



УДК 636.92:636.083.4

## ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Н.А. Бабин

### ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КРОЛИКОВ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ГОДА

N.A. Babin

### THE INFLUENCE OF VITAMIN PARA-AMINOBENZOIC ACID ON THE PRODUCTIVITY AND MORPHOLOGICAL BLOOD COMPOSITION OF RABBITS IN SUMMER PERIOD OF YEAR

**Бабин Н.А.** – асп. каф. внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru

**Babin N.A.** – Post-Graduate Student, Chair of Internal Non-contagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru

Исследования были проведены в физиологической лаборатории на базе Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины КрасГАУ, кафедре внутренних и незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. Кроликов в возрасте 7 месяцев разделили на опытную и контрольную группу по 5 голов в каждой. Обе группы кроликов получали рацион питания, соответствующий нормам кормления. Витамин парааминобензойную кислоту включали в рацион кормления 1 раз в сутки в течение 10 дней во время утреннего кормления в количестве 10 мг на 1 кг живой массы. Количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, а также содержание общего белка и белковых фракций в крови кроликов опытной и контрольной групп определяли на 11-й день после добавления в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты. Взятие крови осуществляли проколом ушной вены, которая располагается с наружной стороны по тонкому краю уха. Из собранного биоматериала производили определение количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, общего белка и белковых фракций. Показано, что при добавлении в рацион кормления кроликов витамина ПАБК в количестве 10 мг на 1 кг живой массы в течение 10 дней показатели лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина незначительно повысились, однако находились в пределах физиологических норм, что говорит о стимуляции лейкопоза, эритропоза и гемопоза. Содержание общего белка в сыворотке крови в опытной группе у кроликов также находилось в пределах физиологической нормы и было ниже, чем в контрольной группе, на 7,03 %, что связано с позитивным влиянием витамина парааминобензойной кислоты на усвояемость белков корма. Результаты исследования фракций белка показали увеличение фракций в опытной группе по сравнению с контрольной, что можно связать с усилением функции синтеза белка в печени и в тканях организма и с более интенсивным транспортом белка с кровью. Из этого следует, что добав-

ление в рацион кроликов парааминобензойной кислоты в количестве 10 мг на 1 кг живой массы в летний период года положительно воздействует на лейкопоз, эритропоз и гемопоз, а также на содержание общего белка и белковых фракций, увеличивая его распад и усвояемость.

**Ключевые слова:** витамин парааминобензойная кислота, кролики, лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, общий белок, альбумин,  $\alpha$ -глобулин,  $\beta$ -глобулин,  $\gamma$ -глобулин.

The studies were conducted in physiological laboratory of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine of Krasnoyarsk State Agrarian University, the Department of Internal and Non-Infectious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals. The rabbits at the age of 7 months were divided into experimental and control groups of 5 heads each. Both groups of rabbits received forage ration corresponding to the norms of feeding. Vitamin paraaminbenzoic acid was included in the ration of feeding 1 time a day for 10 days during morning feeding in the amount of 10 mg per 1 kg of live weight. The number of leukocytes, erythrocytes and hemoglobin, as well as the content of the total protein and protein fractions in the blood of experimental and control group of rabbits was determined on the 11-th day after including vitamin paraaminbenzoic acid in feeding ration. By puncturing with a small diameter needle, the capture of blood was performed from the ear vein, located externally along thin edge of the ear. From collected biomaterial the number of leukocytes, erythrocytes and hemoglobin as well as the content of the total protein and protein fractions in the blood was determined. It is shown that at the addition into the diet of feeding of rabbits of PABA vitamin in the number of 10 mg within 10 days the indicators of leukocytes, erythrocytes and hemoglobin slightly increased by 1 kg of live weight, however were in the limits of physiological norms that which suggests the stimulation of leukopoiesis, erythropoiesis and hemopoiesis. The amount of total protein in the serum in ex-

perimental group of rabbits was also within physiological norm and was lower by 7.03 % than in the control group, which was due to the fact that the introduction of vitamin paraaminobenzoic acid in the diet had positive effect on the digestibility of food proteins. The results of the study of protein fractions showed an increase in fractions in experimental group as compared to the control group, which can be related to the increase in liver protein synthesis function, protein synthesis in the body tissues, and active transport of protein with blood. Thus, the addition of paraaminobenzoic acid in the diet of rabbits at the dose of 10 mg per 1 kg of body weight during summer period of the year had positive effect on leukopoiesis, erythropoiesis and hemopoiesis, as well as on the amount of the total protein and its fractions increasing its disintegration and digestibility.

**Keywords:** vitamin paraaminobenzoic acid, rabbits, leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, total protein, albumin,  $\alpha$ -globulin,  $\beta$ -globulin,  $\gamma$ -globulin.

**Введение.** В настоящее время накоплено большое количество экспериментальных материалов по витаминному питанию кроликов, воздействующему как на метаболические процессы, так и на все системы организма и на физиологическое состояние животных.

Большую практическую значимость имеет изучение влияния витаминных добавок на обеспечение нормального физиологического состояния животных, более интенсивных процессов роста и развития, а также профилактики в отношении патологических состояний.

Кровь характеризует не только физиологическое состояние животного, но также показывает, насколько организм приспособлен к условиям окружающей среды. Наблюдение за изменением различных показателей крови позволяет оценить влияние кормления и содержания на организм животных в определенных условиях [1].

Белки животного и растительного происхождения, витамины группы В, которые входят в состав корма, имеют существенное значение для роста и развития кроликов и участвуют в таких процессах, как регуляция метаболизма, сокращение, а также реакциях, обеспечивающих защиту организма [2]. Опыты, проведенные с мечеными атомами азота аминокислот, которые вводили в кровь, показали, что белки плазмы крови обновляются активнее, чем белки других тканей. Период полужизни альбуминов составлял около 10 дней, в то время как глобулинов – порядка двух недель. Также отмечалось, что скорость обмена белков плазмы влияет на поступление белков в организм с пищей [3–4].

На количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, общего белка и белковых фракций в крови оказывают влияние возраст животного, пол, порода, условия содержания и кормления, время года и физиологическое состояние.

Витамин В<sub>10</sub> – парааминобензойная кислота (ПАБК), а также ее производные обладают широким спектром биологического действия, активностью антикоагулянта [5–8], характеризуются низкой токсичностью, участвуют в обменных процессах, а также уменьшают явления тирео-

токсикоза [9]. Витамин парааминобензойная кислота является важным фактором роста для многих способных к синтезу витаминов микроорганизмов, которые населяют кишечник животных. Таким образом парааминобензойная кислота принимает участие в поддержании баланса кишечной микрофлоры. С таким непрямым действием, возможно, и связано стимулирующее влияние парааминобензойной кислоты на рост и развитие молодых животных, в частности кроликов [10].

**Цель исследований.** Оценить эффективность воздействия витамина парааминобензойной кислоты на организм кроликов опытной группы в летний период года.

**Задачи исследований:** изучить содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, количество общего белка и белковых фракций в сыворотке крови, а также продуктивность кроликов опытной и контрольной групп в летний период года при применении парааминобензойной кислоты.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводили в физиологической лаборатории Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета, на кафедре внутренних и незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. Кроликов в возрасте 7 месяцев разделили на опытную и контрольную группу по 5 голов в каждой. Животные содержались в стационаре Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины КрасГАУ в теплое время года на открытом воздухе.

Рацион питания кроликов опытной и контрольной групп соответствовал нормам кормления и был представлен комбикормом для кроликов: рецепт № ПЗК 91 ГОСТ 3 51551-2000, изготовитель ООО «Красноярский комбикормовый з-д». Комбикорм представляет собой смесь кормов в измельченной, наилучшей для усвоения форме, в виде гранул.

Витамин парааминобензойную кислоту включали в рацион кормления 1 раз в сутки в течение 10 дней во время утреннего кормления в количестве 10 мг на 1 кг живой массы.

Количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, а также содержание общего белка и его фракций в крови кроликов опытной и контрольной групп определяли на одиннадцатый день после включения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты. Прирост живой массы рассчитывался путем взвешивания на весах утром до кормления в первый день до применения витамина ПАБК и на одиннадцатый день после окончания добавления парааминобензойной кислоты.

Путем прокола иглой небольшого диаметра производили забор крови из ушной вены, расположенной снаружи по тонкому краю уха, которое предварительно растирали, так как в вене могут застаиваться некоторые клетки крови [11]. В крови у кроликов определяли количество гемоглобина (по Сали) при помощи гемометра ГС-3; подсчет эритроцитов и лейкоцитов проводили с помощью счетной камеры Горяева общепринятыми методами.

Рацион кормления кроликов. Комбикорм для кроликов, рецепт № ПЗК 91 ГОСТ 3 51551-2000, изготовитель ООО «Красноярский комбикормовый з-д»

Состав рецепта, %		Добавки витаминов на 1 тонну, мг		Добавки солей на 1 тонну, мг		Показатель качества, %	
Ячмень	10	А	6,0 тысМЕ	Меди	20,0	Влажность	12,4
Пшеница	14,4	Д <sub>3</sub>	1,0 тысМЕ	Железа	100,0	Сырой протеин	15,5
Овес	50	В <sub>1</sub>	2,0	Марганца	30,0	Сырая клетчатка	8,48
Горох	10	В <sub>2</sub>	3,0	Цинка	50,0	Обменная энергия, ккал	284,5
Соя	13,5	В <sub>3</sub>	15,0	Иода	2,0	Кальций	2,13
Молоко	0,3	В <sub>5</sub>	25,0	Кобальта	0,40	Фосфор	0,45
Мел	0,8	К	0,20				
Премикс П 90-1	1,0	Е	40,0				
		В <sub>12</sub>	0,03				
		Вс	0,5				

Полученные пробы крови направлялись в Научно-исследовательский испытательный центр ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, где определялось количество общего белка биуретовым методом, фракций белка – нефелометрическим методом.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Statistica 8.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты определения количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, общего белка и его фракций в контрольной и опытной группах животных после применения парааминобензойной кислоты представлены на рисунках 1–5.

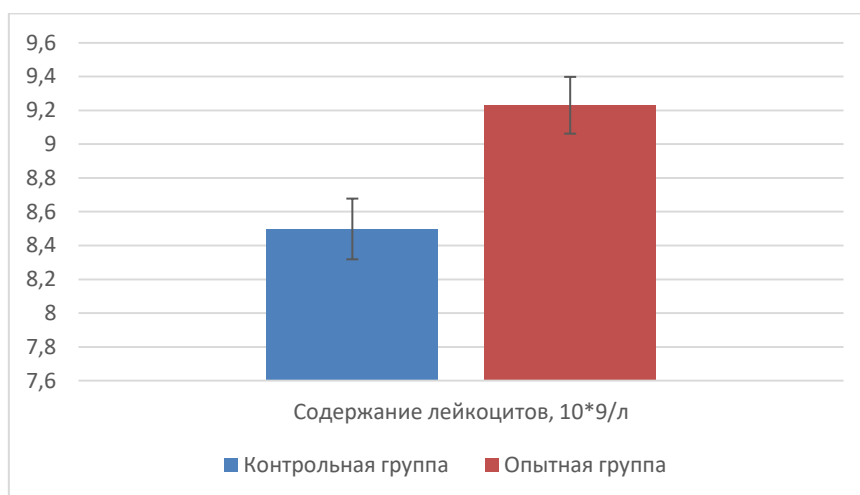


Рис. 1. Содержание лейкоцитов в крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

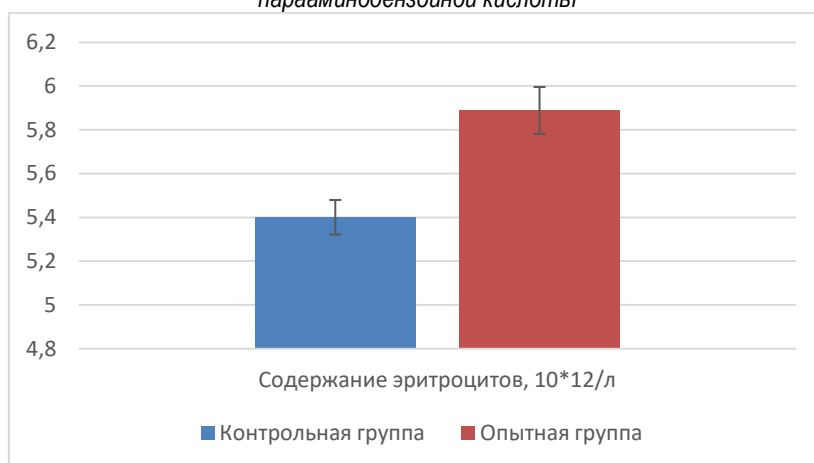


Рис. 2. Содержание эритроцитов в крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

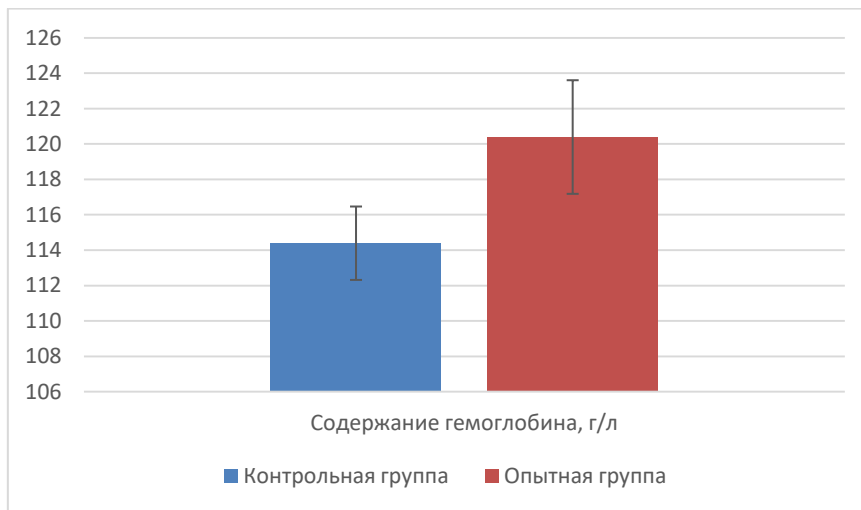


Рис. 3. Содержание гемоглобина в крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

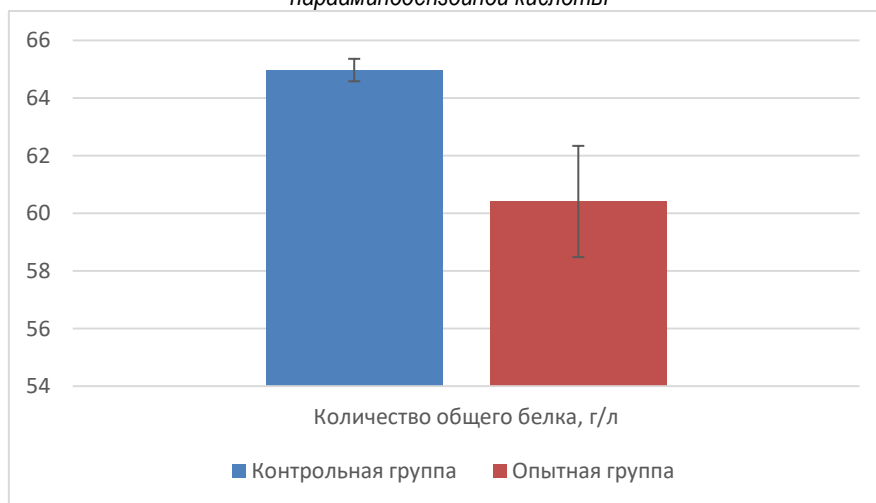


Рис. 4. Содержание общего белка в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

Через 10 дней после начала эксперимента содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и общего белка у кроликов опытной и контрольной групп находилось в пределах физиологической нормы.

Нами установлено, что количество лейкоцитов в крови кроликов опытной группы выше, чем у кроликов контрольной группы, на 8,61 % ( $p < 0,05$ ). Количество эритроцитов в крови кроликов опытной группы было выше, чем контрольной группы животных, на 9,03 % ( $p < 0,01$ ). Количество гемоглобина в крови кроликов опытной группы также было выше на 8,08 % ( $p < 0,05$ ), чем у кроликов контрольной группы. Из полученных результатов можно сделать вывод о стимулирующем действии парааминобензойной кислоты на лейкопоз, эритропоз и гемопоэз.

Результаты проведенных исследований показывают, что количество общего белка в сыворотке крови в опытной группе у кроликов было немного ниже, чем в контрольной группе: на 7,02 % ( $p < 0,05$ ). Это можно связать с тем, что введение в рацион кроликов витамина парааминобензойной кислоты в вышеуказанной дозе после начала опыта оказывает стимулирующее влияние на усвояемость белков корма, увеличивает их распад, что положи-

тельно сказывается на приросте живой массы у кроликов опытной группы.

Данные по определению белковых фракций в сыворотке крови у кроликов породы Серый великан после применения витамина парааминобензойной кислоты представлены на рисунке 5.

Анализ результатов исследований показывает, что доля альбуминов в опытной группе снизилась в пользу глобулинов на 24,88 % ( $p < 0,01$ ). В опытной группе кроликов в сыворотке крови количество  $\alpha$ -глобулинов было выше, чем у кроликов контрольной группы, почти вдвое – на 92 % ( $p < 0,05$ ), однако количество  $\beta$ -глобулинов было ниже по сравнению с контрольной группой на 53 % ( $p < 0,05$ ). Количество  $\gamma$ -глобулинов у опытной группы животных было выше более чем в 2 раза – на 117 % ( $p < 0,05$ ). Увеличение фракций белка в сыворотке крови при введении в рацион кормления кроликов витамина парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы обусловлено более интенсивным синтезом белка в тканях организма и печени, а также активным транспортом белка с кровью.

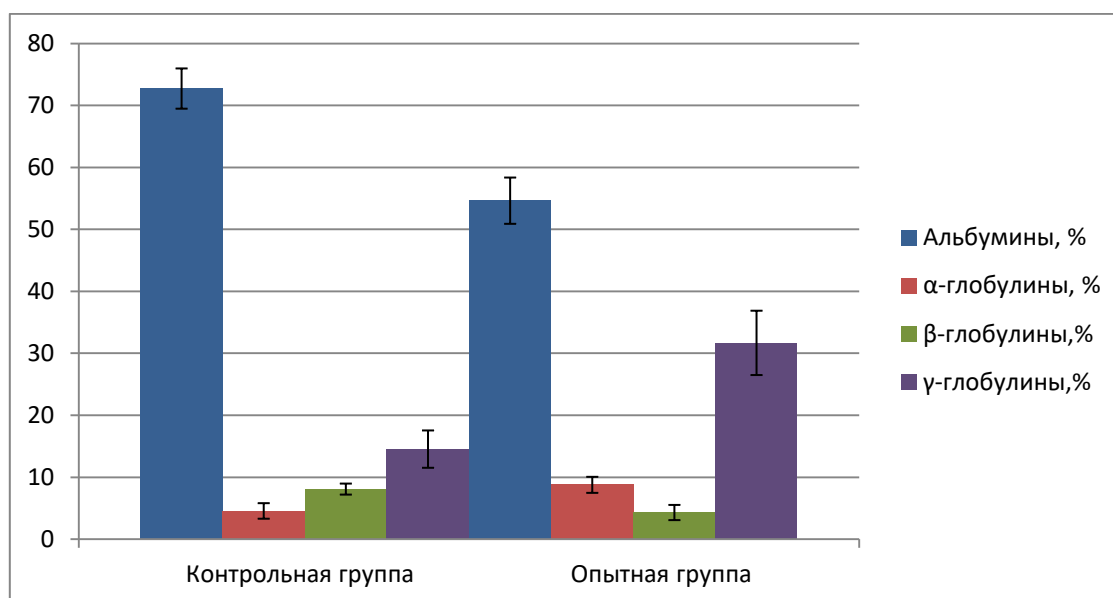


Рис. 5. Белковые фракции в сыворотке крови у кроликов породы Серый великан после применения витамина парааминобензойной кислоты

Таблица 2

Живая масса кроликов опытной и контрольной групп до и после применения витамина парааминобензойной кислоты

Номер кролика	Живая масса кроликов опытной группы, кг		Живая масса кроликов контрольной группы, кг	
	до применения ПАБК	после применения	до применения ПАБК	после применения
1	4,2	4,5	5,8	5,95
2	5	5,35	4	4,05
3	4	4,4	5	5,2
4	4,4	4,73	5,5	5,7
5	4,75	5,05	6,3	6,45
Абсолютный прирост, кг	0,34±0,042		0,15±0,061	
Абсолютный среднесуточный прирост, г	34±4,2		15±6,1	
Относительный прирост, %	7,31±1,303		2,73±1,062	

У кроликов опытной группы до применения витамина ПАБК живая масса составила: у № 1 – 4,2 кг; № 2 – 5; № 3 – 4; № 4 – 4,4; № 5 – 4,75 кг; у животных контрольной группы соответственно: под № 1 – 5,8 кг; № 2 – 4; № 3 – 5; № 4 – 5,5; № 5 – 6,3 кг.

После скармливания витамина парааминобензойной кислоты живая масса у кроликов опытной группы была существенно выше и в период контрольного взвешивания составила: у № 1 – 4,5 кг; № 2 – 5,35; № 3 – 4,4; № 4 – 4,73; № 5 – 5,05 кг; у животных контрольной группы соответственно: № 1 – 5,95 кг; № 2 – 4,05; № 3 – 5,2; № 4 – 5,7; № 5 – 6,45 кг.

После проведенного анализа и сопоставления полученных данных нами было отмечено, что среднесуточный прирост и общая масса тела у кроликов в опытной группе были несколько выше, чем в контрольной группе.

Абсолютный прирост живой массы кроликов опытной группы через 10 дней после добавления в рацион витамина парааминобензойной кислоты составил 0,34±0,042 кг, что выше более чем в 2 раза ( $p < 0,05$ ) по сравнению с абсолютным приростом живой массы кроликов контрольной группы без добавления в рацион витамина ПАБК через 10 дней (0,15±0,061 кг). Соответственно показатели абсолютного среднесуточного прироста кроликов опытной группы имели значения 34±4,2 г, а контрольной 15±6,1 г.

Относительный прирост живой массы кроликов опытной и контрольной групп составил соответственно 7,31±1,303 и 2,73±1,062 %. Из полученных данных видно, что относительный прирост живой массы кроликов опытной группы больше, чем в контрольной группе, более чем в 2,5 раза ( $p < 0,05$ ).

У кроликов опытной группы увеличение живой массы происходило интенсивнее по сравнению с контрольной группой.

Результаты проведенных исследований показывают, что живая масса кроликов возрастает после включения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты, которая способствует активизации ферментативных процессов в кишечнике, интенсивному всасыванию питательных веществ и усвоению их в организме.

На основании проведенных исследований видно, что добавление в рацион кроликов парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы в летний период года оказывает положительное влияние на лейко-, эритро- и гемопоз, на количество общего белка, увеличивая его распад, и на количество фракций белка, а также на усвоение питательных веществ рациона и повышение продуктивности.

**Заключение.** Проведенные исследования по определению количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, общего белка и белковых фракций в сыворотке крови, а также прироста живой массы у кроликов опытной и контрольной групп свидетельствуют, что витамин парааминобензойная кислота оказывает положительное воздействие на организм кроликов, что позитивно сказывается на физиологическом состоянии животных, способствует повышению резистентности организма животных, непосредственно влияет на рост, развитие и сохранность поголовья.

#### Литература

1. Влияние пробиотиков на показатели крови кроликов / Н.А. Петрова, К.А. Сидорова, К.С. Есенбаева [и др.] // Вестн. Тюмен. гос. с.-х. акад. – Тюмень, 2007. – Вып. 1. – С. 162–163.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
3. Томмэ М.Ф. Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных. – М., 1949. – 157 с.
4. Титова А.В. Белково-аминокислотный состав крови и продуктивные качества кроликов при скармливании пробиотических препаратов. – Курск, 2010. – 143 с.
5. Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф. Ветеринарная гематология. – М.: Колос, 1995. – 256 с.
6. Динамика интерферонового статуса у больных с герпетическими кератитами при лечении нового индуктора интерферона актиполом / С.И. Акберова, Ф.И. Ершов, П.И. Мусаев-Гальбинур [и др.] // Вестн. офтальмологии. – 2001. – № 1. – С. 33–36.
7. Сравнительная оценка антиоксидантной активности парааминобензойной кислоты и эмоксипина в сетчатке / С.И. Акберова, О.Г. Строева, Н.М. Магомедов [и др.] // Вестник офтальмологии. – 1998. – № 6. – С. 34–39.

8. Сравнительная оценка антиоксидантной активности парааминобензойной кислоты и эмоксипина в роговице и хрусталике (экспериментальные исследования) / С.И. Акберова, О.Г. Строева, Н.М. Магомедов [и др.] // Вестн. офтальмологии. – 2001. – № 4. – С. 25–29.
9. Антитромботическая активность парааминобензойной кислоты / Н.Н. Дрозд, С.И. Акберова, О.Г. Строева [и др.] // Экспериментальная клиническая фармакология. – 2000. – № 3. – С. 40–44.
10. Бремениер С.М. Витамины и их клиническое применение. – М.: Медицина, 1966.
11. Любин Н.А., Конова Л.Б. Методические рекомендации к определению и выведению гемограммы у животных. – Ульяновск, 2005.

#### Literatura

1. Vlijanie probiotikov na pokazateli krvi krolikov / N.A. Petrova, K.A. Sidorova, K.S. Esenbaeva [i dr.] // Vestn. Tjumen. gos. s.-h. akad. – Tjumen', 2007. – Vyp. 1. – S. 162–163.
2. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shheglov [i dr.]. – M., 2003. – 456 s.
3. Tommje M.F. Obmen veshhestv i jenergii u sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – M., 1949. – 157 s.
4. Titova A.V. Belkovo-aminokislотноj sostav krovi i produktivnye kachestva krolikov pri skarmlivanii probioticheskih preparatov. – Kursk, 2010. – 143 s.
5. Simonjan G.A., Hisamutdinov F.F. Veterinarnaja gematologija. – M.: Kolos, 1995. – 256 s.
6. Dinamika interferonovogo statusa u bol'nyh s gerpeticheskimi keratitami pri lechenii novogo induktora interferona aktipolom / S.I. Akberova, F.I. Ershov, P.I. Mусаev-Gal'binur [i dr.] // Vestn. oftal'mologii. – 2001. – № 1. – S. 33–36.
7. Sravnitel'naja ocenka antioksidantnoj aktivnosti paraaminobenzojnoj kisloty i jemoksipina v setchatke / S.I. Akberova, O.G. Stroeva, N.M. Magomedov [i dr.] // Vestnik oftal'mologii. – 1998. – № 6. – S. 34–39.
8. Sravnitel'naja ocenka antioksidantnoj aktivnosti paraaminobenzojnoj kisloty i jemoksipina v rogovice i hrustalike (jeksperimental'nye issledovanija) / S.I. Akberova, O.G. Stroeva, N.M. Magomedov [i dr.] // Vestn. oftal'mologii. – 2001. – № 4. – S. 25–29.
9. Antitromboticheskaja aktivnost' paraaminobenzojnoj kisloty / N.N. Drozd, S.I. Akberova, O.G. Stroeva [i dr.] // Jeksperimental'naja klinicheskaja farmakologija. – 2000. – № 3. – S. 40–44.
10. Bremener S.M. Vitaminy i ih klinicheskoe primenenie. – M.: Medicina, 1966.
11. Ljubin N.A., Konova L.B. Metodicheskie rekomendacii k opredeleniju i vyvedeniju gemogrammy u zhivotnyh. – Ul'janovsk, 2005.