

Literatura

1. Syrovatka V.I. Mashinnye tehnologii prigotovlenija kombikormov v hozjajstvah. – M., 2010, – 248 s.
2. Mehanizacija i tehnologija zhivotnovodstva: uchebnik / V.V. Kirsanov [i dr.]. – M.: INFRA-M, 2013. – 585 s.
3. Mel'nikov S.V. Mehanizacija i avtomatizacija zhivotnovodcheskih ferm. – L.: Kolos, 1978. – 560 s.
4. Polishhuk V.Ju., Korotkov V.G., Zubkova T.M. Proektirovanie jeks-truderov dlja otraslej APK. – Ekaterinburg: Izd-vo UrO RAN, 2003. – 202 s.
5. Patent RF №2133102. Jekstruder dlja prigotovlenija kombikormov iz zernovoj smesi; zajavitel' i patentoobladatel' Opytnoe proektno-konstruktorskoje tehnologicheskoe bjuro Sibirskogo nauchno-issledovatel'skogo i proektno-tehnologicheskogo zhivotnovodstva / N.A. Trusov [i dr.]. – № 95102176/13-15.02. 1995, opubl. 20.07.1999.
6. Avtorskoje svidetel'stvo SSSR №1493240. Jekstruder dlja prigotovlenija kormov / G.I. Lopatin; zajavitel' T.I. Lopatin. – № 4321247 – 15.02.1995; opubl. 20.07.1999, Bjul. № 26.
7. Javorskij V.I., Nikolaev V.N. Analiz processa jekstruzii kormom i sovershenstvovanie jekstrudera // Vestnik ChGAA. – Cheljabinsk, 2015. – T. 71. – S. 61–66.
8. STO AIST 19.5-2012. «Ispytanija sel'skohozjajstvennoj tehniki. Mashiny i oborudovanie dlja briketirovanija, granulirovanija i jekstrudirovanija kormov». – M., 2012.
9. GOST 13586.5-93. Zerno. Metod opredelenija vlazhnosti. – M., 1993.



УДК 636.92:636.083.4

Н.А. Бабин

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ НА МОРФОЛОГИЮ ЛЕЙКОЦИТОВ, БИОХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КРОВИ КРОЛИКОВ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА

N.A. Babin

THE EFFECT OF PARAAMINBENZOIC ACID VITAMIN ON LEUKOCYTES MORPHOLOGY BIOCHEMICAL AND MINERAL COMPOSITION OF RABBITS BLOOD IN SPRING PERIOD OF A 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 Noncontagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru

Исследования проводили в физиологической лаборатории Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета. Опытную и контрольную группу кроликов, в количестве 10 голов по 5 в каждой группе в возрасте 7 месяцев, содержали в теплое время года в физиологическом дворе на открытом воздухе. Рацион питания кроликов опытной и контрольной групп соответство-

вал нормам кормления. В рацион кормления кроликов опытной группы витамин парааминобензойную кислоту включали 1 раз в сутки в утреннее кормление в количестве 10 мг на 1 кг живой массы в течение 10 дней. Подсчет лейкоцитарной формулы, определение количества кальция и фосфора, общего белка и его фракций в крови кроликов опытной и контрольной групп проводили после включения в рацион витамина парааминобензойной кисло-

ты. Забор крови производили путем прокола иглой небольшого диаметра из ушной вены. Для выведения лейкоцитарной формулы готовили окрашенные мазки и под иммерсионной системой микроскопа выводили лейкоцитарную формулу. Установлено, что при добавлении в рацион кроликов витамина парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы кроликов в течение 10 дней в лейкоцитарной формуле крови выявлено небольшое повышение количества эозинофилов, позволяющее судить, что витамин парааминобензойная кислота снижает действие стресс-факторов на организм кроликов. Количество нейтрофилов, особенно сегментоядерных, в крови кроликов опытной группы было выше на 16 %. Количество палочкоядерных нейтрофилов в опытной группе кроликов по сравнению с контрольными показателями было в пределах физиологических норм и немного меньше. Количество сегментоядерных нейтрофилов в крови у опытных кроликов после применения ПАБК было больше, что приводит к повышению резистентности организма животных. Количество общего белка в сыворотке крови в опытной группе у кроликов было выше, чем в контрольной группе, на 9,1 %. Количество общего кальция в сыворотке крови опытной группы кроликов было выше контрольной на 14,1 %, а содержание неорганического фосфора в сыворотке крови в опытной группе у кроликов через 10 дней после начала эксперимента было выше на 12,7. Таким образом, добавление в рацион кроликов парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы в весенний период года оказывает влияние на кальциево-фосфорный обмен, при этом увеличивается всасывание кальция и фосфора в кровь.

Ключевые слова: витамин парааминобензойная кислота, кролики, лейкоцитарная формула, общий кальций, неорганический фосфор, общий белок, альбумин, альфа-глобулин, бета-глобулин, гамма-глобулин.

The researches were conducted in physiological laboratory of Institute of applied biotechnology and veterinary medicine of Krasnoyarsk state agricultural university. Experimental and control group of rabbits, in number of 10 heads on 5 in each group

at the age of 7 months was contained in a warm season in physiological yard in the open air. The food allowance of rabbits of experimental and control groups met standards of feeding. In the diet of rabbits feeding of experimental group paraaminbenzoic acid vitamin was included 1 time per day in the morning feeding in number of 10 mg on 1 kg of live weight, within 10 days. The calculation of leukocyte formula, the definition of amount of calcium and phosphorus, general protein and its fractions carried out to blood of rabbits of experimental and control groups after inclusion into a diet of paraaminbenzoic acid vitamin. Blood sampling was made by a puncture with the needle of small diameter from an ear vein. For the definition of leukocyte formula prepared the painted dabs and under the immersion system of a microscope leukocyte formula was calculated. It was established that at addition into a diet of rabbits of paraaminbenzoic acid vitamin in a dose of 10 mg on 1 kg of live mass of rabbits within 10 days in leukocyte blood count small increase of quantity of eosinophils is revealed allowing to judge that paraaminbenzoic acid vitamin reduces the effect of stress factors on an organism of rabbits. The quantity of neutrophils, especially segmental nuclear, in the blood of rabbits of experimental group was 16 % higher. The quantity of stick nuclear neutrophils in experimental group of rabbits in comparison with control indicators was within physiological norms and a little less. In the blood of experimental rabbits after application of PBA had a quantity of segmental nuclear neutrophils more that leads to increase of resistance of an organism of animals. The amount of the general protein in blood serum in experimental group rabbits was higher than in control group for 9.1 %. The amount of the general calcium in serum of blood of experimental group of rabbits was higher than control for 14.1 %, and the content of inorganic phosphorus in blood serum in experimental group in rabbits in 10 days after the beginning of experiment was 12.7 higher. Thus, the addition into a diet of rabbits of paraaminbenzoic acid in a dose of 10 mg during spring period of the year has impact on calcium-phosphorus exchange on 1 kg of live weight, thus absorption of calcium and phosphorus in blood increases.

Keywords: paraaminbenzoic acid vitamin, rabbits, leukocyte formula, general calcium, inor-

ganic phosphorus, general protein, albumine, alpha globulin, beta globulin, gamma globulin.

Введение. Состав крови характеризует физиологическое состояние животного, а также показывает, насколько организм приспособлен к условиям окружающей среды. С путем наблюдения за изменением картины крови возможно оценить влияние кормления и содержания в определенных условиях на организм животных [1].

Кровь – это жидкая ткань организма, циркулирующая по всему телу, состоящая из плазмы и форменных элементов, которые представляют собой высокоспециализированные клетки: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

Лейкоциты называют белыми кровяными клетками крови, главная функция которых – защита организма от инородных тел, появляющихся в крови и тканях. Их подразделяют на две большие группы: зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты). К зернистым лейкоцитам относят базофилы, эозинофилы и нейтрофилы, которые, в свою очередь, делятся на палочкоядерные и сегментоядерные. Агранулоциты делятся на лимфоциты (большие, средние и малые) и моноциты. Как правило, лимфоциты составляют большую часть лейкоцитов (лимфоцитарный профиль крови): у кроликов до 83 %. Лейкоцитарная формула показывает процентное соотношение различных форм лейкоцитов.

Кальций и фосфор имеют большое значение для жизнедеятельности кроликов. Они составляют порядка 60–70 процентов всех минеральных веществ организма, недостаток которых нарушает нормальное течение физиологических процессов, что ведет к задержке роста и развития, возникновению заболеваний различного рода. Их усвоение в организме связано между собой. Около 99 % кальция и 85 % фосфора содержится в костных тканях, которые являются основным депо этих элементов [2]. Кальций участвует в сокращении мышц и свертывании крови, обеспечивает возбудимость нервной и мышечной тканей, понижает проницаемость кровеносных сосудов, защитные силы организма, повышает защитную функцию лейкоцитов. Фосфор входит в состав фосфолипидов мембран клеток, различных белков, липидов, углеводов, коферментов, участвует в обмене энергии. Процесс фосфорилирования имеет боль-

шое значение для всасывания и промежуточного обмена ряда веществ [3].

Важнейшая составная часть крови – это белки. Они играют непосредственную роль в образовании иммунитета [2, 4].

Общее количество белка и его фракций является одним из главных биохимических показателей сыворотки крови.

Белки животного и растительного происхождения, витамины группы В, входящие в состав корма играют важную роль в организме и имеют существенное значение для роста и развития животных. Они участвуют в процессах сокращения, регуляции метаболизма, реакциях, которые обеспечивают защиту организма [5].

На лейкоцитарную формулу, количество кальция и фосфора, общего белка и его фракций в крови оказывает влияние возраст животного, пол, порода, условия содержания и кормления, время года и физиологическое состояние.

Парааминобензойная кислота (ПАБК) – витамин В₁₀ производной бензойной кислоты. Представляет собой белый кристаллический порошок. ПАБК, а также ее производные, имеют широкий спектр биологического действия, обладают активностью антикоагулянта [6–9] и характеризуются низкой токсичностью. Участие в процессах обмена несколько уменьшает явления тиреотоксикоза [10]. Являясь важным фактором роста для многих микроорганизмов, также и для тех, которые населяют кишечник животных и способны к синтезу ряда витаминов, парааминобензойная кислота помогает поддерживать в норме баланс кишечной микрофлоры. Возможно, с таким непрямым действием парааминобензойной кислоты и связано ее стимулирующее влияние на рост молодых животных, в частности кроликов [11].

Цель исследований. Изучить особенности лейкоцитарной формулы крови, а также содержание общего кальция и неорганического фосфора, количество общего белка и его фракций в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп в весенний период года при применении парааминобензойной кислоты.

Задачи исследований: оценить эффективность воздействия витамина парааминобензойной кислоты на организм кроликов в весенний период года.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в физиологической лаборатории Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета (кафедра внутренних и незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных). В ходе исследований опытную и контрольную группу кроликов в количестве 10 голов, по 5 в каждой группе, в возрасте 7 месяцев, содержали в весеннее время года в физиологическом дворе на открытом воздухе стационара Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины КрасГАУ. При этом учитывались температура окружающей среды, влажность воздуха, освещенность, атмосферное давление и радиационный фон.

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

В рацион кормления кроликов опытной группы витамин парааминобензойную кислоту включали 1 раз в сутки в утреннее кормление в количестве 10 мг на 1 кг живой массы в течение 10 дней.

Подсчет лейкоцитарной формулы, определение количества кальция и фосфора, определение количества общего белка и его фракций в крови кроликов опытной и контрольной групп проводили после включения витамина парааминобензойной кислоты в рацион кормления.

Забор крови производили путем прокола иглой небольшого диаметра из ушной вены, которая расположена снаружи по тонкому краю предварительно растертого уха, так как отмечено, что там могут застаиваться некоторые клетки крови [12].

Полученные пробы крови направлялись в Научно-исследовательский испытательный центр ФГБОУ ВО «Красноярского ГАУ» по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, где определялось количество общего фосфора, общего кальция и обще-

го белка биуретовым методом, фракции белка – нефелометрическим методом.

Для выведения лейкоцитарной формулы готовили окрашенные мазки и под иммерсионной системой микроскопа выводили лейкоцитарную формулу по определенной системе. Рассматривая клетки в мазке, периодически сравнивали с рисунком лейкоцитов атласа. Для подсчета лейкоцитов пользовались счетчиком, который имеет одиннадцать клавиш, соответствующих названию отдельных лейкоцитов.

Статистическую обработку результатов производили с помощью программ Statistica 8.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные полученных исследований по выведению лейкоцитарной формулы крови у кроликов опытной и контрольной групп в возрасте 7 месяцев в весенний период представлены на рисунке 1.

Во время наших исследований значительных сдвигов в лейкоцитарной формуле не наблюдали, но существует небольшое возрастание отдельных форм лейкоцитов. Количество эозинофилов во время исследования не превышало физиологическую норму, однако в фоновых исследованиях лейкоцитарной формулы выявлено небольшое повышение количества эозинофилов. Это позволяет нам судить, что витамин парааминобензойная кислота снижает действие стресс-факторов на организм кроликов.

Нами было установлено, что у кроликов опытной группы количество сегментоядерных нейтрофилов было выше на 16 % с достоверностью $p < 0,0007$. Количество палочкоядерных нейтрофилов в опытной группе кроликов по сравнению с контрольными показателями было в пределах физиологических норм и немного меньше. Количество сегментоядерных нейтрофилов в крови у опытных кроликов после применения ПАБК было больше, что оказывает влияние на повышение резистентности организма животных.

Результаты определения количества общего белка, содержания общего кальция и неорганического фосфора в контрольной и опытной группах животных после применения парааминобензойной кислоты представлены на рисунках 2–4.

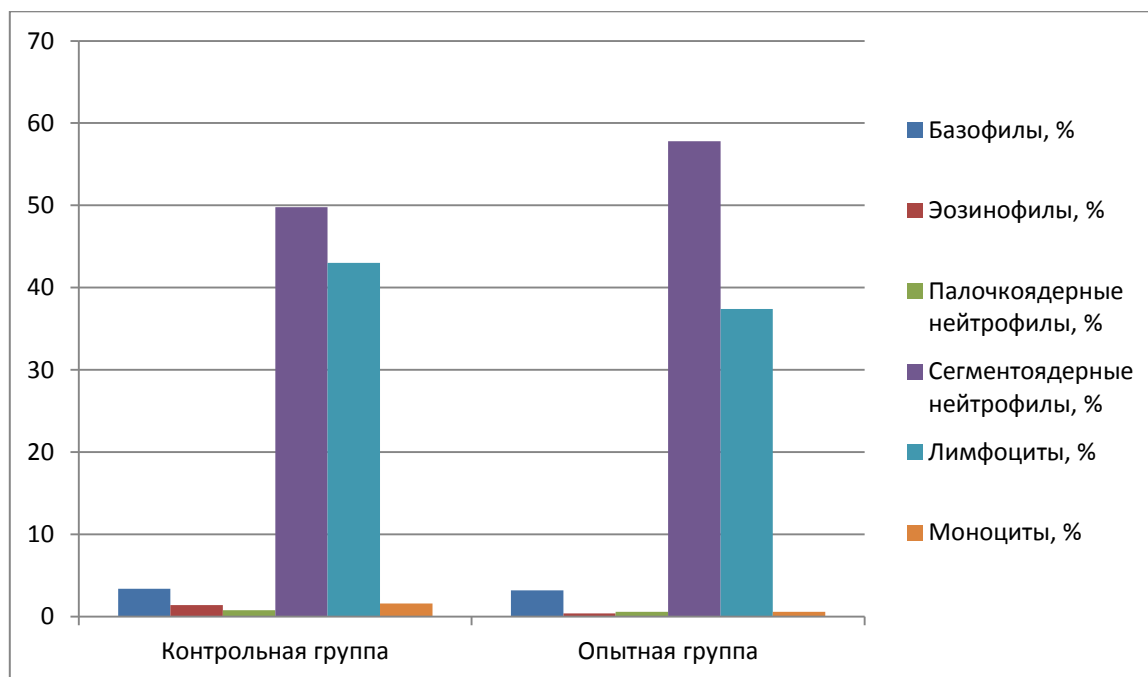


Рис. 1. Данные полученных исследований по выведению лейкоцитарной формулы крови у кроликов опытной группы и контрольной групп в возрасте 7 месяцев в весенний период года после применения парааминобензойной кислоты

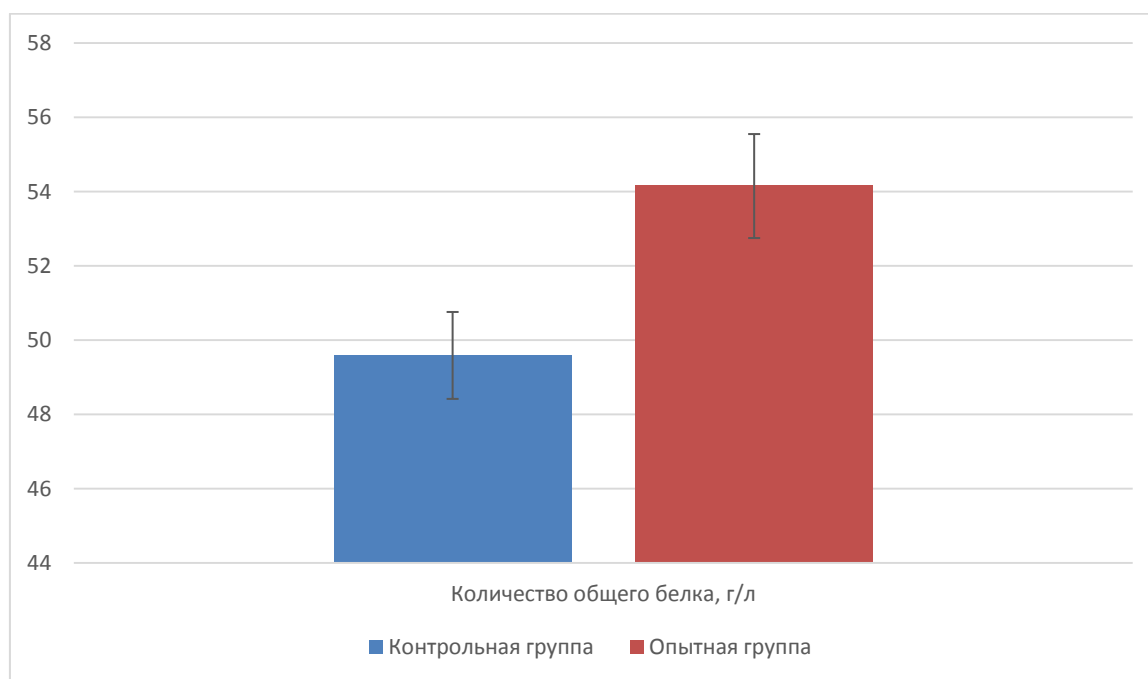


Рис. 2. Содержание общего белка в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

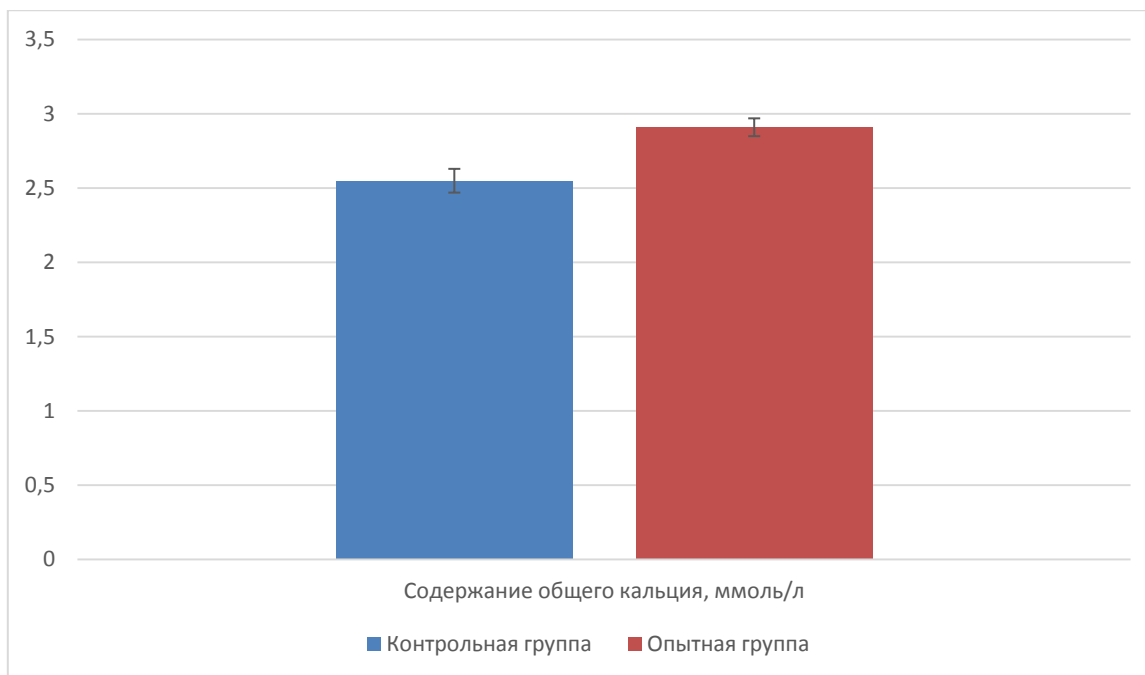


Рис. 3. Содержание общего кальция в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

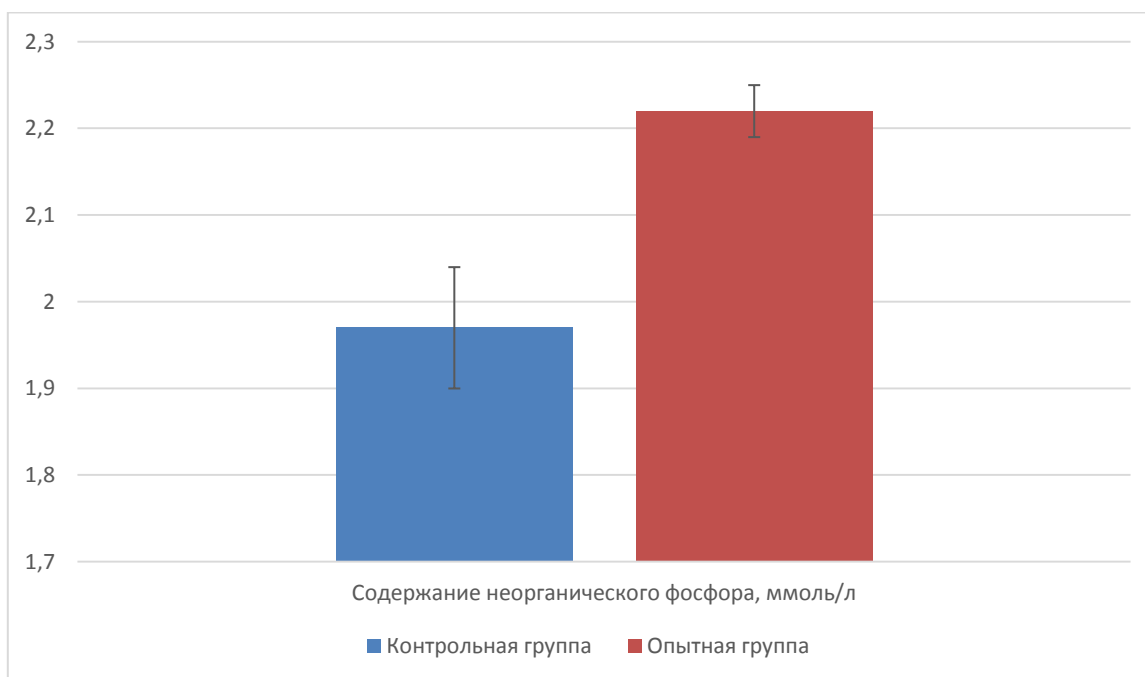


Рис. 4. Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения витамина парааминобензойной кислоты

Через 10 дней после начала эксперимента количество общего белка, общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у кроликов в опытной и контрольной группах находилось в пределах физиологических норм.

Результаты проведенных исследований показывают, что количество общего белка в сыворотке крови в опытной группе у кроликов было выше, чем в контрольной группе, на 9,1 %, с достоверностью $p < 0,0005$. Это связано с тем, что введение в рацион кроликов в вышеуказан-

ной дозе витамина парааминобензойной кислоты после начала опыта оказывает стимулирующее влияние на усвояемость белков корма, увеличивает их распад, что положительно сказывается на приросте живой массы у кроликов опытной группы.

Количество общего кальция в сыворотке крови опытной группы кроликов было выше на 14,1 %, с достоверностью $p < 0,00003$, а содержание неорганического фосфора в сыворотке крови в опытной группе у кроликов через 10 дней после начала эксперимента также было выше, чем в контрольной группе, на 12,7 %, с достоверностью $p < 0,00006$. Таким образом, добавление в рацион кроликов парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы в весенний период года оказывает влияние на кальциево-фосфорный обмен, при этом увели-

чивается всасывание кальция и фосфора в кровь.

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 показал, что в весеннее время года происходит стимуляция выработки альбуминов. В сыворотке крови у кроликов опытной группы количество α -глобулинов и β -глобулинов было выше по сравнению с контрольной группой. Увеличение фракций белка в сыворотке крови при введении в рацион кормления кроликов витамина парааминобензойной кислоты в дозе 10 мг на 1 кг живой массы вызвано усилением синтеза белка в тканях организма и белоксинтезирующей функции печени, а также активным транспортом белка с кровью.

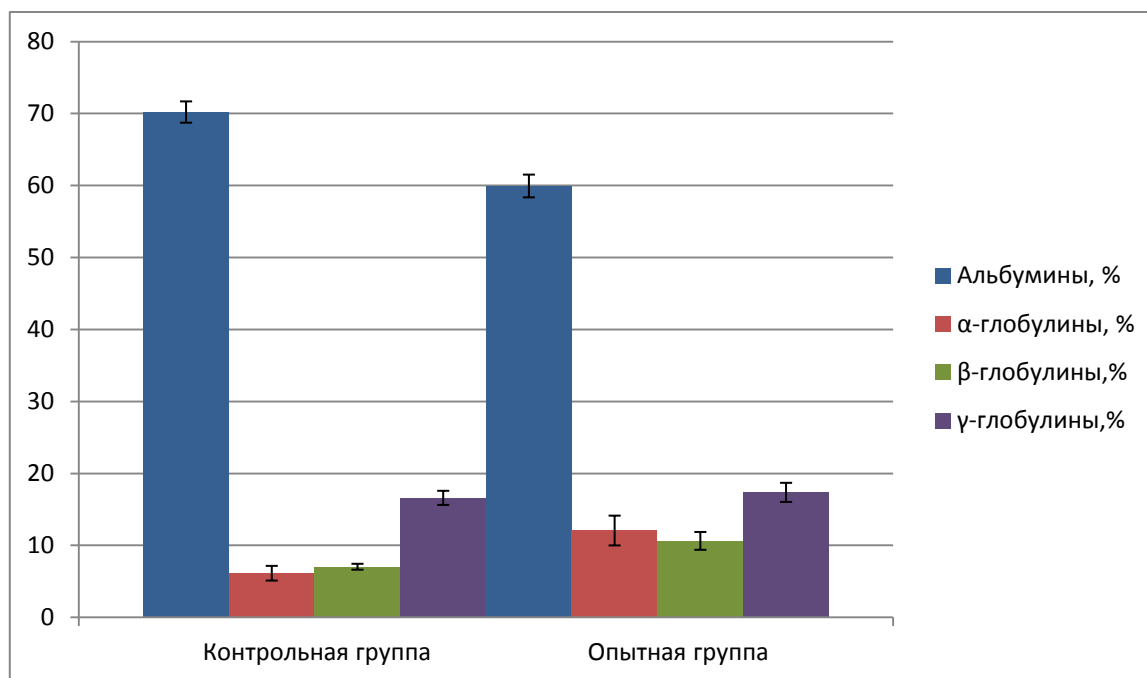


Рис. 5. Белковые фракции в сыворотке крови у кроликов породы Серый великан после применения витамина парааминобензойной кислоты

Заключение. Проведенные исследования по выведению лейкоцитарной формулы крови, а также общего кальция и неорганического фосфора, определению общего белка и его фракций в сыворотке крови у кроликов опытной группы свидетельствуют, что витамин парааминобензойная кислота оказывает стимулирующее

действие и активизирует минеральный обмен, в частности концентрацию общего кальция и неорганического фосфора, что положительно влияет на физиологическое состояние кроликов, способствует повышению резистентности организма животных.

Литература

1. Влияние пробиотиков на показатели крови кроликов / Н.А. Петрова, К.А. Сидорова, К.С. Есенбаева [и др.] // Вестник Тюмен. гос. с.-х. акад. – Тюмень, 2007. – Вып. 1. – С. 162–163.
2. Косилов В.И., Жуков С.А., Юсупов Р.С. Продуктивные качества молодняка бестужевской породы и ее помесей с симменталами. – Оренбург, 2004. – 232 с.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
5. Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф. Ветеринарная гематология. – М.: Колос, 1995. – 256 с.
6. Акберова С.И., Ершов, Ф.И., Мусаев-Гальбинур П.И. [и др.]. Динамика интерферонового статуса у больных с герпетическими кератитами при лечении нового индуктора интерферона актиполом // Вестник офтальмологии. – 2001. – № 1.
7. Акберова С.И., Строева О.Г., Магомедов Н.М. [и др.]. Сравнительная оценка антиоксидантной активности парааминобензойной кислоты и эмоксипина в сетчатке // Вестник офтальмологии. – 1998. – № 6. – С. 39–44.
8. Акберова С.И., Строева О.Г., Магомедов Н.М. [и др.]. Сравнительная оценка антиоксидантной активности парааминобензойной кислоты и эмоксипина в роговице и хрусталике (экспериментальные исследования) // Вестник офтальмологии. – 2001. – № 4. – С. 25–29.
9. Дрозд Н.Н., Акберова С.И., Строева О.Г. [и др.]. Антитромботическая активность парааминобензойной кислоты // Экспериментальная клиническая фармакология. – 2000. – № 3. – С. 40–44.
10. Бременер С.М. Витамины и их клиническое применение. – М.: Медицина, 1966.
11. Требования *Thielaeviopsisbasicola* (Berk. et Br) Feraris к источникам питания / Каримов Х.М. [и др.] // Тр. Среднеазиатского НИИ защиты растений. – 1977. – Вып. 11. – С. 33–35.
12. Сидельникова А.А., Начева Л.В. Цитологические особенности крови кроликов при экспериментальном описторхозе // Современ-

ные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2.

Literatura

1. Vlijanie probiotikov na pokazateli krvi krolikov / N.A. Petrova, K.A. Sidorova, K.S. Esenbaeva [i dr.] // Vestnik Tjumen. gos. s.-h. akad. – Tjumen', 2007. – Vyp. 1. – S. 162–163.
2. Kosilov V.I., Zhukov S.A., Jusupov R.S. Produktivnye kachestva molodnjaka bestuzhevskoj porodny i ee pomesej s simmentalami. – Orenburg, 2004. – 232 s.
3. Ovsjannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
4. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shheglov [i dr.]. – M., 2003. – 456 s.
5. Simonjan G.A., Hisamutdinov F.F. Veterinarnaja gematologija. – M.: Kolos, 1995. – 256 s.
6. Akberova S.I., Ershov, F.I., Musaev-Gal'binur P.I. [i dr.]. Dinamika interferonovogo statusa u bol'nyh s gerpeticheskimi keratitami pri lechenii novogo induktora interferona aktipolom // Vestnik oftal'mologii. – 2001. – № 1.
7. Akberova S.I., Stroeveva O.G., Magomedov N.M. [i dr.]. Sravnitel'naja ocenka antioksidantnoj aktivnosti paraaminobenzojnoj kisloty i jemoksipina v setchatke // Vestnik oftal'mologii. – 1998. – № 6. – S. 39–44.
8. Akberova S.I., Stroeveva, O.G., Magomedov N.M. [i dr.]. Sravnitel'naja ocenka antioksidantnoj aktivnosti paraaminobenzojnoj kisloty i jemoksipina v rogovice i hrustalike (jeksperimental'nye issledovanija) // Vestnik oftal'mologii. – 2001. – № 4. – S. 25–29.
9. Drozd N.N., Akberova S.I., Stroeveva O.G. [i dr.]. Antitromboticheskaja aktivnost' paraamino-benzojnoj kisloty // Jeksperimental'naja klinicheskaja farmakologija. – 2000. – № 3. – S. 40–44.
10. Bremener S.M. Vitaminy i ih klinicheskoe primenenie. – M.: Medicina, 1966.
11. Trebovanija Thielaeviopsisbasicola (Berk. et Br) Feraris k istochnikam pitaniya / Karimov H.M. [i dr.] // Tr. Sredneaziatskogo NII zashhity rastenij. – 1977. – Vyp. 11. – S. 33–35.
12. Sidel'nikova A.A., Nacheva L.V. Citologicheskie osobennosti krovi krolikov pri jeksperimental'nom opistorhoze // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2015. – № 2.