

УДК 591.11:577.15:636.5

Морфобиохимические показатели крови бройлеров при коррекции рациона тритикале и ферментными препаратами Ронозим и Ровабио

А.Ю. Никитин¹, И.В. Маркова², С.В. Лебедев^{2,3}

¹ ЗАО «Птицефабрика Оренбургская»

² ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

³ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Ведение экономически выгодного эффективного интенсивного мясного птицеводства в настоящее время без применения ферментных препаратов, оказывающих стимулирующее действие на организм птицы, представить невозможно.

Изучены биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» в рационах, в которых использовались корма с частично замещённой пшенично-ячменной частью на тритикале и коррекцией ферментными препаратами Ронозим и Ровабио. На фоне полученных результатов зафиксировано успешное протекание физиологических процессов в организме птицы за счёт используемых ферментных комплексов в тритикалесодержащем рационе. Группа, получавшая мультикомплекс Ровабио, на 9,4 % снизила затраты корма на 1 кг прироста. Данная группа по переваримости сырого протеина и сырого жира на 2,4 и 3,0 % выше контрольной и I группы, что свидетельствует об эффективности испытываемого препарата. Подтверждён ростостимулирующий эффект, который оказывают ферментные препараты Ронозим и Ровабио, так, их превосходство по живой массе – на 7,6-15,1 % ($P \leq 0,05$).

Произошло увеличение гемоглобина в испытуемых группах на 0,3-5,2 %, общего белка – 3,0-4,0 %, альбуминов – 3,1-6,5 %, билирубина – 12,5-26,2 %. Улучшен фосфорно-кальциевый обмен в сторону I (Ронозим) и II групп (Ровабио), так, содержание фосфора в сыворотке крови больше на 10,5-15,1 %, кальция – 17,0-29,5 %. Наибольшим положительным эффектом в отношении всех изученных параметров обладает мультиферментный комплекс Ровабио, его целесообразность применения в рационе с зерном тритикале абсолютно обоснована.

Ключевые слова: цыплята, бройлеры, гематологические показатели, кровь, ферментные препараты, Ронозим, Ровабио, зерно тритикале.

Введение.

Общеизвестно, что затраты кормов в птицеводческой отрасли до 70 % приходятся на зерновые культуры – пшеницу, кукурузу, ячмень. Они являются необходимыми в питании населения, им отводится главное место среди продовольственных культур. Сегодня актуален поиск новых видов зерновых кормов для частичной замены традиционных с последующим использованием их для повышения продуктивности птицы [1, 2].

Решением данного обстоятельства служит использование нетрадиционных видов кормов в рационе птицы как источников белкового питания – тритикале [3]. Данный гибрид отличается повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот, что определяет его биологическую и пищевую ценность, а также кормовые достоинства. Содержание белка на 1,0-1,5 % выше, чем у пшеницы, и на 3-4 %, чем у ржи.

По фракционному составу белки тритикале занимают промежуточное положение между белками пшеницы и ржи. По переваримости белков разница минимальная – 89,3 % (пшеница) и 90,3 % (тритикале) [4].

Целесообразность частичного замещения зерновой части рациона бройлеров на тритикале с добавлением ферментных комплексов состоит в том, что местные корма содержат фитаты, некрахмалистые полисахариды, практически не разрушающиеся в пищеварительном тракте животного. Тем самым ухудшая адсорбцию уже переваренных веществ и снижая их питательную

ценность, что совсем неблагоприятно сказывается на продуктивности птицы [5, 6]. Выходом служит комплекс правильно подобранных препаратов, помогающих свести к минимуму антипитательные свойства кормов.

Согласно мнению учёных отечественной и зарубежной науки, огромные резервы увеличения производства продуктов птицеводства таятся в повышении коэффициента полезного действия потребляемых животными кормов за счёт увеличения метаболизма [7, 8].

Цель исследования.

Определить эффективность применения ферментных препаратов в тритикалесодержащих рационах цыплят-бройлеров и их влияние на морфобиохимические показатели крови.

Материал и методы исследования

Объект исследования. Исследования выполнены на модели цыплят-бройлеров кросса «Смена-4».

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проведены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». Помещение для содержания подопытных бройлеров оборудовано системой вентиляции, поддерживался температурный режим с точной регулировкой температуры от +15 до +25 °С (ошибка – не более 1 °С). Режим освещения – 12 ч свет/12 ч темнота. Влажность помещения составляла 60 %. Микроклимат в помещении соответствовал требованиям ВНИТИП [9].

Были отобраны цыплята семидневного возраста. Уход за ними проводился согласно правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ [10]. Поение бройлеров осуществлялось автоматическими поилками, находящимися в клетках.

Был проведён опыт на 7-дневных цыплятах-бройлерах (n=30) массой 160-180 граммов, разделённых на три равные по численности группы. Основой рационов была пшенично-ячменная смесь. На протяжении подготовительного периода (7-21 нед.) птица всех опытных групп получала основной рацион, сформированный в соответствии с нормами ВНИИТИП(а) [11]; в учётный период (22-43 нед.) рацион контрольной группы состоял из основного рациона с заменой 15 % пшеницы на 15 % тритикале; I группы – рацион контрольной группы с добавлением ферментного препарата Ронозим (150 кг/т); II группы – рацион контрольной группы с добавлением ферментного препарата Ровабио в дозировке 150 г/т. Кормление птицы осуществлялось 2 раза в сутки, поение – вволю.

В работе использовались ферментные препараты. Ронозим содержит термостабильную фитазу с активностью не менее 10000 ед/г, полученную глубинным культивированием штамма-продуцента *Aspergillus oryzae* (DSM 17594), а также сульфат натрия – 59,0 %, целлюлозу – 7,0 %, декстрин – 7,0 %, каолин – 17,0 %, растительное масло – 7,0 %, воду – 1,0 %. Представляет собой микрогранулы бежевого цвета, со специфическим запахом, не электростатичен, обладает хорошей сыпучестью, имеет пониженное пылеобразование; Ровабио представляет собой мультиферментный комплекс, продуцируемый штаммом *Penicillium funiculosum*, в состав которого входят ферменты: эндо-1,4-β-ксилаза с активностью не менее 22 000 visko ед/г, эндо-1,3(4)-β-глюканаза с активностью не менее 2 000 AGL ед/г, а также носитель – пшеничная мука (до 100 %). Представляет собой порошок бежевого цвета, не растворимый в воде, совместим со всеми ингредиентами кормов, лекарственными средствами и другими компонентами добавки.

Для изучения динамики роста подопытной птицы на протяжении всего эксперимента проводилось еженедельное взвешивание.

Переваримость питательных веществ изучалась в ходе балансовых опытов по методикам ВНИТИПа [12]. Формирование средней пробы включало отделение от помёта пера, гомогенизацию и отбор в количестве 10 % от общей массы экскрементов. Фиксацию аммиака осуществляли 0,1 н раствором щавелевой кислоты (4 мл на 100 г помёта). По завершению балансового опыта отбирали 10 % от общей массы, высушивали при температуре +60...+ 70 °С и хранили в ёмкости с притёртой крышкой.

Оборудование и технические средства. Анализ химического состава кормов, их остатков и помёта, а также биосубстратов проводился в независимом аккредитованном Испытательном центре ЦКП ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.) и лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов».

Для исследования были использованы клетки КУН-0,5 с полезной площадью 4050 см², изготовленные из оцинкованной сварной сетки и железного листа. Каждая клетка оснащена автоматическими 2-нипильными поилками, с полипропиленовым шлангом, кормушкой и оцинкованным поддоном.

Температурный режим осуществлялся с помощью терморегулятора для внутренних помещений RTR-B.

Образцы крови для гематологических исследований отбирали в вакуумные пробирки с ЭДТА-К3 с активатором свёртывания. Определение параметров крови осуществляли с помощью автоматического биохимического анализатора CS-T240 («Dirui Industrial Co., Ltd.», Китай). Биохимический анализ крови проводился с использованием коммерческих биохимических наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и коммерческих биохимических наборов Randox (США).

Статистическая обработка. Все полученные в ходе исследования данные были подвергнуты статистической обработке. Статистический анализ проводили путём сравнения опытных групп с контрольной, используя SPSS 19.0 программного обеспечения («IBM Corporation», США) и пакет программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Значение с $P \leq 0,05$ считалось статистически значимым [13].

Результаты исследований.

По результатам исследований выявлено, что фактическое потребление кормов опытными группами было наибольшим в сравнении с контрольными значениями на конец эксперимента разница составила 1,0 и 5,6 % соответственно. Между тем уровень затрат корма на 1 кг прироста у бройлеров I и II групп относительно контрольной был на 6,9 и 9,4% меньше, что говорит о лучшем использовании питательных веществ корма.

Нами также выявлены различия по переваримости питательных веществ корма между испытываемыми бройлерами (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %

Показатель	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Углеводы, в среднем
Контрольная	75,54±3,97	80,85±4,32	85,01±3,45	71,97±3,68
I опытная	77,57±0,59	80,99±0,50	84,78±0,40	75,12±0,65
II опытная	79,54±0,24	83,25±0,20	87,98±0,14	76,79±0,27

Высокий уровень метаболизма при скармливании Ровабио (II группа) связан с увеличением переваримости сырого протеина на 2,4 % и сырого жира – на 3,0 %, что свидетельствует об эффективности испытываемого препарата.

Анализируя развитие ростовых характеристик цыплят, видим, что превосходство их живой массы относительно контрольной начинается после 3-й недели учётного периода на 1,5 % и в таком положении находится до конца опыта (табл. 2). На 5-й неделе опытная I группа превосходит контрольных особей на 7,6 % ($P \leq 0,05$), II группа – 15,1 % ($P \leq 0,05$).

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Недели опыта	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
0	169,00±11,5	169,00±10,2	169,33±10,8
1	319,67±16,8	309,33±20,7	301,67±16,5
2	536,33±43,5	522,00±24,1	498,00±21,5
3	782,00±130,6	776,00±63,0	794,00±72,0
4	1 330,00±34,2	1 366,00±42,7	1 480,00±136,7
5	1 984,67±43,0	2 134,67±50,0*	2 285,33±40,1*

Примечание: * – $P \leq 0,05$, при сравнении контрольной группы с I, II, III группами

Установлено, что морфобioхимические показатели крови цыплят-бройлеров всех групп находились в пределах допустимых физиологических норм (табл. 3). Следует отметить, что при введении ферментных препаратов зафиксировано увеличение гемоглобина на 0,3-5,2 % в сторону опытных групп. Содержание эритроцитов находилось на уровне контрольной группы, с небольшим отклонением в сторону II опытной группы.

Таблица 3. Морфобioхимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин, г/л	115,0±6,03	121,0±0,58	115,33±0,88
Эритроциты, 10^{12} /л	2,05±0,18	2,18±0,01	2,25±0,13
Цветной показатель, 10^{12} /л	1,65±0,05	1,64±0,01	1,54±0,09
Общий белок, г/л	33,67±0,88	33,33±2,03	34,67±2,03
Альбумины, г/л	10,33±0,33	11,00±1,53	10,67±1,45
Билирубин общий, мкмоль/л	2,40±0,74	2,70±0,34	2,14±0,35
АлАт, ЕД/л	3,33±2,33	6,33±1,86	4,00±2,00
АсАт, ЕД/л	290,67±22,98	303,67±39,18	262,33±22,64
Креатинин, мкмоль/л	12,67±2,67	26,00±8,50	52,33±19,70
P, ммоль/л	2,18±0,14	2,51±0,07	2,41±0,21
Ca, ммоль/л	2,47±0,24	2,89±0,20	3,20±0,12

Цветной показатель, отражающий относительное содержание гемоглобина в эритроците, в контрольной группе увеличился на 0,6 и 7,1 % по сравнению с опытными группами.

Содержание общего белка выше во II группе относительно контрольной и I групп на 3,0 и 4,0 %; альбуминов и билирубина – в I группе на 6,5; 3,1 % и 12,5; 26,2 % соответственно. Увеличение продуктивности цыплят свидетельствует об успешном протекании процессов усвоения аминокислот, что характеризуется меньшим содержанием в крови АсАт во II группе на 9,7 % и 13,6 % – относительно контрольной и I групп.

Ферментные препараты Ронозим и Ровабио, введенные в рацион опытных групп, благоприятно отразились на фосфорно-кальциевом обмене, что выражалось в достаточно высоких показателях фосфора в сыворотке крови на 15,1 и 10,5 % и кальция – на 17,0 и 29,5 % соответственно относительно контрольной группы.

Обсуждение полученных результатов.

В животноводческой отрасли важное место отводится птицеводству – как отрасли, дающей ценные диетические продукты питания. Её успешное развитие тесно связывается с внедрением передовых технологий содержания, кормления и разведения птицы [14, 15].

Цыплят можно выращивать как на крупных птицеводческих предприятиях, так и в условиях фермерских хозяйств и приусадебных участков. Разведение птицы является традиционным занятием сельских жителей нашей страны.

Для поддержания высокой жизнеспособности и продуктивности птицы ведущим фактором является сбалансированное кормление, благодаря которому поддерживается стабильность обмена веществ в организме, при условии постоянного контакта с окружающей средой [16, 17].

В ходе проведённого эксперимента нами было зафиксировано благоприятное влияние ферментных комплексов – Ронозим и Ровабио на все интересующие нас показатели, в частности, на рост, развитие птицы, переваримость питательных веществ и в целом физиологически здоровый организм испытуемых бройлеров. Такое успешное влияние ферментных препаратов произошло за счёт частичного замещения пшеницы на тритикале и расщепления питательных веществ корма высокомолекулярной природы до легкоусвояемых компонентов [18]. Тем не менее уровень затрат корма у бройлеров, получавших ферменты, был на 6,9 и 9,4 % меньше контроля, что говорит о лучшем использовании питательных веществ корма.

Внесённые ферментные препараты в рацион цыплят-бройлеров, в частности Ровабио позволили нивелировать антипитательные свойства корма, что отразилось на интенсивности роста птицы. Ростостимулирующий эффект препаратов наиболее красноречиво продемонстрировали опытные группы, их превосходство над интактными особями – на 7,6-15,1 % ($P \leq 0,05$).

На процессы кроветворения препараты оказали положительный эффект, на фоне снижения питательности рациона позволили улучшить общее физиологическое состояние птицы, повысили содержание гемоглобина на 0,3-5,2 %, общего белка, альбуминов – 3,0-4,0 %, 3,1-6,5 %, что необходимо для нормального развития и повышения защитных свойств организма [19]. За счёт добавления фитат-фермента не только увеличился доступный фосфор, но и улучшилось усвоение кальция в метаболитах крови [20].

Успешное протекание процессов усвоения аминокислот наглядно демонстрируется на увеличении продуктивности птицы, как правило, характеризующейся меньшим содержанием в крови АсАт на 9,7-13,6 %.

Выводы.

1. Согласно данным, полученным в ходе проведения эксперимента, фактическое потребление кормов опытными I, II группами наибольшее – на 1,0 и 5,6 %. Затраты корма на 1 кг прироста на 6,9 и 9,4 % меньше.

2. При скормливание Ровабио (II группа) произошло увеличение переваримости сырого протеина на 2,4 % и сырого жира – на 3,0 %.

3. Подтверждён ростостимулирующий эффект, который оказывают ферментные препараты Ронозим, Ровабио. Превосходство опытных особей по живой массе в конце эксперимента – на 7,6-15,1 % ($P \leq 0,05$).

4. На фоне нивелирования антипитательных свойств корма и добавления ферментных препаратов произошло увеличение гемоглобина в испытуемых группах на 0,3-5,2 %, общего белка – 3,0-4,0 %, альбуминов – 3,1-6,5 %, билирубина – 12,5-26,2 %. Меньше содержится АсАт на 9,7-13,6 %. Улучшен фосфорно-кальциевый обмен в сторону I и II групп, так содержание фосфора в сыворотке крови больше на 10,5-15,1 %, кальция – 17,0-29,5 %.

Литература

1. Хмыров А.В., Яковлева Е.Г., Анисько Р.В. Испытание эрготропной эффективности ветома 1.1 и фаворина на цыплятах // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 2(14). С. 126-134.

2. Korver D.R., Zuidhof M.J., Lawes K.R. Performance characteristics and economic comparison of broiler chickens fed wheat- and triticale-based diets // Poultry Science Journal. 2004. May; 83(5):716-725.
3. Эргашев Э.Э. Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2(64). С. 175-177.
4. Характеристики тритикале: тритикале озимая, яровая: сорта тритикале [Электронный ресурс]. URL: http://agrogold.ru/harakteristik_i_tritikale_tritikale (дата доступа: 18.01.2018).
5. Русакова Е.А. Влияние фитазы на обмен энергии, элементный статус и продуктивность цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности: дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2013. 144 с.
6. Русакова Е.А., Косян Д.Б., Копанева Н.Ю. Влияние фитазы на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при различном уровне фосфора в рационе // Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. № 15. С.118-122.
7. Анчиков Э.В. Фитаза в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Сергиев Посад, 2012. 22 с.
8. Ферментный препарат Ронозим. [Электронный ресурс]. url: <http://www.pppproduct.ru/index.php?id=196> (дата обращения: 19.01.2018).
9. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. М., 2009. 80 с.
10. ГОСТ Р 51000.3-1996. Общие требования к испытательным лабораториям. Технические требования: Введ. 01.04.1996. М.: Изд-во Госстандарт России, 1996. 14 с.
11. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 43 с.
12. Овсянников И. И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 2001. 51 с.
13. Scheffé Н. A method for judging all contrasts in the analysis of variance // Biometrika. 1953.40(1/2):87-110.
14. Эффективность использования биологически активных веществ в рационах сельскохозяйственной птицы / В.Р. Каиров, Ф.Н. Цогоева, Т.А. Ревазов, А.К. Корнаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 13. С. 161-163.
15. Пути повышения эффективности местных кормовых средств для моногастричных животных / В.Х. Темираев, В.Р. Каиров, М.С. Газзаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. Ч. 4. С. 99-110.
16. Оценка физиолого-продуктивного потенциала цыплят-бройлеров при частичной замене зерновой части рациона и введении ферментных препаратов в комбикорм / А.Ю. Никитин, И.В. Маркова, С.В. Лебедев, Е.А. Сизова // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 3(99). С. 171-178.
17. Влияние ферментных препаратов на физиолого-продуктивный потенциал цыплят-бройлеров на фоне замены зерновой части пшеницы на тритикале / А.Ю. Никитин, И.В. Маркова, С.В. Лебедев, А.Г. Мешеряков, М.В. Клычкова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2017. № 8. С. 68-70.
18. Жалнеровская А.В., Шарейко Н.А., Пахомов П.И. Сравнительная эффективность применения различных ферментных препаратов в кормлении цыплят-бройлеров // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почёта» государственная академия ветеринарной медицины». 2006. № 1-1(42). С. 122-125.
19. Гематологические показатели цыплят-бройлеров в опытах с кормами, обработанными электрофизическими методами / С.И. Николаев, А.Г. Чешева, В.В. Гамага, С.Н. Родионов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2010. № 4. С. 85-89.

20. Лаврентьев А.Ю., Иванова Е.Ю. Комбикорма с отечественными ферментными препаратами для кур-несушек // Аграрная наука. 2016. № 1. С. 20-21.

Никитин Андрей Юрьевич, главный зоотехник ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», 460517, Оренбургская область, Оренбургский район, п. Юный, ул. Прифабричная, 2, тел.: 8(3532)39-93-17, e-mail: nikitinpfo@mail.ru

Маркова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: irinazz88@yandex.ru

Лебедев Святослав Валерьевич, доктор биологических наук, заместитель директора ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8-912-345-87-38, e-mail: lsv74@list.ru; заведующий лабораторией Института биоэлементологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы д. 13Д, к. 11, тел.: 8(3532)37-24-82

Поступила в редакцию 24 января 2018 года

UDC 591.11:577.15:636.5

Nikitin Andrey Yurievich¹, Markova Irina Viktorovna², Lebedev Svyatoslav Valeryevich^{2,3}

¹ ZAO «Poultry farm Orenburgskaya», e-mail: nikitinpfo@mail.ru

² FSBSI «Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences», e-mail: irinazz88@yandex.ru

³ FSBEI HE «Orenburg State University», e-mail: lsv74@list.ru

Morphobiochemical indicators of broiler blood after correction of diet with triticale and enzymatic preparations Ronozim and Rovabio

Summary. It is impossible to imagine economically effective intensive poultry farming without the use of enzymatic preparations that stimulate the bird's organism.

Biochemical and morphological parameters of blood of broiler crosses «Smena-4» were studied in diets having feeds with a partially substituted wheat-barley part with triticale and correction with enzymatic preparations of Ronozim and Rovabio. Against the background of the obtained results, the successful course of physiological processes in the bird's body due to the enzymatic complexes used in the triticale-containing diet was registered. The group, which received Rovabio multicomplex, reduced the feed costs by 9.4 % for 1 kg of weight gain. This group according to the digestibility of crude protein and raw fat is by 2.4 and 3.0 % higher than the control group and group I, indicating the effectiveness of the test drug. The growth-stimulating effect of enzymatic preparations of Ronozym and Rovabio has been confirmed, so their superiority in live weight is by 7,6-15,1 % ($P \leq 0,05$).

There was an increase in hemoglobin in test groups by 0.3-5.2 %, total protein – 3.0-4.0 %, albumins – 3.1-6.5%, bilirubin – 12.5-26.2 %. Phosphoric-calcium metabolism in groups I (Ronozym) and II groups (Rovabio) is improved, so, the phosphorus content in serum is higher by 10.5-15.1%, calcium – 17.0-29.5 %. The greatest positive effect in relation to all studied parameters is Rovabio multi-enzymatic complex; the expediency of its use in diet with triticale grain is absolutely justified.

Key words: chickens, broilers, hematological indices, blood, enzymatic preparations, Ronozyme, Rovabio, triticale grain.