

УДК: 636.52/.58:575.852:637.07

DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.2.168

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРА «АЗОКСИВЕТ» НА ФАКТОРЫ СПЕЦИФИЧЕСКОГО И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ- БРОЙЛЕРОВ

Кореньюга М.В. – асс. каф. зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой (ORCID ID 0000-0002-3549-5969); **Куванов Т.К.** – асп. (ORCID ID 0009-0002-2398-4412); **Капитонова Е.А.*** – проф. каф. зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой (ORCID ID 0000-0003-4307-8433)

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –МВА имени К. И. Скрябина»

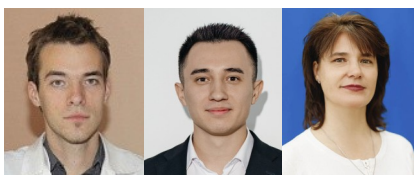
*kapitonovalena1110@mail.ru

Ключевые слова: птицеводство, цыплята-бройлеры, иммуномодуляторы, иммунитет, «Азоксивет», Ньюкаслская болезнь, инфекционный бронхит кур, инфекционная бурсальная болезнь, антитела.

Поступила 24.03.2025

Принята к публикации: 06.06.2025

Опубликована онлайн: 20.06.2025



РЕФЕРАТ

Птицеводство ежедневно сталкивается с объективными вызовами обеспечения высокой жизнеспособности птицы в условиях интенсификации отрасли. В настоящей работе, была проведена оценка влияния отечественного иммуномодулирующего препарата «Азоксивет» на поствакцинальный уровень антител цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» к возбудителям ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита кур и инфекционной бурсальной болезни, а также врождённые неспецифические факторы иммунной защиты. Эксперимент проводился в условиях вивария МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. Цыплята-бройлеры выращивались напольно, в течение 35 суток. Динамика нарастания специфических титров к Ньюкаслской болезни была выше в опытной группе – на 55,78 % в возрасте 28 суток, на 28,44 % в 33 суток и на 10,49 % в конце эксперимента. К 35 суткам эксперимента также вырос титр к инфекционному бронхиту кур – на 15,88 %, но снизился – на 11,62 % к инфекционной бурсальной болезни. По результатам эксперимента было отмечено изменение показателей неспецифической защиты. При тестировании на ИФА средний титр против инфекционного бронхита кур, к концу эксперимента был выше в опытной группе, чем в контроле – на 15,88 %. Однако, против инфекционной бурсальной болезни группа получавшая «Азоксивет» имела меньшие титры антител – на 11,62%. Нами было отмечено что, при снижении БАСК – на 3,69 % и ЛАСК – на 13,35 % повышались ФА – на 14,25 %, ФИ – на 1,05 % и ФЧ – на 0,91 %, по сравнению с контрольной группой. На основании проведенных исследований рекомендуем применение «Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг живой массы птицы.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

В нашей стране отрасль птицеводства является ведущей подотраслью животноводства. Иммунная система является одним из ключевых компонентов здоровья птиц. Эффективность ее работы напрямую влияет на рост, развитие, продуктивные и воспроизводительные качества птицы [1, 9]. В условиях интенсификации отрасли птицеводства, где достижения высоких темпов роста, активизация физиологических процессов организма и минимизация болезней стоят на первом месте, исследования в области применения эффективности иммуномодуляторов становятся особенно актуальными [7, 10].

В период возрастных иммунодефицитов, повышается риск того, что организм может не справиться, не только с полевыми инфекционными агентами, но и вакцинами штаммами возбудителей [2, 4]. Долгое время снизить нагрузку на иммунитет позволяли кормовые антибиотики, однако учитывая запрет на их использование, принятый в 2006 году в странах Европейского союза, животноводство вынуждено отказаться от такого удобного и простого способа профилактики болезней, как применение антибактериальных веществ. Повсеместное и зачастую бесконтрольное их применение, явилось главной причиной появления бактерий, обладающих устойчивостью к известным антибиотикам. Современная наука предлагает альтернативные пути решения этой проблемы, каждый из которых обладает как достоинствами, так и недостатками [3, 5].

Одним из таких вариантов, являются препараты, помогающие активизировать защитные механизмы птиц и усилить иммунный ответ [6, 8]. Наше внимание привлек отечественный синтетический иммуномодулятор «Азоксивет», который способен модулировать как специфические, так и неспецифические реакции иммунной системы у птиц. Считаем, что данные иммунных показателей цыплят-бройлеров позволяют более глубоко понять его роль в стимуляции жизнеспособности птиц, что в целом приведет к повышению эффек-

тивности отрасли птицеводства. Полученные результаты могут стать основой для разработки новых стратегий управления иммунным статусом в птицеводстве.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Цель – оценка влияния иммуномодулятора «Азоксивет» на факторы специфического и неспецифического иммунитета цыплят-бройлеров.

Влияние иммуномодулятора «Азоксивет» на факторы специфического и неспецифического иммунитета было изучено в эксперименте, проведенном в условиях вивария МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» (Aviagen, США) с 1 по 35 суточного возраста. По принципу пар-аналогов нами было сформировано 2 группы птиц, по 55 голов в каждой: I – контрольная группа и II – опытная, получавшая иммуномодулятор «Азоксивет» в суточном возрасте и перед каждой вакцинацией (таблица 1).

Для кормления применяли полнорационные комбикорма ПК-5 (1-7 сутки) и ПК-6 (8-34 сутки). Кормление и поение птицы не ограничивали. В виварии академии условия кормления и содержания птиц соответствовали требованиям животноводства по выращиванию цыплят финального гибрида кросса «Росс-308» при напольной системе выращивания. Исследования проводились согласно требованиям Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS № 123, Страсбург, 1986).

В суточном возрасте у 5 голов из каждой группы, методом декапитации производили отбор крови для оценки материнских антител к ИББ, ИБК и НБ. Так же кровь отбиралась у птиц в возрасте 17, 28, 33 и 35 суток, из плечевой вены, с соблюдением правил асептики и антисептики, в одноразовые пробирки. В серологических исследованиях использовали тест-системы на основе твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) ID Screen® IBD Indirect, ID Screen® Infec-

tious Bronchitis Indirect 2.0 (ID.vet, Франция) и набора для выявления антител к вирусу НБ в реакции торможения гемагглютинации (РТГА) (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных», Россия). Полученные результаты обрабатывали в программном обеспечении ID Soft™ (ID.vet, Франция).

Показатели неспецифического иммунитета (индикаторы лизоцимной (ЛАСК), бактерицидной (БАСК) и фагоцитарной (ФА) активности) были исследованы по модифицированным методикам с использованием микробиологического анализатора Multiskan FC (ThermoFisher Scientific Inc, Финляндия).

Оптимальная дата вакцинации против ИББ рассчитывалась по формуле Девентера.

$$ВВ = (\log_2 ИТ - \log_2 ЦТ) \times ПП + В,$$

где, ВВ – оптимальный возраст вакцинации,

ИТ – исходный средний титр материнских антител,

ЦТ – целевой титр материнских антител,

ПП – период полураспада,

В – возраст птицы в момент взятия крови.

Для вакцинации нами были выбраны живые вакцины: «Авивак ИББ» штамм «Винтерфилд 2512» (НПП «Авивак», Россия), «Авивак-ИБК» штамм «Н-120» (НПП «Авивак», Россия) и «Авивак-НБ» штамм «Ла-Сота» (НПП «Авивак», Россия). Способ применения – интраназальное (интраокулярное) введение согласно инструкции производителя. Введение иммуномодулятора «Азоксивет» осуществлялось индивидуально, перорально с использованием пипеток. Для создания одинакового стрессового воздействия, птицы контрольной группы получали физиологический раствор по аналогичной методике.

Статистическую обработку результатов проводили методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel 2010.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Группа	Количество голов, гол.	Особенности эксперимента
I - контроль	55	Основной рацион (ОР) + плацебо
II - опытная	55	ОР + «Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг живой массы птицы в 1-, 8-, 12- и 17-е сутки одновременно с вакциной против ИБК, ИББ, НБ, соответственно

	I - контроль (55 голов)	II - опытная (55 голов)
1 сутки	плацебо	«Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг , энтерально.
8 сутки	Вакцинация ИБК, интраокулярно + плацебо энтерально.	Вакцинация ИБК, интраокулярно +«Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг , энтерально
12 сутки	Вакцинация ИББ + плацебо, энтерально.	Вакцинация ИББ + «Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг , энтерально.
17 сутки	Вакцинация НБ, интраназально+плацебо энтерально.	Вакцинация НБ, интраназально+«Азоксивет» в дозе 0,3 мг/кг , энтерально.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Полученные результаты по определению титра специфических антител к возбудителю Ньюкаслской болезни (НБ), по окончании научно-хозяйственного эксперимента, представлены в таблице 2.

Из представленных в таблице 2 показателей, в суточном возрасте, титр специфических антител составлял 2,8 log₂ в контрольной группе и 2,6 log₂ в опытной, т.е. 60 % проб достигали защитных титров. На 17 сутки, средний титр снизился у птиц контрольной и опытной групп до 1,2 log₂ и 1,16 log₂, соответственно, вся птица была восприимчива к возбудителю. Через 11 суток после вакцинации, птица опытной группы была иммунна в 100 % исследований, средний титр антител со-

ставлял 5,5 log₂ против 3,6 log₂ в контроле (55,78 %), где 40 % титров было ниже защитных. На 33 сутки титр антител в опытной группе был более однородным (13,64 %) и составил 5,6 log₂ против 4,36 log₂ в контроле, где иммунных было только 80 %.

В конце эксперимента вся птица достигла защитного титра антител, но в опытной группе, где применялся иммуномодулятор «Азоксивет», титры были более однородными (16,92 %) и высокими (6,32 log₂) по сравнению с группой контроля (19,23 %, 5,72 log₂).

На рисунке 1 представлены результаты серологических исследований (РТГА) на наличие АТ к вирусу Ньюкаслской болезни (НБ).

Таблица 2 – Титр специфических антител к возбудителю Ньюкаслской болезни, (M±m)

Группа	Логарифмическое значение титров антител (log ₂)	CV, %	Иммунных, %	Δк контролю
1 сутки, n=5				
контроль	2,8±0,37	63,89	60	-
«Азоксивет»	2,6±0,34	64,36	60	-
17 сутки, n=25				
контроль	1,2±0,12	48,11	0	-
«Азоксивет»	1,2±0,13	53,84	0	-
28 сутки, n=25				
контроль	3,6±0,29	39,28	60	-
«Азоксивет»	5,5±0,26	22,87	100	+40
33 сутки, n=25				
контроль	4,4±0,31	34,33	80	-
«Азоксивет»	5,6±0,16	13,64	100	+20
35 сутки, n=25				
контроль	5,7±0,22	19,23	100	-
«Азоксивет»	6,3±0,22	16,92	100	-

На рисунке 1 изображен график динамики титров антител цыплят-бройлеров против возбудителя Ньюкаслской болезни. В обеих группах мы наблюдаем сходные картины, где в начале титры антител держатся умеренных значений за счёт содержания материнских антител. Однако к 17-м суткам отмечается снижение титров, формируя так называемую «титровую яму» – фазу минимальной иммунной защиты, что повышает риск инфицирования при контакте с возбудите-

лем. В дальнейшем, к 28-м суткам, отмечается повышение титра уже собственных специфических антител, обеспечивающих невосприимчивость организма к вирусу Ньюкаслской болезни.

В таблице 3 представлены результаты серологических исследований (ИФА) на наличие специфических АТ к вирусам инфекционного бронхита кур (ИБК) и инфекционной бурсальной болезни (ИББ).

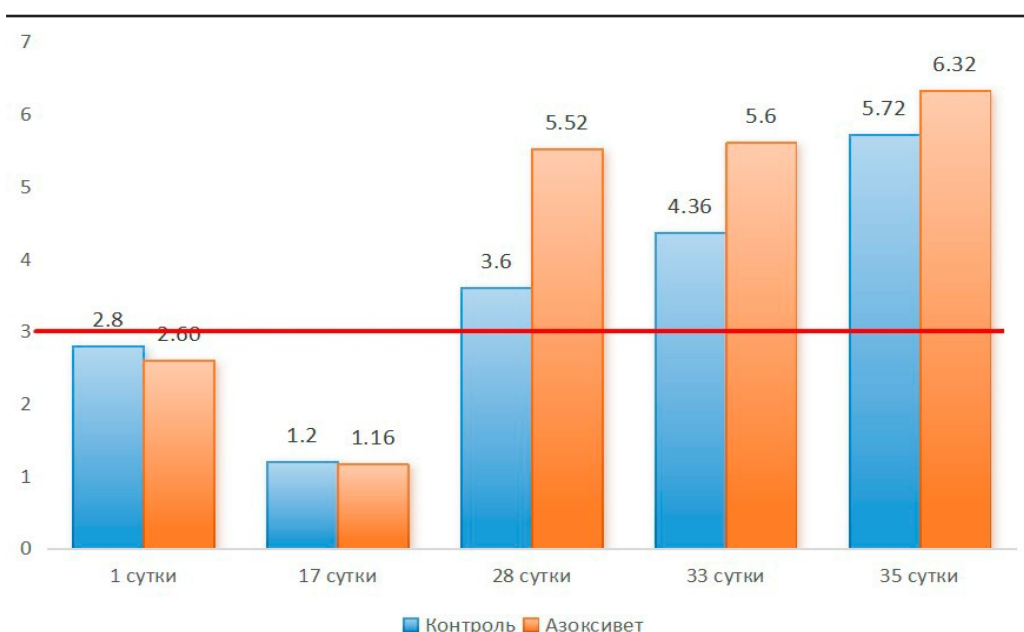


Рисунок 1 – Титр специфических АТ к Ньюкаслской болезни красной линией отмечен минимальный защитный титр равный разведению 1:8 или 3 log₂.

Таблица 3 – Динамика титра специфических антител к возбудителям инфекционного бронхита и инфекционной бурсальной болезни, (M±m)

Группа	1 сутки, n=5		35 сутки, n=25	
	титр	CV, %	титр	CV, %
ИБК				
контроль	19379,48±314,07	7,94	14951,09±710,85	23,29
«Азоксивет»	18754,51±388,37	10,14	17324,61±615,87	17,42
ИББ				
контроль	5436,74±363,05	32,71	7511,11±434,55	28,34
«Азоксивет»	5497,7±352,98	31,45	6638,43±652,3	48,14

Анализируя данные представленные в таблице 3 можно сделать вывод, что анти-тела против ИБК в крови суточных цыплят кросса «Росс-308» в среднем обнаруживались у птицы контрольной группы в пределах титра 19379,48 (cv=7,94), а у опытной группы – 18754,51 (cv=10,94). Аналогичные показатели в суточном возрасте против инфекционной бурсальной болезни (ИББ) составили 5436,74 (cv=32,71) и 5497,7 (cv=31,45) в контрольной и опытной группе соответственно.

В конце эксперимента концентрация титра антител против инфекционного бронхита кур у 35-суточных цыплят была на 15,88 % выше, при этом они были более однородными, 17,42 % против 23,29 % в контроле. Титр антител против инфекционной бурсальной болезни на фоне применения иммуномодулятора, напротив, снизился и составил – 6638,43, что было на 11,62 % ниже показателей контроля. Коэффициент вариации составил – 48,14 %.

Изучение показателей неспецифического иммунитета показало различия между подопытными группами цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Полученные результаты представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 4 видно, что у птиц опытной группы наблюдалось снижение общей бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) – на 3,69 %, лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) – на 13,35 %. Увеличение содержания лизоцима у бройлеров опытной

группы отмечено – до 0,47 мкг/мл, что было на 38,24 % выше, чем контрольной группе. Также нами было отмечено увеличение его активности в 2,1 раза.

У птиц опытной группы, которым задавался иммуномодулятор «Азоксивет», возрастали показатели фагоцитарной активности (ФА), фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ) – на 14,25 %, 1,05 % и 0,91 %, соответственно, относительно группы контроля.

Таблица 4 – Показатели неспецифического иммунитета цыплят-бройлеров, (M±m, n=10)

Показатель	Группа		Δк контролю, %
	контроль	«Азоксивет»	
БАСК, %	46,66±0,51	42,97±32,79	-3,69
Лизис, %	34,3225±0,72	20,97±2,13	-13,3525
Уд.ед.а, ед.а/мг. белка (15 минут)	1,94±0,09	4,12±0,01	+212,37
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,34±0,02	0,47±0,01	+138,24
Фагоцитарная активность (ФА) %	30,5±0,26	44,75±0,26	+14,25
Фагоцитарный индекс (ФИ)	3,11±0,11	4,16±0,1	+1,05
Фагоцитарное число (ФЧ)	0,95±0,03	1,86±0,04	+0,91

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Данные серологического анализа, полученные в суточном возрасте, характерны для уровня материнских антител и является следствием иммунизации кур родительского стада перед яйцекладкой. Результаты полученные в возрасте 17-, 28-, 33- и 35 суток свидетельствуют о положительном влиянии иммуномодулятора «Азоксивет» на специфический иммунитет против возбудителя НБ. В опытной группе РТГА титры антител нарастали гораздо быстрее, чем в контрольной группе. На 28 сутки опытная группа была полностью иммунна к возбудителю НБ, а средний титр был выше на 55,78 %, чем в контроле. На 33 и 35 сутки тенденция сохранилась, титры в опытной группе были выше и однороднее, что можно интерпретировать как стимулирующее дей-

ствие иммуномодулятора «Азоксивет» на поствакцинальный иммунный ответ против Ньюкаслской болезни.

В ИФА средний титр против ИБК, к концу эксперимента так же был выше и однороднее в опытной группе, чем в контроле – на 15,88 %, что снижает риск возникновения заболевания полевым штаммом ИБК. Против ИББ группа получавшая «Азоксивет», напротив, имела меньшие титры антител – на 11,62%, что может негативно сказаться на защищенности птицы.

Так же на фоне применения иммуномодулятора изменились показатели неспецифической защиты организма, при снижении БАСК – на 3,69 % и ЛАСК – на 13,35 % отмечалось повышение ФА – на 14,25 %, ФИ – на 1,05 % и ФЧ – на 0,91 %, по сравнению с контрольной группой.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE IMMUNOMODULATOR AZOXIVET ON THE FACTORS OF SPECIFIC AND NONSPECIFIC IMMUNITY IN BROILER CHICKENS

Korenyuga M.V. – assistant of the Department of Zoohygiene and Poultry Farming named after A.K. Danilova (ORCID ID 0000-0002-3549-5969); **Kuvanov T.K.** – postgraduate student of the 3rd year of training (ORCID ID 0009-0002-2398-4412); **Kapitonova E.A.*** – Doctor of Biology Sci., Associate Professor, Professor of the Department of Animal Hygiene and Poultry Science named after A.K. Danilova (ORCID 0000-0003-4307-8433).

FSBEI HE «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K. I. Skryabin», s. Moscow, Russia

*kapitonovalena1110@mail.ru

ABSTRACT

Poultry farming face's objective challenges every day to ensure high viability of poultry in the context of industry intensification. In this work, an assessment was made of the influence of the domestic immunomodulatory drug "Azoxivet" on the post-vaccination level of antibodies of broiler chickens of the "Ross-308" cross to the pathogens of Newcastle disease, infectious bronchitis of chickens and infectious bursal disease, as well as congenital non-specific factors of immune protection. The experiment was conducted in the vivarium of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – the K.I. Skryabin Veterinary Academy. Broiler chickens were raised on the floor for 35 days. The dynamics of the increase in specific titers to Newcastle disease was higher in the experimental group – by 55.78% at the age of 28 days, by 28.44% at 33 days and by 10.49% at the end of the experiment. By day 35 of the experiment, the titer to infectious bronchitis of chickens also increased by 15.88%, but decreased by 11.62% to infectious bursal disease. According to the results of the experi-

ment, a change in the indicators of non-specific protection was noted. When testing for ELISA, the average titer against infectious bronchitis of chickens by the end of the experiment was higher in the experimental group than in the control - by 15.88%. However, against infectious bursal disease, the group receiving "Azoxivet" had lower antibody titers - by 11.62%. We noted that, with a decrease in BASK - by 3.69% and LASK - by 13.35%, FA increased - by 14.25%, FI - by 1.05% and FC - by 0.91%, compared to the control group. Based on the conducted research, we recommend the use of "Azoxivet" at a dose of 0.3 mg/kg of live weight of the bird.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ветеринарная технология защиты выращивания ремонтного молодняка птицы в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» / П.М. Кузьменко, М.А. Гласкович, Е.А. Капитонова [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2011. Т. 47. № 1. С. 399-403.
2. Внутренние болезни животных / Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов // Учебник для вузов. – СПб.: Изд. «Лань», 2005, 736 с.
3. Капитонова Е.А. Профилактика дисбактериозов / Е.А. Капитонова // в сборнике: «Экология и инновации». Материалы VII Международной научно-практической конференции. – ВГАВМ, 2008. С. 100-101.
4. Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине: учебное пособие / Под общей редакцией А.А. Стекольников. – СПб.: Изд. «Лань», 2007 – 288с.
5. Кочиш И.И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы: учебник / И.И. Кочиш, В.И. Смоленский, В.И. Щербаков // Москва, 2018. – 386 с.
6. Микробиология: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности «Зоотехния» / Соляник Т.В., Гласкович М.А., Красочко П.А. [и др.] – В 2-х частях. Том Часть 1. Общая микро-

биология. – Горки, 2014. – 82 с.

7. Молекулярная биология: учебное пособие / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.И. Козицына [и др.]. – СПбГУ, 2020. – 240 с.

8. Сурай П.Ф. Ассимиляция и действие НАНО-Se у птицы и других моногастричных животных: микробиота кишечника – это ответ? / П.Ф. Сурай, И.И. Кочиш, О.А. Величко // *Nanoscale Research Letters*/ 2017. Т. 12. № 1. С. 612.

9. Технологии производства и переработки продукции животноводства: учебное пособие / Улимбашев М.Б. [и др.]. // ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа». – Ставрополь, 2024. – 207 с.

10. Физиология пищеварения: методические указания для практических занятий по теме / Л.Ю. Карпенко, Н.А. Панова, А.Б. Балыкина [и др.]. – СПбГУ, 2022. – 37 с.

REFERENCES

1. Veterinary technology for protecting the rearing of young poultry at OJSC Vitebsk Broiler Poultry Farm / P.M. Kuzmenko, M.A. Glaskovich, E.A. Kapitonova [et al.] // *Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine"*. 2011. Vol. 47. No. 1. Pp. 399-403.

2. Internal diseases of animals / G.G. Shcherbakov, A.V. Korobov // *Textbook for universities*. - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2005, 736 p. (In Russ.)

3. Kapitonova E.A. Prevention of dysbacteriosis / E.A. Kapitonova // in the collection:

"Ecology and Innovations". Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. - VGAVM, 2008. Pp. 100-101.

4. Complex therapy and therapeutic equipment in veterinary medicine: a textbook / Under the general editorship of A.A. Stekolnikov. - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2007 - 288 p. (In Russ.)

5. Kochish I.I. Biology and pathology of agricultural poultry: textbook / I. Kochish, V.I. Smolensky, V.I. Shcherbatov // Moscow, 2018. - 386 p. 6. Microbiology: a teaching aid for students of higher education institutions studying in the specialty "Animal Science" / Solyanik T.V., Glaskovich M.A., Krasochko P.A. [and others] - In 2 parts. Volume Part 1. General microbiology. - Gor-ki, 2014. - 82 p. (In Russ.)

7. Molecular biology: a textbook / L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Kozitsyna [et al.]. - SbPSU, 2020. - 240 p.

8. Surai P.F. Assimilation and action of NANO-Se in poultry and other monogastric animals: is the intestinal microbiota the answer? / P.F. Surai, I.I. Kochish, O.A. Velichko // *Nanoscale Research Letters* / 2017. Vol. 12. No. 1. P. 612. (In Russ.)

9. Technologies of production and processing of livestock products: a textbook / Ulimbashev M.B. [et al.]. // FGBNU "North Caucasian Federal Scientific Center"; publishing house "Stavropol-Service-School". - Stavropol, 2024. - 207 p.

10. Physiology of digestion: guidelines for practical classes on the topic / L.Yu. Karpenko, N.A. Panova, A.B. Balykina [et al.]. - SbPSU, 2022. - 37 p. (In Russ.)