин.	контроль	27,3±1,33	19,3±1,23	30,5±0,85	37,3±1,38	39,2±1,64
	опыт	32,2±2,82*	24,5±1,33*	41,5±1,78*	40,0±2,08	39,7±2,33
ФА 120 мин.	контроль	33,3±3,28	36,5±1,48	39,5±2,04	43,0±1,51	41,8±1,01
	опыт	31,2±2,27	39,0±2,22	44,8±2,36	46,5±0,88	44,3±2,35

*Примечание:* ФА – фагоцитарная активность \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и опытной группах по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

В ходе эксперимента выявлен рост значений фагоцитарного индекса на 37, 57 и 58 % соответственно на первые, третьи и пятые сутки после прекращения скармливания кормой добавки (табл. 2). Показатели фагоцитарного числа псевдоэозинофилов, инкубированных на протяжении 30 и 120 минут, в опытной группе достоверно не отличались от контрольных значений (табл. 3). Фагоцитарная емкость крови цыплят увеличилась по сравнению с контрольными показателями после 30-минутной инкубации на 97, 88, 91 и 74 % в первый, третий, пятый и седьмой день, а после 120-минутной инкубации – на 33, 41 и 64 % в третьи, пятые и седьмые сутки после прекращения выпаивания комплексом аминокислот (табл. 4).

Таблица 2

Фагоцитарный индекс псевдоэозинофилов крови цыплят, у.е.

Показатель	Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
ФИ 30 мин.	контроль	0,56±0,05	0,43±0,03	0,72±0,02	0,83±0,06	0,95±0,04
	опыт	0,77±0,08*	0,68±0,03*	0,98±0,08*	0,96±0,06	1,01±0,06
ФИ 120 мин.	контроль	0,95±0,06	0,86±0,03	1,05±0,06	1,17±0,12	1,29±0,07
	опыт	0,81±0,09	0,93±0,14	1,21±0,07	1,34±0,07	1,33±0,07

Примечание: ФИ – фагоцитарный индекс; \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и опытной группах по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

Таблица 3

Фагоцитарное число псевдоэозинофилов крови цыплят, у.е.

Показатель	Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
ФЧ 30 мин.	контроль	2,35±0,11	2,20±0,70	2,36±0,09	2,23±0,12	2,43±0,09
	опыт	2,39±0,11	2,47±0,12	2,36±0,13	2,39±0,07	2,72±0,14
ФЧ 120 мин.	контроль	2,92±0,17	2,39±0,13	2,67±0,14	2,70±0,19	3,08±0,15
	опыт	2,66±0,18	2,59±0,08	2,93±0,13	2,74±0,09	3,25±0,12

Примечание: ФЧ – фагоцитарное число.

Таблица 4

Фагоцитарная емкость крови цыплят,  $10^9 \cdot \text{л}^{-1}$

Сутки	Группа	ФЕ 30 минут	ФЕ 120 минут
1	контроль	3,07±0,31	4,34±0,65
	опыт	6,06±0,69*	6,04±0,59
3	контроль	2,09±0,19	3,94±0,29
	опыт	3,93±0,12*	5,25±0,26*
5	контроль	3,43±0,23	4,44±0,35
	опыт	6,55±0,38*	6,29±0,44*
7	контроль	4,02±0,47	4,58±0,47
	опыт	7,02±0,49*	7,51±0,09*
9	контроль	4,66±0,46	5,01±0,51
	опыт	6,73±0,37	6,06±0,39

Примечание: ФЕ – фагоцитарная емкость; \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и опытной группах по U-критерию Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

**Заключение.** Исследование показателей фагоцитоза псевдоэозинофилов крови цыплят в условиях *in vitro* свидетельствует о выраженном активирующем влиянии комплекса аминокислот «Эргамин» на протекание неспецифических иммунных реакций лейкоцитов в течение первых семи суток после завершения выпаивания кормовой добавки.

По результатам представленного исследования можно сделать вывод, что применение в рационе цыплят комплекса аминокислот «Эргамин» в дозе 10 г/л, не вызывает негативного влияния на систему неспецифического иммунитета цыплят и способствует определенной активации защитных сил организма птиц.

### **Список литературы**

- Арьков А.А., Горлов И.Ф., Беляев А.И.* 2002. Бишофит и другие минеральные вещества в птицеводстве. Волгоград: «Химпром». 180 с.
- Байковская Е.Ю., Абашкина Е.М., Манукян В.А.* 2021. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят-бройлеров // Птицеводство. № 3. С. 13-16.
- Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г.* 2023. Влияние кормовых добавок на продуктивность цыплят-бройлеров // Вестник Донского государственного аграрного университета. № 3(49). С. 75-83.
- Гугушвили Н.Н.* 2000. Иммунологические методы исследования в ветеринарии: Методические рекомендации. Краснодар. 95 с.
- Заболотных М.В., Курицына Е.М., Мальцева Н.М.* 2007. Полноценность белка мяса бройлеров при применении в рационе экстракта сапропеля // Птицеводство. № 12. С. 32-33.
- Заболотных М.В., Курицына Е.М., Мальцев А.Б., Ядрищенская О.А.* 2008. Биологическая ценность мяса птицы при введении в рацион цист артемии // Мясная индустрия. № 1. С. 47-49.
- Злепкин А.Ф.* 2012. Физико-химический состав и кулинарно-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 1(25). С. 1-4.
- Колесникова И.А.* 2017. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при скармливании пробиотика и микронутриента // Вестник мясного скотоводства. № 2(98). С. 147-155.
- Коришнова Л.Г., Манукян В.А., Карпетян Р.В.* 2013. Биохимические и морфологические показатели крови у цыплят бройлеров // Вестник российской сельскохозяйственной науки. № 6. С. 52-54.
- Реутова Е.А.* 2010. Аминокислотный состав белков и качество мяса цыплят бройлеров при использовании иммуномодуляторов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Т. 204. С. 236-239.
- Ульянов А.С., Трусова Л.Г., Старков В.И., Гугушвили Н.Н., Горпинченко Е.А., Инюкина Т.А.* 2018. Показатели бактериального фагоцитоза у кур-несушек кросса Хай-Лайн // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. 73-й науч.-практ. конф. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. С. 242-245
- Ушаков М.А., Злепкин А.Ф., Злепкин Д.А.* 2010. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 2(18). С. 111-115.

## **THE PHAGOCYTOTIC PARAMETERS OF CHICKEN BLOOD WHEN USING AN AMINO ACID COMPLEX IN THE DIET**

**A.A. Prisnyi<sup>1,2</sup>, Y.V. Churkina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FGBNU "Federal Scientific Centre — All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Ya.R. Kovalenko of Russian Academy of Sciences", Belgorod

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University», Belgorod

The aim of the study is the phagocytosis parameters of pseudoeosinophils in the blood of chickens using a complex of amino acids. The analysis of the obtained values indicates that there is no negative effect of the feed additive on the nonspecific immune reactions of the internal environment of chickens during in the first ten days of life at a dose of 10 g / l. During the first seven days after the cessation of amino acid complex, activation of protective mechanisms was revealed, characterized by an increase in phagocytic activity, phagocytic index, and phagocytic capacity.

**Keywords:** *phagocytosis, chicks, blood, pseudoeosinophils, amino acids.*

*Об авторах:*

ПРИСНЫЙ Андрей Андреевич – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», 308002, Белгород, ул. Курская, 4; профессор кафедры биологии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: andreyprisny@gmail.com.

ЧУРКИНА Яна Викторовна – аспирант кафедры биологии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: churkina\_ya@bsu.edu.ru.

Присный А.А. Фагоцитарные показатели крови цыплят при использовании в рационе комплекса аминокислот / А.А. Присный, Я.В. Чуркина // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2025. № 2(78). С. 118-123.

Дата поступления рукописи в редакцию: 20.04.25

Дата подписания рукописи в печать: 01.06.25