

ВЛИЯНИЯ ФИТОПРОБИОТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Козырев С. Г.¹ — д-р биол. наук, дир. (ORCID 0000-0001-8857-9587); Глинушкин А. П.² — акад., д-р с.-х. наук, проф. РАН (ORCID 0000-0002-1757-0347); Хацаева Р. М.³ — д-р биол. наук, доц., вед. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-1009-9425); Шаипов А. А.⁴ — ветеринарный врач (ORCID 0009-0001-9391-4957); Кастуев И. Б.¹ — канд. с.-х. наук, лаборант-исследователь (ORCID 0009-0007-0149-6844); Парфентьев А. И.¹ — асп. (ORCID 0009-0006-4430-9781).

¹Северо-Кавказского научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства — филиала Владикавказского научного центра Российской Академии Наук.

²Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН.

³Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН.

⁴ГБУ г. Москвы «Московское объединение ветеринарии».

*soslan-k72@mail.ru.

Ключевые слова: Биохимический профиль, цыплята-бройлеры, фитобиотики, эхинацея пурпурная, Субтилис-С.

Key words: Biochemical profile, broiler chickens, phyto biotics, Echinacea purpurea, Subtilis-C.

Поступила в редакцию / Received: 20.11.2025

Одобрена после рецензирования / Revised: 11.06.2026

Принята к печати / Accepted: 25.06.2026



РЕФЕРАТ. С целью регуляции обмена веществ в птицеводстве предлагается широкий выбор различных методов и способов. Особое внимание обращено на препараты и кормовые добавки, получаемые на основе фитобиотиков. В этой связи целью настоящих исследований являлось изучение эффективности влияния экстракта эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*) в комбинации с пробиотическим препаратом Субтилис-С на биохимические показатели сыворотки крови у цыплят-бройлеров. Исследования проводились на цыплятах бройлерах кросса Кобб-50 в два научно—производственных опыта в условиях Республики Северная Осетия—Алания. В первом научно—производственном опыте установлена оптимальная доза введения в рацион экстракта эхинацеи пурпурной, во втором — изучена эффективность комбинирования экстракта эхинацеи с пробиотическим препаратом Субтилис-С. В ходе второго научно—производственного опыта установлено уменьшение содержания в сыворотке крови холестерина на 27,23 % или 0,61 моль/л ($P \leq 0,05$), что может являться предупреждающим фактором избыточного отложения жира, при этом применение испытываемых препаратов сопровождается достоверным ростом содержания глюкозы на 7,23 % ($P \leq 0,05$), аспаратаминоминотрансферазы (АсАт) и аланинаминоминотрансферазы (АлАт) до 9,73 % и 7,17 %, соответственно. В ходе проведенного эксперимента показано, что совместное использование изучаемого фитопробиотического комплекса оказывает положительное влияние на биохимический профиль сыворотки крови и, в целом, на процессы обмена веществ у цыплят бройлеров, а также способствует формированию товарных качеств тушки. Оптимальной дозой и режимом для цыплят—бройлеров является введение экстракта эхинацеи пурпурной в дозе 5,5 мг/кг массы тела в комбинации с пробиотиком Субтилис-С в дозе для предстартовых и стартовых кормов — 0,3 кг/т.; и финишных кормов — 0,15 кг/т.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION. Свойства и биохимический состав сыворотки крови являются достоверными индикаторами, для мониторинга физиологического состояния птицы адаптивных возможностей ее организма, показателем эффективности и целесообразности применения тех или иных технологических приемов выращивания. Биохимический профиль крови позволяют с высокой достоверностью прогнозировать продуктивные показатели и рентабельность производства мяса бройлеров. Даже незначительные сдвиги функционального характера, стресс-факторы токсического, алиментарного или техногенного про-

исхождения находят свое отражение в изменении биохимических показателей крови. В результате биохимический профиль крови имеет большое диагностическое значение, позволяющий объективно оценить эффективность проводимых мероприятий при выращивании сельскохозяйственной птицы, в особенности при использовании современных интенсивных промышленных технологий в мясном птицеводстве [1—3]. С целью регуляции биохимического профиля в птицеводстве предлагается достаточно широкий спектр различных приемов, в числе которых важная роль принадлежит комплексным кормовым добавкам. Установлено,

что комплексные добавки, состоящие из витаминно-минеральных и пробиотических компонентов, благодаря синергетическому эффекту оказывают положительное влияние на течение обменных процессов и биохимический гомеостаз крови у цыплят-бройлеров [4—6]. Особое внимание в качестве средств, направленных на нормализацию и поддержание биохимического статуса организма и регуляцию обмена веществ в целом, в последние годы обращается на препараты и кормовые добавки, получаемые на основе лекарственных растений, или как их принято называть — фитобиотиков. Результаты исследований, представленные в отечественной и зарубежной литературе, свидетельствуют о способности фитобиотиков проявляя высокие антиоксидантные и противомикробные свойства ускорять процессы роста, регулировать течение метаболических процессов и в целом гомеостатические параметры организма [10, 11].

Будущее фитобиотиков в животноводстве и птицеводстве безусловно выглядит многообещающим, однако, остро стоят вопросы разработки рецептур фитобиотических препаратов, методов доставки действующих веществ лекарственных растений к клеткам-мишеням для получения максимального эффекта от их использования. Актуальны работы в области изучения возможной комбинации совместного применения фитобиотиков с традиционными кормовыми добавками. Исследование в этих направлениях позволят расширить потенциал возможностей использования фитобиотических средств, а также открыть путь к более экологичным и эффективным методам в животноводстве и птицеводстве [7, 21].

Целью настоящих исследований являлось определение биохимического профиля крови у цыплят-бройлеров на фоне использования экстракта эхинацеи пурпурной в комплексе с пробиотиком Субтилис-С.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS. Для проведения исследований были организованы и проведены два научно-хозяйственных и два балансовых опыта. Местом проведения исследований являлась учебно-производственная ферма и кафедра ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы Горского ГАУ. Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса Кобб-500. Для проведения экспериментальной части работы сформировали четыре группы цыплят-бройлеров в каждой по 50 голов. Кормление и поение птицы проводили групповым способом, согласно рекомендациям ВНИИП (2013) [19]. Выращивание птицы осуществляли в соответствии с производственными стандартами — 42 дня. Способ содержания цыплят-бройлеров был напольный. Проведение эксперимента и кормление птицы в ходе обоих научно-производственных опытов проводилось по схеме, представленной в таблице 1. Биохимические показатели сыворотки крови устанавливались в двух научно-производственных экспериментах. Первый научно-производственного эксперимент был направлен на определение оптимальной дозы введения экстракта эхинацеи пурпурной в рацион цыплят-бройлеров с учетом его влияния на биохимические показатели крови. В ходе второго научно-производственного эксперимента установили эффективность комбинированного использования экстрактом эхинацеи пурпурной с пробиотическим препаратом Субтилис-С на биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров. Дозы экстракта эхинацеи пурпурной для цыплят-бройлеров рассчитывали по основным биологически активным соединениям в соответствии с рекомендациями В. А. Тутельяна [18].

Забор крови проводили в утреннее время в 42-дневном возрасте. Взятие крови проводилось у 5 типичных голов из каждой группы, кровь брали из подкрыльцовой вены, стабилизировали гепа-

Таблица 1 — Схема выполнения научно-хозяйственных опытов
Table 1 — Scheme for conducting scientific and economic experiments

<i>1-й научно-производственный опыт</i>	
Группа	Рацион
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР+экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 3,5 мг/кг массы тела
2 опытная	ОР+экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 5,5 мг/кг массы тела
3-опытная	ОР+экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 7,5 мг/кг массы тела
<i>2-й научно-производственный опыт</i>	
Группа	Рацион
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР+ СУБТИЛИС-С в дозе для предстартовых и стартовых кормов — 0,3 кг/тонну; в финишных — 0,15 кг/т.
2 опытная	ОР+экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 5,5 мг/кг массы тела
3-опытная	ОР+экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 5,5 мг/кг массы тела + СУБТИЛИС-С в дозе для предстартовых и стартовых кормов — 0,3 кг/тонну; в финишных — 0,15 кг/т.

рином. Определение биохимических показателей крови проведены в соответствии со стандартными методиками [20]. Полученные данные обрабатывали, используя пакет программ Statsoft Statistica 8.0 и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS. Уровень глюкозы в сыворотке крови является маркером, отражающим характер углеводного обмена и позволяющим прогнозировать продуктивность цыплят-бройлеров. Высокая интенсивность углеводного обмена положительно коррелирует с набором живой массы и является метаболической основой для реализации генетического потенциала продуктивности у цыплят-бройлеров.

В результате первого научно-производственного опыта наибольшее количество глюкозы в крови установлено у цыплят бройлеров 2 и 3 опытных групп, составившее $50,52 \pm 0,82$ моль/л, и $50,34 \pm 0,75$ моль/л соответственно, у аналогов контрольной группы этот показатель составлял $48,81 \pm 0,52$ моль/л. Следовательно, введение экстракта эхинацеи пурпурной в рацион цыплят-бройлеров сопровождается ростом содержания глюкозы в сыворотке крови на 4,86 % при дозировке 5,5 мг/кг массы тела (2-я опытная группа) и на 4,48% при повышении дозировки до 7,5 мг/кг массы тела (3-я опытная группа). При введении в ОР экстракта эхинацеи пурпурной в дозе 3,5 мг/кг массы тела (1-я опытная группа), содержание глюкозы в сыворотке крови составило $49,05 \pm 0,37$ моль/л, что на 4,91 % больше сравнении с контрольной группой, однако данные различия оказались статистически не достоверны. Совместное использование растительного экстракта и пробиотика сопровождалось более существенным ростом уровня глюкозы в сыворотке крови. Так в ходе второго научно-производственного опыта содержание глюкозы в крови цыплят-бройлеров 3 группы достигал $52,34 \pm 0,54$ моль/л, что на 7,23 % ($P \leq 0,05$) больше контроля, при самостоятельном использовании пробиотика Субтилис-С

содержание глюкозы составило $51,35 \pm 0,81$ моль/л, что на 5,2 % больше контроля ($P \leq 0,05$).

Содержание холестерина крови важный критерий отражающий уровня и характера жирового обмена [12]. Следует отметить, что у всех исследуемых групп цыплят-бройлеров, установленные значения содержания холестерина сыворотке крови в обоих научно-производственных опытах находились в пределах референтных значений. В то же время в ходе первого научно-производственного опыта установлено влияние экстракта эхинацеи на содержание холестерина, так его содержание у 1, 2 и 3 опытных групп составило $2,57 \pm 0,04$ моль/л, $2,51 \pm 0,08$ моль/л и $2,54 \pm 0,07$ моль/л соответственно, а у контрольной $2,85 \pm 0,02$ моль/л. Таким образом введение экстракта эхинацеи способствовало снижению холестерина в сыворотке крови на 10,89% у 1 опытной группы, 13,55 % и 12,20 % у 2 и 3 опытных групп ($P \leq 0,05$). Во втором научно-производственном опыте в результате ввода в ОР пробиотика Субтилис-С (1 опытная группа) снижение холестерина сыворотки крови составило $2,70 \pm 0,15$ моль/л, что на 5,56% меньше контроля. В свою очередь, снижение содержания холестерина приобретает более заметные значения при совместном использовании пробиотика и экстракта эхинацеи. При такой комбинации уровень холестерина не превышал $2,24 \pm 0,71$ моль/л, что достоверно меньше, в сравнении с аналогами контрольной группы на 27,23% ($P \leq 0,05$) (табл. 2). Полученные результаты согласуются с аналогичными исследованиями содержания холестерина у цыплят-бройлеров при использовании фитобиотических комплексов Krauze M (2021 г.) Как указывают авторы использование фитобиотических средств приводит к падению концентрации холестерина с одновременным благоприятным влиянием на метаболический профиль птицы [17] В целом, фактические результаты, полученные в ходе проведенных двух научно-производственных опытов, свидетельствуют то замет-

Таблица 2 — Биохимические показатели крови цыплят бройлеров, (n=7)

Table 2 — Biochemical blood parameters of broiler chickens, (n=7)

Показатели	Группы			
	Контрольная	1-опыт	2-опыт	3-опыт
<i>1-й научно-производственный опыт</i>				
Глюкоза, моль/л	$48,81 \pm 0,52$	$49,05 \pm 0,37$	$50,52 \pm 0,82$	$50,34 \pm 0,75$
Холестерол, моль/л	$2,85 \pm 0,02$	$2,57 \pm 0,04$	$2,51 \pm 0,08$	$2,54 \pm 0,07$
АсАТ, Ед/л	$128,24 \pm 0,51$	$123,74 \pm 0,42$	$123,26 \pm 0,71$	$123,50 \pm 0,45$
АлАТ, Ед/л	$5,15 \pm 0,84$	$4,84 \pm 0,45$	$4,54 \pm 0,62^*$	$4,71 \pm 0,55$
<i>2-й научно-производственный опыт</i>				
Сахар, моль/л	$48,81 \pm 0,52$	$51,35 \pm 0,81$	$50,52 \pm 0,82^*$	$52,34 \pm 0,54$
Холестерол, моль/л	$2,85 \pm 0,02$	$2,70 \pm 0,15$	$2,51 \pm 0,08^*$	$2,24 \pm 0,71^*$
АсАТ, Ед/л	$128,24 \pm 0,51$	$121,51 \pm 0,45$	$123,25 \pm 0,71^*$	$120,54 \pm 0,82^*$
АлАТ, Ед/л	$5,15 \pm 0,84$	$4,27 \pm 0,77$	$4,54 \pm 0,62^*$	$4,18 \pm 0,46^*$

Примечание: * $P \leq 0,05$ относительно группы контроля

ном влиянии изучаемого экстракта на уровень углеводного и жирового обменов, при этом экстракт эхиноцеи весьма эффективно дополняет желаемое действие пробиотика. Кроме того, за счет снижения уровня холестерина, предлагаемая комбинация препаратов способствует получению тушек без признаков ожирения, что способствует сохранению пищевых и товарных качеств формируемых тушек. О положительном влиянии фито-пробиотических комплексов на углеводный обмен и жировой обмен указывается в работах Мирошниковой Е. П. и др. (2020), авторы отмечают повышение содержания глюкозы и снижение уровня холестерина при совместном использовании в кормлении цыплят-бройлеров пробиотика с экстрактом коры дуба [8].

Важным показателем оценки физиологического-биохимического статуса цыплят-бройлеров является содержание аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). Уровень содержания этих ферментов служит индикатором состояния паренхиматозных органов и обмена веществ в целом. Известно, что рост активности АсАТ можно рассматривать как результат дистрофических процессов в сердечной мышце и печени, в свою очередь рост активности АлАТ свидетельствует о повреждениях в мембранном аппарате гепатитов [9, 13]. В 1-ом научно-производственном опыте наибольшие значения АсАТ установлены у цыплят-бройлеров контрольной группы, составляя $128,24 \pm 0,51$ Ед/л. У цыплят бройлеров 1, 2 и 3 опытных групп этот показатель составил $123,74 \pm 0,42$ Ед/л, $123,26 \pm 0,71$ Ед/л и $123,50 \pm 0,45$ Ед/л, что достоверно ниже в сравнении с контролем на 3,64%, 4,04% и 3,84% соответственно ($P < 0,05$).

Во втором научно-производственном опыте наибольшее содержание АсАТ также установлено у цыплят бройлеров контрольной группы. В тоже время при самостоятельном использовании пробиотика Субтилис-С, содержание АсАТ составило $121,51 \pm 0,45$ Ед/л, что на 5,54 % меньше контроля, а при его комбинации с экстрактом эхинацеи уровень АсАТ понизился до $120,54 \pm 0,82$ Ед/л, что на 6,39% меньше, чем у контрольной группы ($P < 0,05$).

Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию АлАТ, так в первом научно-производственном опыте его содержания у цыплят контрольной группы составило $5,15 \pm 0,84$ Ед/л, а у цыплят 1, 2 и 3 опытных групп $4,24 \pm 0,45$ Ед/л, $4,54 \pm 0,62$ Ед/л и $4,71 \pm 0,55$ Ед/л, соответственно. Таким образом, введение в ОР экстракта эхинацеи в дозе 3,5 мл/л (1 опытная группа) привело к снижению АлАТ на 6,40 %, а при повышении дозировании экстракта до 5,5 и 7,5 мл/л (2 и 3 опытные группы) уровень АлАТ достоверно снижался в сравнении с контролем на 14,19% и 9,34% соответственно ($P \leq 0,05$). Во втором научно-производственном опыте отмечается при самостоятельном введении пробиотика в ОР (1 опытная группа) уровень АлАТ составил $4,27 \pm 0,77$ Ед/л, что на 20,61% меньше, чем у контроля ($P \leq 0,05$). Таким образом отмечается спо-

собность пробиотиков снижать содержание АлАТ. О падении содержания АлАТ при совместном использовании пробиотических ферментных препаратов сообщается в исследованиях Касанова Н. Р. и др. (2022 г.) [14]. По данным Кишнякина Е. А. и Жучаева К. В. (2017 г.) введение пробиотиков Зоовестин и Сиб-МОСплюс, приводит к росту содержания АлАТ у цыплят бройлеров до 22 суточного возраста, а затем к 42 суточному возрасту его содержание падает [9]. В дальнейшем, в ходе второго научно-производственного опыта при анализе результатов совместного использования пробиотика и экстракта эхинацеи (3 опытная группа) установлены наиболее существенные различия содержания АлАТ в сравнении с контрольными аналогами. Так содержание АлАТ у цыплят 3 опытной группы составило $4,18 \pm 0,46$ Ед/л, что на 23,21 % меньше, чем у контрольной группы (табл. 2). В целом установленный уровень АсАТ и АлАТ не выходил за рамки референтных значений, однако их повышение у контрольной группы может рассматриваться как признака латентно развивающихся дистрофических процессов в печени. В то же время снижение уровня АсАТ и АлАТ к 42 суточному возрасту является свидетельством метаболической стабильности печени. На улучшение физиологического и морфологического состояния печени при использовании пробиотиков, а также их гепатопротекторные свойства указывается М. Thenmozhi (2019 г.) [15]. Полученные нами результаты согласуются с исследованиями Derakhshan M. et al. (2023 г.), по данным авторов добавление пробиотика и фитазы приводило к снижению в крови уровня холестерина, аспартат-трансферазы, аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы [16]. Снижение ферментов печени в циркулирующей крови свидетельствует о отсутствии повреждений в ее паренхиме на фоне приема пробиотиков, при этом как показывают полученные результаты экстракт эхиноцеи пурпурной эффективно дополняет эти свойства пробиотика.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION. Таким образом, настоящими исследованиями было установлено положительное влияние фитопробиотического комплекса в составе экстракта эхинацеи пурпурной и пробиотика Субтилис-С на отдельные биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров, проявившиеся в достоверном росте содержания глюкозы на 7,23 % ($P \leq 0,05$), аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы на 9,73 % и 7,17 %, соответственно и снижении содержания холестерина на 10,0 % ($P < 0,05$). Полученные результаты биохимического профиля сыворотки крови свидетельствуют о том, что для нормального течения обмена веществ с учетом интенсивной технологии выращивания цыплят-бройлеров и реализации биологического потенциала продуктивности, следует вводить экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 5,5 мг/кг массы тела в комплексе с пробиотиком Субтилис-С в дозе для предстартовых и стартовых кормов — 0,3 кг/тонну; в финишных — 0,15 кг/т.

EFFECTS OF PHYTOPROBIOTIC COMPLEXES ON THE BIOCHEMICAL PROFILE OF CHICKEN BROILER SERUM

Kozyrev S. G.¹ — Dr. of Biological Sciences, Director (ORCID 0000-0001-8857-9587); **Glinushkin A. P.**² — Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Dr. of Agricultural Sciences (ORCID 0000-0002-1757-0347); **Khatsaeva R. M.**³ — Dr. of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher (ORCID 0000-0002-1009-9425); **Shaipov A. A.**⁴ — Veterinarian (ORCID 0009-0001-9391-4957); **Kastuev I. B.**¹ — Candidate of Agricultural Sciences Research Assistant (ORCID 0009-0007-0149-6844); **Parfentiev A. I.**¹ — Graduate student (ORCID 0009-0006-4430-9781).

¹North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, a branch of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

²Zelinsky Institute of Organic Chemistry of the Russian Academy of Sciences.

³A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems of the Russian Academy of Sciences.

⁴Moscow City Veterinary Association.

*soslan-k72@mail.ru.

ABSTRACT. *In order to regulate metabolism in poultry farming, a wide range of different methods and methods are offered. Special attention is paid to preparations and feed additives obtained on the basis of phytobiotics. In this regard, the purpose of these studies was to study the effectiveness of the effect of Echinacea purpurea extract in combination with the probiotic drug Subtilis-C on the biochemical parameters of blood serum in broiler chickens. The research was conducted on Cobb-50 broiler chickens in two scientific and production experiments in the Republic of North Ossetia-Alania. In the first scientific and production experiment, the optimal dose of administration of echinacea purpurea extract into the diet was established, in the second, the effectiveness of combining echinacea extract with the probiotic Subtilis-C was studied. During the second scientific and production experiment, a decrease in serum cholesterol by 27,23 % or 0,61 mol/l ($P<0,05$) was found, which may be a warning factor of excessive fat deposition, while the use of the tested drugs is accompanied by a significant increase in glucose by 7,23 % ($P<0,05$), aspartate aminotransferase (AsAt) and alanine aminotransferase (AlAt) up to 9,73 % and 7,17 %, respectively. During the experiment it was shown, It is shown that the combined use of the phytoprobiotic complex under study has a positive effect on the biochemical profile of blood serum and, in general, on the metabolic processes in broiler chickens, and also contributes to the formation of marketable carcasses. The optimal dose and regimen for broiler chickens is the administration of Echinacea purpurea extract at a dose of 5,5 mg/kg body weight in combination with the probiotic Subtilis-C at a dose of 0,3 kg/ton for pre-start and starter feeds; and 0,15 kg/ton for finishing feeds.*

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Талдыкина А. А., Семенютин В. В. Динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании комплекса органических кислот // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021. Т. 246. № 2.С. 214—221.
2. Мафуо Сонхафуо В., Кана Дж. Р., Нгуэпи Донгмо К. Влияние различных доз масла из семян Azadirachta indica на рост и биохимические показатели цыплят-бройлеров. Vet Med Sci. 2019 Aug;5(3):442—450. DOI: 10.1002/vms3.162.
3. Абудабос А. М., Алиемни А. Х. и др. (2017). Влияние фитогенных препаратов на показатели роста, биохимический состав крови и гистологию кишечника у цыплят-бройлеров, заражённых *Clostridium perfringens*. Журнал прикладных исследований в области животноводства, 46(1), 691—695. DOI: 10.1080/09712119.2017.1383258.
4. Исследование биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров, выращенных с применением комплексной кормовой добавки / Р. В. Казарян, М. В. Лукьяненко, А. С. Бородин [и др.] // Новые технологии. — 2018. — № 4. — С. 209—215.
5. Трушина, Л. Н. Биохимические показатели крови цыплят при применении кормовой добавки / Л. Н. Трушина, Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей

REFERENCES

1. A. Taldykina. A. N., Semenyutin V. N. V. Dynamics of morphological and biochemical parameters of blood of broiler chickens using a complex of organic acids // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. N. Bauman. 2021. 246. № 2.St. 214—221.
2. V. Mafuo Sonhafuo, Kana J. Ph., Nguapi Dongmo K. N. The effect of various doses of Azadirachta indica seed oil on the growth and biochemical parameters of broiler chickens. Vet Med Sci. 2019 Aug;5(3):442—450. DOI: 10.1002/vms3.162.
3. A. Abudabosa, M. N., Aliemni, A. N., H. N., R. Dafalla, M. N., and R. Khan, U. N. (2017). The effect of phytogenic drugs on growth rates, blood chemistry, and intestinal histology in broiler chickens infected with *Clostridium perfringens*. Journal of Applied Research in Animal Husbandry, 46(1), 691—695. DOI: 10.1080/09712119.2017.1383258.
4. Research of biochemical parameters of blood serum of broiler chickens raised using a complex feed additive / R. N. V. N. Kazaryan, M. N. V. N. Lukyanenko, A. N. St. Borodikhin [et al.] // New technologies. — 2018. — No. 4. — St. 209—215.
5. Trushina, L. N. N. Biochemical parameters of chicken blood when using feed additives / L. N. N. Trushina, L. N. Yu. N. Topuria, Gr. M. N. Topuria / / Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and the food industry : a collection of scientific articles based

по материалам 87-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука — Северо-Кавказскому федеральному округу», Ставрополь, 20 мая 2022 года. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. — С. 113—116.

6. Корнилова, В. А. Комплексный пробиотик в рационах цыплят-бройлеров / В. А. Корнилова, Х. З. Валитов, А. Т. Варакин // Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 28 февраля — 03 2022 года. — Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. — С. 165—171.

7. Ивински Х., Вудз К., Ходковска К., Новак Т., Розански Х. Оценка противомикробного действия смеси фитобиотиков на *Salmonella* spp., выделенных у цыплят-бройлеров. *Antibiotics*. 2022;11(7):868.

8. Эффективность комплексного применения пробиотического препарата Соя-бифидум с растительным экстрактом в кормлении цыплят-бройлеров / Е. П. Мирошникова, О. В. Кван, Е. В. Шейда, Ш. Г. Рахматуллин // Животноводство и кормопроизводство. — 2020. — Т. 103, № 4. — С. 186—196. DOI 10.33284/2658-3135-103-4-186.

9. Кишняйкина, Е. А. Влияние биологически активных добавок на физиологический статус организма и продуктивность цыплят-бройлеров / Е. А. Кишняйкина, К. В. Жучаев // АПК России. — 2017. — Т. 24, № 5. — С. 1267—1274. EDN ZXVRJJ.

10. Обианвуна У. Э., Чанг С., Олефорух—Окех В. У., Ону П. Н., Чжан Х., Цю К., Ву С. Фитобиотики в птицеводстве: революция в питании бройлеров с помощью растительных средств для поддержания здоровья кишечника. *J Anim Sci Biotechnol*. 2024 Dec 9;15(1):169. DOI: 10.1186/s40104-024-01101-9.

11. Ивинский Х., Ходковска К. А., Драбик К. и др. Влияние смеси фитобиотиков на здоровье цыплят-бройлеров и безопасность мяса. *Animals* (Базель). 2023 30 июня; 13 (13): 2155. DOI: 10.3390/ani13132155.

12. Колесник, Е. А. Об участии холестерина, прогестерона, кортизола и липопротеинов в возрастных изменениях обмена веществ у цыплят-бройлеров промышленного кросса / Е. А. Колесник, М. А. Дерхо // Сельскохозяйственная биология. — 2017. — Т. 52, № 4. — С. 749—756.

13. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н. В. Садовников [и др.]. Екатеринбург; С.Пб., 2009. 85 с.

14. Изучение влияние ферментативного препарата на рост и показатели крови цыплят бройлеров / Н. Р. Касанова, Л. Р. Валиуллин, Е. Ю. Микрюкова, Е. А. Алишева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2022. — Т. 252, № 4. — С. 99—103. DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_99.

15. M. Thenmozhi, S. Sinthiya, M. Premalatha and P. Dhasarathan, 2020. Effect of Probiotics on Digestive Enzymes and Immuno-stimulation in Animal Model (Broilers). *Singapore Journal of Scientific Research*, 10: 266—273.

16. Derakhshan M, Ghasemian SO, Gholami—Ahangaran M. The effects of probiotic and phytase on growth performance, biochemical parameters and antioxidant capacity in broiler chickens. *Vet Med Sci*. 2023 Mar;9(2):860—866. DOI: : 10.1002/vms3.1075.

17. Krauze M, Cendrowska-Pinkosz M, Matusevičius P, Stepniowska A, Jurczak P, Ognik K. The Effect of

on the materials of the 87th International Scientific and practical conference «Agrarian Science for the North Caucasus Federal District», Stavropol, May 20, 2022. — Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2022. — St. 113—116.

6. Kornilova, V. N. A. N. Complex probiotic in the diets of broiler chickens / V. N. A. N. Kornilova, H. N. Z. Valitov, A. N. D. Varakin // Innovative achievements of science and technology of the agroindustrial complex: Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference, Kinel, February 28—03, 2022. — Kinel: Samara State Agrarian University, 2022. — St. 165—171.

7. H. Ivinsky, K. Woods, Chodkowska, D. Novak, H. Rozanski. Evaluation of the antimicrobial effect of a mixture of *nasalmonella* spp. phytobiotics isolated from broiler chickens. *Antibiotics*. 2022;11(7):868.

8. The effectiveness of the complex use of the probiotic preparation Soy—bifidum with plant extract in feeding broiler chickens / E. N. P. N. Miroshnikova, O. N. V. N. Kvan, E. N. V. N. Sheida, Sh. G. N. Rakhmatullin // *Animal husbandry and feed production*. — 2020. — D. N. 103, No. 4. — St. 186—196. DOI 10.33284/2658-3135-103-4-186.

9. Kishnyaikina, E. N. A. N. The influence of biologically active additives on the physiological status of the body and the productivity of broiler chickens / E. N. A. N. Kishnyaikina, K. N. V. N. Zhuchaev // *Agroindustrial Complex of Russia*. — 2017. — D. N. 24, No. 5. — St. 1267—1274.

10. Obianwuna U. E., Chang S., oleforukh-Okeleh V. U., OU Ph.D., Zhang H., Qiu K., Wu S. Phytobiotics in poultry farming: a revolution in broiler nutrition using herbal remedies to maintain intestinal health. *J Anim Sci Biotechnol*. 2024 Dec 9;15(1):169. DOI: 10.1186/s40104-024-01101-9.

11. Ivinsky H., khodkovska K. A. et al. The effect of phytobiotic mixtures on the health of broiler chickens and meat safety. *Animals* (Basel). June 30, 2023; 13 (13): 2155. DOI: 10.3390/ani13132155.

12. Kolesnik, E. A. On the involvement of cholesterol, progesterone, cortisol and lipoproteins in age-related metabolic changes in industrial broiler chickens / E. A. Kolesnik, M. A. Derkho // *Agricultural biology*. — 2017. — Vol. 52, No. 4. — pp. 749—756. DOI 10.15389/agrobiology.2017.4.749rus.

13. General and special methods of blood testing of birds of industrial crosses / N. V. Sadovnikov [et al.]. Yekaterinburg; Issue Pb., 2009. 85 p.

14. Study of the effect of an enzymatic drug on the growth and blood parameters of broiler chickens / N. R. Kasanova, L. N. R. Valiullin, E. Y. Mikryukova, E. A. Alisheva // *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. — 2022. — Issue 252, No. 4. — P. 99—103. DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_99. EDN FESVIN.

15. M. Thenmozhi, S. Sinthiya, M. Premalatha and P. Dhasarathan, 2020. Effect of Probiotics on Digestive Enzymes and Immuno-stimulation in Animal Model (Broilers). *Singapore Journal of Scientific Research*, 10: 266—273.

16. Derakhshan M, Ghasemian SO, Gholami—Ahangaran M. The effects of probiotic and phytase on growth performance, biochemical parameters and antioxidant capacity in broiler chickens. *Vet Med Sci*. 2023 Mar;9(2):860—866. DOI: : 10.1002/vms3.1075.

17. Krauze M, Cendrowska-Pinkosz M, Matusevičius P, Stepniowska A, Jurczak P, Ognik K. The Effect of

Administration of a Phytobiotic Containing Cinnamon Oil and Citric Acid on the Metabolism, Immunity, and Growth Performance of Broiler Chickens. *Animals* (Basel). 2021 Feb 4;11(2):399. DOI: 10.3390/ani11020399.

18. Тутельян В. А., Суханов Б. П. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище в Российской Федерации // Тихоокеанский медицинский журнал. 2009. № 1. С. 12—19.

19. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению с.-х. птицы / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. — 52 с.

20. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы: учеб. пособие / В. Г. Вертипрахов, Д. А. Ксенофонов, Е. А. олесник, Н. В. Овчинникова, под ред. В. Г. Вертипрахова; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева». — Москва: РГАУ—МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022 — 134 с.

21. Букарева Е. А., Лазебник К. С., Рахматуллин Ш. Г. Использование экстракта *Quercus cortex* и хлортетрациклина в рационе бройлеров: переваримость корма, убойные качества бройлеров и содержание химических веществ в организме бройлеров. *Международный вестник ветеринарии*. 2024;(1):155—165.

Administration of a Phytobiotic Containing Cinnamon Oil and Citric Acid on the Metabolism, Immunity, and Growth Performance of Broiler Chickens. *Animals* (Basel). 2021 Feb 4;11(2):399. DOI: 10.3390/ani11020399.

18. Tutelyan V.A., Sukhanov B.P. Modern approaches to ensuring the quality and safety of biologically active food additives in the Russian Federation // *Pacific Medical Journal*. 2009. No. 1. P. 12—19.

19. Methodology of scientific and industrial research on poultry feeding / I. A. Egorov, V. A. Manukyan, T. N. Lenkova — Sergiev Posad: VNITIP, 2013. — 52 p.

20. Morpho-biochemical blood tests in poultry: textbook. manual / V. G. Vertiprakhov, D. A. Ksenofontov, E. A. Kolesnik, N. V. Ovchinnikova, edited by V. G. Vertiprakhov; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev». — Moscow: RGAU—MSHA named after K. A. Timiryazev, 2022 — 134 p.

21. Bukareva E.A., Lazebnik K.S., Rakhmatullin Sh.G. The use of *Quercus cortex* extract and chlortetracycline in the diet: feed digestibility, slaughter traits and the content of chemicals in organism of broilers. *International Journal of Veterinary Medicine*. 2024;(1):155—165. (In Russ.) DOI:10.52419/issn2072-2419.2024.1.155.