

УДК 619:616.993.192.1

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-393-04-75-80

В.П. Короткий¹
О.О. Скорнякова²
В.А. Рыжов¹ ✉
Н.А. Самойлова²
А.И. Ерастова²

¹ООО Научно-технический центр
 «Химинвест», Нижний Новгород,
 Россия

²Вятский государственный
 агротехнологический университет,
 Киров, Россия

✉ woodnn@yandex.ru

Поступила в редакцию: 26.11.2024
 Одобрена после рецензирования: 10.03.2025
 Принята к публикации: 24.03.2025

© Короткий В.П., Скорнякова О.О.,
 Рыжов В.А., Самойлова Н.А., Ерастова А.И.

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-393-04-75-80

Vasily P. Korotky
Olga O. Skornyakova
Viktor A. Ryzhov ✉
Nadezhda A. Samoylova
Alena I. Erastova

¹LLC Scientific and Technical Center
 “Khiminvest”, Nizhny Novgorod, Russia

²Vyatka State Agrotechnological
 University, Kirov, Russia

✉ woodnn@yandex.ru

Received by the editorial office: 26.11.2024
 Accepted in revised: 10.03.2025
 Accepted for publication: 24.03.2025

© Korotky V.P., Skornyakova O.O.,
 Ryzhov V.A., Samoylova N.A., Erastova A.I.

Опыт применения хвойных кормовых добавок при изоспорозе поросят

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты научно-хозяйственного опыта по определению эффективности двух хвойных кормовых добавок в сравнении с противокочидийными препаратами при изоспорозе свиней в условиях крупного промышленного свинокомплекса. Хвойно-салициловая добавка (ХСД) в своем составе содержит глицериновые экстракты хвои сосны обыкновенной и коры осины. Хвойно-фитогенный иммуномодулятор (ХФИ) состоит из глицеринового экстракта хвои сосны обыкновенной, льняного жмыха, отрубей, сахара. Установлено, что изоспороз у поросят на дорастивании в возрасте 49 дней протекает с признаками диспепсии и снижения уровня общего белка в сыворотке крови животных. Результаты исследований показали 100%-ную эффективность и сохранность поголовья после использования «Эймерала™ 50», «Тилозина 50», ХСД и ХФИ при изоспорозе поросят, вызванного видом *Isospora suis*. Добавка в рацион ХФИ и ХСД в течение 3 недель способствовала постепенному исчезновению признаков диарейно-диспептического синдрома у всех поросят. Максимальный среднесуточный прирост живой массы у поросят в 70-дневном возрасте получен после применения ХФИ в дозе 5,0 мл/гол/сутки в течение 3 недель. Достоверное увеличение количества общего белка в сыворотке крови поросят получено после применения «Эймерала™ 50» на 4,8%, ХСД на 8,1%, ХФИ на 9,3%. На динамику минерального обмена основных макроэлементов используемые препараты и хвойные кормовые добавки не оказывают отрицательного действия.

Ключевые слова: поросята, изоспороз, *Isospora suis*, «Тилозин 50», «Эймерал™ 50», хвойные кормовые добавки, эффективность

Для цитирования: Короткий В.П., Скорнякова О.О., Рыжов В.А., Самойлова Н.А., Ерастова А.И. Опыт применения хвойных кормовых добавок при изоспорозе поросят. *Аграрная наука*. 2025; 393(04): 75–80.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-75-80>

The use of coniferous feed additives in case of piglet isosporosis

ABSTRACT

The article presents the results of scientific and economic experience in determining the effectiveness of two coniferous feed additives in comparison with anticoccidial drugs for porcine isosporosis in a large industrial pig complex. Coniferous-salicylic supplement (SDS) contains glycerine extracts of pine needles and aspen bark. The coniferous-phytogenic immunomodulator (CFI) consists of glycerin extract of pine needles, linseed cake, bran, sugar. It was found that isosporosis in piglets growing at the age of 49 days proceeds with signs of dyspepsia and a decrease in the level of total protein in the serum of animals. The research results showed 100% efficiency and preservation of the livestock after the use of aimeralatmas 50, tylosin 50, coniferous-salicylic feed additive and coniferous-phytogenic immunomodulator in piglet isosporosis caused by *Isospora suis* species.

Administration of CFI and CSD for 3 weeks contributed to the gradual disappearance of the signs of diarrhea-dyspeptic syndrome in all piglets. The maximum daily average increase in live weight in piglets at 70 days of age was obtained after using CFI at a dose of 5.0 ml per head per day for 3 weeks. A significant increase in the amount of total protein in the blood serum of piglets was obtained after the use of “Eimeral™ 50” by 4.8%, HDL by 8.1%, CFI by 9.3%. The used drugs and coniferous feed additives do not have a negative effect on the dynamics of mineral metabolism of the main macronutrients.

Key words: piglets, isosporosis, *Isospora suis*, “Tylosin 50”, “Eimeral™ 50”, coniferous feed additives, effectiveness

For citation: Korotky V.P., Skornyakova O.O., Ryzhov V.A., Samoylova N.A., Erastova A.I. Experience in the use of coniferous feed additives in case of piglet isosporosis. *Agrarian science*. 2025; 393(04): 75–80 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-75-80>

Введение/Introduction

Протозойные болезни свиней — самые распространенные инвазионные заболевания, которые причиняют значительный экономический ущерб при производстве продукции в свиноводстве [1]. При субклиническом течении инвазий от свиноматок получают ослабленный или нежизнеспособный приплод, а продолжительность периода его выращивания и откорма увеличивается на 1–2 месяца. Мясо от свиней, инвазированных паразитическими простейшими, характеризуется низким качеством и пониженной биологической ценностью по причине хронического воспалительного процесса в желудочно-кишечном тракте [2, 3].

Из паразитических простейших в хозяйствах разного направления у молодняка свиней наиболее часто обнаруживаются кокцидии *Eimeria spp.*, *Isospora suis* и балантидии *Balantidium coli*¹.

Проведенные учеными Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина исследования по кокцидиозам свиней в хозяйствах промышленного типа показали, что чаще заражаются и тяжело переболевают изоспорозом поросята 7–30-дневного возраста, а эймериозом — поросята до 2-месячного возраста. В среднем эймериозом поражены 24,3% свиней, изоспорозом — 15,1%, балантидиозом — 32,4%. В промышленных хозяйствах Центральной России моноинвазию в виде изоспороза отмечали у поросят до 30-суточного возраста. Смешанная инвазия наиболее часто имела место у поросят 2–4-месячного возраста. Потеря прироста массы на одного поросенка, больного эймериозом, составила 2,8 кг, изоспорозом — 1,6 кг, балантидиозом — 3,1 кг².

По результатам мониторинга зараженности свиней кокцидиозами желудочно-кишечного тракта в Кировской области (2018–2021 гг.) зарегистрированы эймериоз (с экстенсивностью инвазии в пределах 5,09–8,87%) и балантидиоз (от 0,39 до 2,95% зараженных животных)³.

Для лечения и профилактики кокцидиозов свиней используют противококцидийные (противоэймериозные) препараты [4]. В числе основных средств борьбы с кокцидиозами — кокцидиостатики. Однако кокцидии способны вырабатывать резистентность к любому известному препарату на неопределенное время. Кроме того, известно, что кокцидиостатики вызывают раздражение слизистой оболочки кишечника, приводящей к нарушению усвояемости корма, и, следовательно, уменьшению его конверсии, что приводит к задержке роста и развития поросят, снижая тем самым эффективность производства [4]. Всё вышеперечисленное вызывает необходимость изыскания более щадящих способов профилактики и методов борьбы с данными заболеваниями.

В скотоводстве у телят молозивного и молочного периода, выращиваемых в условиях «телячьей деревни»,

встречаются данные заболевания. Проведенные в последнее время исследования по разработке методов борьбы и профилактики с кокцидиями у телят показали высокую эффективность натуральных фитогенных кормовых добавок пролонгированного действия на основе экстрактов зеленой биомассы леса в глицерине [5]. В опытах, проведенных на телятах молочниках, выращиваемых традиционным групповым методом, лечебно-профилактическая эффективность хвойно-фитогенных кормовых добавок при эймериозной инвазии составила 100%.

Следует отметить, что благодаря вкусовым качествам хвойные кормовые добавки хорошо поедаются животными и способствуют устранению симптомов диареи [6].

Важнейшим условием повышения объемов продукции свиноводства является организация полноценного кормления животных. Свиньи как биологический вид относятся к моногастричным животным с кишечным типом пищеварения, в связи с чем они достаточно требовательны к полноценности потребляемых кормов.

Использование кормов, обогащенных натуральными продуктами с лечебными свойствами, минеральными соединениями и витаминами, позволяет предотвратить развитие многих патологий у животных, увеличить количество и улучшить качество получаемой продукции, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении. Так, опыты, проведенные на поросятах разных генотипов, показали высокие среднесуточные приросты и живую массу к концу доразщивания при использовании эмульсионного экстракта древесной зелени пихты в дозе 1,0 г на голову в сутки в первые 30 дней периода доразщивания [7].

Цель исследования — сравнительная оценка эффективности применения в рационе поросят на доразщивании хвойных кормовых добавок свинокомплекса (ХСД — хвойно-салициловая добавка в своем составе содержит глицериновые экстракты хвои сосны обыкновенной и коры осины; ХФИ — хвойно-фитогенный иммуномодулятор состоит из глицеринового экстракта хвои сосны обыкновенной, льняного жмыха, отрубей, сахара) и противококцидийных препаратов для снижения заболеваемости изоспорозом, повышения сохранности и живой массы.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследование эффективности хвойных кормовых добавок проводили в условиях научно-хозяйственного опыта на базе СГЦ «Широковцы» Кирово-Чепецкого района Кировской области Российской Федерации с 1 по 30 июля 2024 года.

Исследования выполнены на поросятах-аналогах крупной белой породы 49–70-дневного возраста группы доразщивания. Всего были сформированы

¹ Сафиуллин Р.Т. К диагностике кокцидиозов свиней. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2015; 16: 386.

² Сафиуллин Р.Т. Изоспороз поросят в хозяйствах промышленного типа. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2014; 15: 266.

³ Сведения о лабораторно-диагностических исследованиях, проведенных лабораториями Кировской области за 2018–2021 гг. Отчет КОГБУ «Кировская областная ветлаборатория». 2018–2021 гг.

4 опытные группы поросят — по 7 голов в каждой (4 клетки), у которых по результатам микроскопии фекалий⁴ были обнаружены ооцисты *Isospora suis* (рис. 1) и отмечены признаки диспептического синдрома.

В первой опытной группе поросят применяли противоэмериозный препарат «Эймерал™ 50» (ДВ толтразурил, «Алпвет ЛТД», Кипр) в форме суспензии — перорально однократно индивидуально в дозе 0,4 мл на 1 кг массы тела. Во второй опытной группе использовали антибактериальный препарат группы макролидов «Тилозин 50» (ДВ тилозин, «НИТА-ФАРМ», Россия) в форме раствора для инъекций в дозе 0,2 мл на 1 кг живой массы — внутримышечно один раз в день в течение 5 дней.

Третьей и четвертой опытным группам поросят задавали, соответственно, ХСД и ХФИ, вырабатываемые ООО НТЦ «Химинвест» (г. Нижний Новгород, Россия).

Добавки давали с основным рационом с учетом инструкции по применению в дозе 5,0 мл добавки с небольшим количеством воды — принудительно перорально индивидуально один раз в день в течение 3 недель.

ХСД⁵ содержит в своем составе глицериновые экстракты хвои сосны обыкновенной и коры осины, а ХФИ⁶ состоит из глицеринового экстракта хвои сосны обыкновенной, а также дополнительно из льняного жмыха, отрубей и сахара.

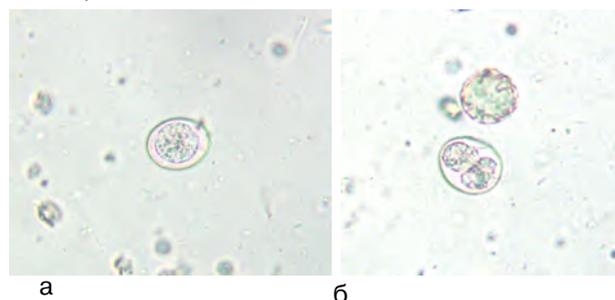
По внешнему виду обе добавки представляют собой пюре полужидкой консистенции зеленовато-коричневого цвета со специфическим запахом хвои.

В течение опыта анализировали следующие показатели: экстенсэфективность (ЭЭ) препаратов и добавок против изоспор, клиническое состояние, сохранность и прирост живой массы опытных поросят, уровень общего белка, кальция, фосфора, калия, натрия в сыворотке крови животных. ЭЭ препаратов и добавок определяли по результатам повторной копроскопии флотационным методом до и через 21 день после обработки⁷. Определение живой массы производили путем индивидуального взвешивания 7 поросят из каждой опытной группы.

Рис. 1. Ооцисты *Isospora suis* (x400):

а — неспорулированные; б — спорулированные

Fig. 1. *Isospora suis* oocysts (x400): a — unsporulated; b — sporulated



Абсолютный и среднесуточные приросты живой массы рассчитывали согласно общепринятым зоотехническим методикам⁸.

Биохимические показатели анализировали по результатам двукратных исследований сыворотки крови до и через 21 день после дачи препаратов. Кровь для исследований брали из яремной вены поросят⁹ в утренние часы (до кормления животных).

Эксперименты проведены с соблюдением требований, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 года № 2010/63/ЕС о защите животных, использующихся для научных целей¹⁰, и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ¹¹.

Для проведения биохимического анализа получали сыворотку с помощью центрифугирования крови в течение 10 минут при 2000 об/мин. Содержание общего белка¹² в крови определяли рефрактометрическим методом на рефрактометре AtagoRX-7000alpha (ATAGO, Япония), содержание калия¹³, натрия¹⁴, кальция¹⁵ и фосфора¹⁶ — фотоколориметрическим методом на спектрофотометре В-1200 (тм «Эковью») (Shanghai Mapada Instruments Co., Ltd., Китай) по методикам на базе биохимического отдела Кировского областного государственного бюджетного учреждения «Кировская областная ветеринарная лаборатория» (г. Киров, Россия).

⁴ ГОСТ 25383-82 Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза.

⁵ Рыжов В.А. Временный технологический регламент производства хвойно-салициловой кормовой добавки / В.А. Рыжов, Е.С. Рыжова, С.С. Марисов; ООО НТЦ «Химинвест». Нижний Новгород. 2024; 80.

⁶ Рыжов В.А. Временный технологический регламент производства хвойно-фитогенного иммуномодулятора (ХФИ) / В.А. Рыжов, Е.С. Рыжова, С.С. Марисов, А.А. Гусева; ООО НТЦ «Химинвест». Нижний Новгород. 2024; 90.

⁷ Wood I., Amaral N., Bairden K. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). J. Vet. Parasitol. 1995; 58(3): 181–213.

⁸ Никулин Ю.П. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Ю.П. Никулин; ФГБОУ ВО ПГСХА. Усурийск. 2019; 172.

⁹ Петрова Э.А. Алгоритм взятия крови у разных видов животных [электронный ресурс]: учебное пособие / Э.А. Петрова. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. 2024; 115.

¹⁰ Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях.

https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

¹¹ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

¹² Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. Справочник под. ред. И.П. Кондрахина. М.: Колос. 2004.

¹³ Инструкция по применению набора реагентов для определения концентрации калия в сыворотке (плазме) крови турбидиметрическим методом без депротеинизации.

¹⁴ Инструкция к набору реагентов для определения концентрации натрия в сыворотке крови энзиматическим колориметрическим методом.

¹⁵ Инструкция по применению набора реагентов для определения концентрации кальция в сыворотке и плазме крови унифицированным колориметрическим методом.

¹⁶ Инструкция по применению набора реагентов для определения концентрации фосфора в сыворотке крови молибдатным методом.

Достоверность результатов работы была подтверждена методами вариационной статистики с вычислением средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m) и уровня достоверности (p) по критерию Стьюдента с использованием программного пакета Microsoft Excel XP (США).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Результаты клинического анализа и повторной микроскопии фекалий поросят свидетельствуют о высокой эффективности используемых в опыте препаратов против кокцидий вида *Isospora suis* и положительном действии хвойных кормовых добавок на организм поросят.

Противоэймериозный препарат группы триазинтриона «Эймерал™ 50» показал 100%-ную экстенсивность против изоспор, однако у 4 поросят (16%) наблюдались признаки диспепсии (жидкие каловые массы серого цвета). Антибактериальный препарат группы макролидов «Тилозин 50» показал 100%-ную антикокцидийную эффективность, однако следует отметить, что у 24% поросят отмечались признаки дисбактериоза (пенистые каловые массы).

Введение ХФИ и ХСД в течение 3 недель способствовало 100%-ной ЭЭ против изоспор и постепенному исчезновению признаков диарейно-диспептического синдрома у всех поросят. Поросята были активны, хорошо потребляли добавки и корма.

Сохранность поголовья во всех опытных группах составила 100%, но с различной продуктивностью (табл. 1). Было установлено, что после применения

противококцидийных (противоэймериозных) препаратов «Эймерал™ 50» и «Тилозин 50» абсолютный прирост живой массы поросят составил 12,7 кг и 13,1 кг, а среднесуточный прирост — 603,3 г и 624,8 г соответственно.

Включение в рацион поросят 3-й и 4-й опытных групп с 49-дневного возраста хвойных кормовых добавок ХСД и ХФИ способствовало получению более высокой интенсивности их роста в течение 3 недель в сравнении с 1-й и 2-й опытными группами. К 70-дневному возрасту абсолютный прирост живой массы поросят 3-й опытной группы, получавших ХСД, был выше, соответственно, на 1,3 кг (или 10,2%) и 0,3 кг (или 2,2%), чем у животных 1-й и 2-й опытных групп, а разница по среднесуточному приросту составила 34,8 г (или 5,8%) и 13,3 г (или 2,1%).

Более высокие приросты поросят получены в 4-й опытной группе при введении ХФИ. Так, в среднем по группе их живая масса в возрасте 70 дней превосходила другие опытные группы на 1,3–2 кг (или 3,7–5,8%). Абсолютный и среднесуточный приросты составили, соответственно, 13,6 кг и 647,6 г, что больше, чем в других группах, по абсолютному приросту на 6,7–7,1% и среднесуточному приросту на 1,5–7,3%.

Для характеристики обменных процессов и состояния организма изучают биохимические показатели крови. Общий белок — это суммарная концентрация всех белков, находящихся в сыворотке крови, которые играют исключительно важную физиолого-биохимическую роль в сложных процессах обмена веществ между организмом и внешней средой. Общий белок участвует в свертывании крови: если он снижен, то у животного имеются заболевания печени или кишечника. Установлено, что общая концентрация белков в сыворотке крови имеет

непосредственную связь с возрастом, физиологическим состоянием, уровнем кормления, породными особенностями [8, 9].

До начала опыта при анализе уровня общего белка в сыворотке крови поросят всех опытных групп установлена гипопроотеинемия в пределах от 52,8 до 55,9 г/л при референтных значениях 58–85 г/л¹⁷ (табл. 2).

Таблица 1. Сохранность поголовья и приросты живой массы поросят на доращивании, n = 7

Table 1. Safety of livestock and weight gain of piglets during rearing, n = 7

Показатели	Группы животных (препарат)			
	опытная 1-я группа («Эймерал™ 50»)	опытная 2-я группа («Тилозин 50»)	опытная 3-я группа (ХСД)	опытная 4-я группа (ХФИ)
Сохранность, %	100	100	100	100
Живая масса, кг:				
в 49-дневном возрасте	22,0 ± 0,6	22,1 ± 0,6	22,0 ± 0,4	23,1 ± 0,4
в 70-дневном возрасте	34,7 ± 1,2	35,2 ± 1,5	35,4 ± 1,4	36,7 ± 1,3
Абсолютный прирост в среднем, кг	12,7 ± 1,2	13,1 ± 0,9	13,4 ± 1,1	13,6 ± 0,6
Среднесуточный прирост живой массы в среднем, г	603,3 ± 57,2	624,8 ± 45,8	38,1 ± 52,4	647,6 ± 27,9

Таблица 2. Биохимические показатели крови поросят на доращивании, M ± m (n = 7)

Table 2. Biochemical parameters of the roof are porous to the touch, M ± m (n = 7)

Показатели	Группы животных (препарат)							
	опытная 1-я группа («Эймерал™ 50»)		опытная 2-я группа («Тилозин 50»)		опытная 3-я группа (ХСД)		Опытная 4-я группа (ХФИ)	
	до 21-го дня	через 21 день	до 21-го дня	через 21 день	до 21-го дня	через 21 день	до 21-го дня	через 21 день
Общий белок, г/л	55,9 ± 0,39	58,6 ± 0,35***	54,3 ± 0,23	57,3 ± 0,47	53,4 ± 0,17	57,7 ± 0,29***	52,8 ± 0,38	57,7 ± 0,27***
Кальций, ммоль/л	3,03 ± 0,08	2,63 ± 0,12	2,70 ± 0,22	2,73 ± 0,15	2,87 ± 0,39	2,56 ± 0,12	2,74 ± 0,33	2,59 ± 0,18
Фосфор, ммоль/л	2,92 ± 0,05	2,15 ± 0,16	2,81 ± 0,17	2,15 ± 0,08	2,95 ± 0,08	2,13 ± 0,29	2,87 ± 0,11	2,34 ± 0,16
Кальций/фосфор	1,01	1,2	0,96	1,3	0,97	1,2	0,95	1,1
Калий, ммоль/л	5,47 ± 0,21	6,19 ± 0,95	4,99 ± 0,3	6,59 ± 0,56	5,82 ± 0,19	5,74 ± 0,51	5,66 ± 0,18	6,16 ± 0,91
Натрий, ммоль/л	174,94 ± 6,82	127,13 ± 5,9***	158,51 ± 4,27	120,4 ± 6,46***	171,17 ± 4,76	132,17 ± 8,4**	158,76 ± 7,14	133,16 ± 7,59*

Примечание: разница по сравнению с показателем до лечения достоверна: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001.

¹⁷ Клиническая оценка результатов лабораторных исследований в ветеринарной практике / Сост.: А.Н. Шестакова, А.Ф. Саложников, Ж.В. Варакина. Киров. 2009; 24–25.

После применения «Эймерала™ 50» и «Тилозина 50» уровень общего белка увеличился на 4,8% ($p < 0,001$) и 5,5%, а после введения кормовых добавок ХСД и ХФИ — на 8,1% ($p < 0,001$) и 9,3% ($p < 0,001$) соответственно. Значения, полученные после применения «Эймерала™ 50», ХСД и ХФИ, статистически достоверны (табл. 2).

Следует отметить, что введение хвойных кормовых добавок (ХСД и ХФИ) способствовало большему увеличению общего белка в сыворотке крови животных, чем при использовании противоккокцидных препаратов.

Физиологическое значение минеральных веществ для организма поросят заключается в том, что они являются обязательными структурными компонентами всех органов и тканей организма. Они входят в состав сложных белков — металлопротеидов, которые выполняют роль транспортных систем, участвуют в сохранении водного баланса организма, в целом поддерживают его гомеостаз [10].

Отрицательным последствием диареи является потеря минеральных веществ, которая может повлечь за собой другие незаразные заболевания, нарушая обменные процессы в организме. В связи с этим было изучено содержание основных биологически необходимых макроэлементов в сыворотке крови опытных животных.

До проведения опыта при анализе основных эссенциальных макроэлементов в сыворотке крови поросят всех опытных групп установлено нарушение фосфорно-кальциевого обмена в сторону гиперфосфатемии и водно-солевого обмена в сторону гипернатриемии (табл. 2). Содержание фосфора в сыворотке крови находилось от 2,81 до 2,95 ммоль/л при средних нормативных значениях 1,29–1,94 ммоль/л [11], что связано с усиленным ростом молодых поросят в условиях интенсивной технологии выращивания [11].

Содержание натрия в сыворотке крови было от 158,76 до 174,94 ммоль/л при референтных

значениях 140,8–162,8 ммоль/л [11], что связано с возрастными изменениями [12], потерей воды на фоне диспепсии, гипертермией в помещении и обильным потоотделением у животных.

Через 3 недели после применения «Эймерала™ 50» и «Тилозина 50» концентрация сывороточного фосфора снизилась на 26,4% и 23,5%, а соотношение кальция и фосфора в крови поросят выросло до 1,2–1,3. После введения ХСД и ХФИ концентрация фосфора в сыворотке крови снизилась на 27,8% и 18,5%, а соотношение кальция и фосфора в крови поросят выросло до 1,2–1,1.

Что касается содержания натрия и калия, то их количество в сыворотке крови поросят всех опытных групп изменилось в сторону снижения концентрации натрия (гипонатриемия) и увеличения концентрации калия (гиперкалиемия).

Следует отметить, что в 1-й и во 2-й опытных группах снижение количества натрия произошло на 27,3% ($p < 0,001$) и 24% ($p < 0,001$) соответственно, а в 3-й и 4-й группах — на 22,8% ($p < 0,01$) и 16,1% ($p < 0,05$).

Снижение содержания натрия и увеличение калия в сыворотке крови 70-дневных поросят связано с возрастной динамикой изменений моновалентных электролитов в условиях интенсивного промышленного выращивания поросят [10, 12] и сменой комбикорма.

Выводы/Conclusions

Исходя из полученных данных, следует, что применение в рационе 49-дневных поросят на доращивании хвойных кормовых добавок в дозе 2,5–7,5 мг на голову в течение 3 недель предотвращает развитие изоспороза и диспепсии в 100% случаев, способствует повышению уровня общего белка и кальция в сыворотке крови, что в свою очередь положительно влияет на рост поросят и позволяет выращивать их без применения противомикробных и противоэпизоотических препаратов.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Сафиуллин Р.Т., Пруголо В.В. Программа борьбы с кокцидиозами свиней на промышленных свинокомплексах. *Свиноводство*. 2023; (2): 40–44. <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2023-2-40-44>
- Анисимова М.А. Распространение и лечение смешанных инвазий свиней. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2013; 43: 174–176. <https://www.elibrary.ru/rjrrez>
- Мукасеев С.В. Эпизоотическая ситуация по паразитозам свиней в хозяйствах Центрального федерального округа РФ. *Российский паразитологический журнал*. 2011; (1): 66–74. <https://www.elibrary.ru/neclez>
- Худяков А.А., Сафиуллин Р.Т. Комплексный подход к борьбе с кокцидиозами свиней. *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. 2015; 16: 464–467. <https://www.elibrary.ru/yicwdp>

REFERENCES

- Safiullin R.T., Pruglo V.V. Pig coccidiosis control program in industrial farms. *Industrial & Pure-bred pig-breeding*. 2023; (2): 40–44 (in Russian). <https://doi.org/10.37925/0039-713X-2023-2-40-44>
- Anisimova M.A. Distribution and treatment of mixed swine infestations. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2013; 43: 174–176 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rjrrez>
- Mukaseev S.V., Safiullin R.T. Epizootic situation on pigs parasitosis in facilities of the Central Federal Districts of the Russian Federation. *Russian Journal of Parasitology*. 2011; (1): 66–74 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/neclez>
- Hudiyakov A.A., Safiullin R.T. Complex approach to control of eimeriidae infections of swine. *Theory and practice of parasitic disease control*. 2015; 16: 464–467 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/yicwdp>

5. Korotky V., Skornyakova O., Leukhina V., Sadykov E., Ryzhov V. Evaluation of the effectiveness of coniferous-phytogenic feed additives in case of eimeriosis infestation in calves. *Advancements in Life Sciences*. 2024; 11(2): 380–385.
6. Леухина В.А. Опыт применения хвойно-фитогенных кормовых добавок при лечении и профилактике эймериоза телят. *Российский паразитологический журнал*. 2024; 18(1): 74–79. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-74-79>
7. Шемуранова Н.А., Филатов А.В., Сапожников А.Ф. Продуктивность поросят разных генотипов в период доразщипывания при применении им эмульсионного экстракта древесной зелени пихты. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. 2015; 18(1): 195–203.
8. Берендяева Л.А. Некоторые биохимические показатели сыворотки крови свиней в различные физиологические периоды. *Омский научный вестник*. 2003; (3): 165.
9. Мотузко Н.С., Кудрявцева Е.Н. Влияние интенсивных технологий выращивания на углеводный, липидный и минеральный обмен у свиней. *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины»*. 2013; 49(2–1): 141–144. <https://www.elibrary.ru/sdzdvj>
10. Панькова Е.К. Биохимические показатели сыворотки крови свиней разных генотипов. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021; (3): 292–295. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-89-3-292-295>
11. Шубина Т.П., Чопорова Н.В. Анализ влияния применения препаарата «Ветом 1» на показатели минерального обмена веществ у свиней. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024; (5): 9. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.74>
12. Рыжкова Г.Ф., Лебедева Н.В. АТФазная активность, распределение натрия и калия в тканях свиноматок и поросят-сосунков. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012; (6): 76–77. <https://www.elibrary.ru/robrvj>
5. Korotky V., Skornyakova O., Leukhina V., Sadykov E., Ryzhov V. Evaluation of the effectiveness of coniferous-phytogenic feed additives in case of eimeriosis infestation in calves. *Advancements in Life Sciences*. 2024; 11(2): 380–385.
6. Leukhina V.A. Use experience of coniferous and phytogenic feed additives in treatment and prevention of eimeriosis in calves. *Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18(1): 74–79 (in Russian). <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-74-79>
7. Shemuranova N.A., Filatov A.V., Sapozhnikov A.F. Productivity of piglets of different genotypes during rearing when using an emulsion extract of fir tree greens. *Current problems of intensive development of animal husbandry*. 2015; 18(1): 195–203 (in Russian).
8. Berendyaeva L.A. Some biochemical parameters of pig blood serum in various physiological periods. *Omsk Scientific Bulletin*. 2003; (3): 165 (in Russian).
9. Motuzko N.S., Kudryavtseva E.N. Influence of intensive technologies of cultivation on the carbohydrate, lipidic and mineral exchange at pigs. *Scientific notes of the educational institution «Vitebsk Order “Badge of Honor” State Academy of Veterinary Medicine»*. 2013; 49(2–1): 141–144 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/sdzdvj>
10. Pankova E.K. Biochemical parameters of blood serum of pigs of different genotypes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; (3): 292–295 (in Russian). <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-89-3-292-295>
11. Shubina T.P., Choporova N.V. An analysis of the impact of “Vetom 1” on mineral metabolism in pigs. *International Research Journal*. 2024; (5): 9. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.74> (in Russian)
12. Ryzhkova G.F., Lebedeva N.V. ATPase activity, distribution of sodium and potassium in tissues of sows and suckling pigs. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2012; (6): 76–77 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/robrvj>

ОБ АВТОРАХ

Василий Павлович Короткий¹

директор

himinvestnn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9597-6836>

Ольга Олеговна Скорнякова²

кандидат ветеринарных наук,

доцент кафедры

olymur@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-2552-6581>

Виктор Анатольевич Рыжов¹

начальник отдела

woodnn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8275-9915>

Надежда Андреевна Самойлова²

студент

a.n.samoylova.02@mail.ru

Алёна Игоревна Ерастова²

студент

aliona.erastova@yandex.ru

¹ООО Научно-технический центр «Химинвест», Нижне-Волжская набережная, 6/1, Нижний Новгород, 603001, Россия

²Вятский государственный агротехнологический университет, Октябрьский пр-т, 133, Киров, 610017, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Vasily Pavlovich Korotky¹

Director

himinvestnn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9597-6836>

Olga Olegovna Skornyakova²

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department

olymur@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-2552-6581>

Viktor Anatolyevich Ryzhov¹

Head of Department

woodnn@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8275-9915>

Nadezhda Andreevna Samoilova²

Student

a.n.samoylova.02@mail.ru

Alena Igorevna Erastova²

Student

aliona.erastova@yandex.ru

¹LLC Scientific and Technical Center “Khiminvest”, 6/1 Nizhne-Volzhskaya naberezhnaya, Nizhny Novgorod, 603001, Russia

²Vyatka State Agrotechnological University, 133 Oktyabrsky Ave., Kirov, 610017, Russia