

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ УТОК ПЕКИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Е. О. Анисимова¹, В. В. Пронин², Л. В. Клетикова³, Н. Н. Якименко⁴

¹Младший научный сотрудник, ООО «МБЦ «Генериум», г. Москва, Россия, e-mail: katerina.anisimova.91@mail.ru

²Руководитель центра доклинических исследований, доктор биологических наук, профессор, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: pronin@arriah.ru

³Профессор, доктор биологических наук, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д. К. Беляева», г. Иваново, Россия, e-mail: doktor_xxi@mail.ru

⁴Доцент, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д. К. Беляева», г. Иваново, Россия, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

Представлены данные возрастной динамики гематологических и функциональных показателей крови уток пекинской породы на фоне применения селенорганического препарата ДАФС-25к (в дозе 1,3 мг/кг корма). Для изучения морфофункциональных показателей, начиная с суточного возраста и до 120 сут, у птиц каждые 15 сут отбирали кровь из подкрыльцовой вены утром, до кормления. Для оценки гематологических показателей производили подсчет эритроцитов и лейкоцитов, определяли содержание гемоглобина, показатель гематокрита, рассчитывали цветной показатель крови. В ходе эксперимента отмечено плавное увеличение данных показателей в опытной и контрольной группах. Показано, что у птиц опытной группы все показатели выше, чем у контрольной. Установлено достоверно значимое превышение содержания гемоглобина под влиянием селена в опытной группе в сравнении с контролем на 9,86%. Соответственно, у птиц этой группы был выше и цветной показатель крови ($p \leq 0,05$). Биохимический анализ крови включал в себя определение ряда показателей: общий белок, альбумин, мочевиная кислота, глюкоза, кальций, фосфор, трансаминазы АЛТ и АСТ. Результаты исследования показали, что во все возрастные периоды содержание общего белка и альбумина у уток опытной группы превышает таковые показатели в контрольной группе. Селенсодержащий препарат оказал положительное влияние на углеводный обмен, обеспечивая высокий уровень обменных процессов у птиц, способствовал оптимизации кальций-фосфорного отношения, что благоприятно сказалось на минеральном обмене и формировании опорно-двигательного аппарата. Полученные показатели АСТ и АЛТ в обеих группах не выходят за рамки референсных значений, что косвенно подтверждает отсутствие токсического воздействия селена на организм уток в применяемых дозировках. Установлено, что ДАФС-25к не только не оказал отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови уток пекинской породы, но и способствовал коррекции минерального обмена, снижению воздействия стресс-факторов в критические периоды развития и нормализации функции выделительной системы.

Ключевые слова: утка пекинской породы, селенорганический препарат, гематологический анализ крови, биохимический анализ крови.

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство России вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает 40% за счет потребления яиц и мяса птицы [4, 12]. В структуре птицеводства выращивание утят на мясо – вторая по значению после бройлерной промышленности отрасль мясного птицеводства.

Молодняк уток мясных пород отличается высокой интенсивностью роста: за первые 7–8 недель жизни живая масса утят увеличивается в 50–60 раз, достигая к моменту убоя 3 кг и более, при затратах корма 3,2–3,4 кг на 1 кг привеса. Среди мясных пород наиболее распространенной является пекинская утка, высокие показатели мясной продуктивности которой позволяют разводить ее в промышленных масштабах [11].

Реализация резервов селекционно-генетического потенциала невозможна без высокого уровня ветеринарного обслуживания и современных технологий кормления, которые включают в себя использование различного рода добавок для профилактики нарушений обмена веществ и улучшения биоконверсии корма. Одной из таких добавок является селенорганический

препарат ДАФС-25к, который участвует в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, снижает скорость катализа отдельных ферментных систем, обладает антиоксидантными свойствами, а также препятствует перекислению жирных кислот и накоплению в организме ядовитых веществ, способствует повышению активности фермента глутатионпероксидазы, нормализуя обмен веществ [6]. В литературе имеются сведения об использовании селена в рационах животных и птиц [5, 8], однако сообщения, касающиеся его влияния на обмен веществ у птиц, фрагментарны, а по пекинской утке – отсутствуют.

Таким образом, целью работы было установление влияния селенорганического препарата ДАФС-25к на морфологические и биохимические показатели крови уток пекинской породы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования. В опыте использовали уток пекинской породы суточного возраста, полученных в КФХ «Ромашино» (Московская обл.), благополучном по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Птицу выращивали в ЛПХ «Анисимов» (Владимирская обл.).

DYNAMICS OF HAEMATOLOGICAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS OF PEKIN DUCK BLOOD DURING ADMINISTRATION OF ORGANIC SELENIUM PREPARATION

Ye. O. Anisimova¹, V. V. Pronin², L. V. Kletikova³, N. N. Yakimenko⁴

¹ Junior Researcher, OOO "International Biotechnological Centre "Generium", Moscow, Russia, e-mail: katerina.anisimova.91@mail.ru

² Head of the Centre for Preclinical Tests, Doctor of Science (Biology), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: pronin@arriah.ru

³ Professor, Doctor of Science (Biology), FGBEI HE "Ivanovo State Academy of Agriculture n. a. D. K. Belyaev", Ivanovo, Russia, e-mail: doktor_xxi@mail.ru

⁴ Assistant Professor, Candidate of Science (Veterinary Medicine), FGBEI HE "Ivanovo State Academy of Agriculture n. a. D. K. Belyaev", Ivanovo, Russia, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

SUMMARY

Age-related dynamics of hematological and functional parameters of Pekin duck blood during administration of organic selenium preparation DAFS-25k (at a 1.3 mg/kg dose) was presented. In order to study morphological parameters from the age of one day old to 120 days old blood was collected from axillary vein of birds prior to feeding each 15 days in the morning. To assess hematological parameters RBC and WBC count was performed, hemoglobin contents and hematocrit value were determined and color index of blood was calculated. The experiment demonstrated gradual increase in these parameters in the experimental and control groups. Birds from the experimental group demonstrated higher parameters than those of the control group. It was determined that hemoglobin contents was 9.86% higher in the experimental group in comparison with the control group due to selenium administration. The blood color index in this group was also higher ($p \leq 0.05$). Biochemical blood analysis included the following parameters: total protein, albumin, uric acid, glucose, calcium, phosphorus, ALT and AST transaminase. The test results showed that during all age periods total protein and albumin contents in ducks of the experimental group exceeded those of the control group. The selenium-containing preparation had a positive influence on the carbohydrate metabolism ensuring high level of metabolic processes in birds, contributed to optimal calcium to phosphorus ratio which positively influenced mineral metabolism and development of the locomotor system. Obtained AST and ALT values in both groups are not beyond reference values which indirectly confirms absence of toxic effect on ducks' organism if selenium is administered at the specified doses. It was determined that DAFS-25k has not affected hematological and functional parameters of Pekin duck blood and it contributed to mineral metabolism correction, reduction of stress factor effect within critical periods of development and improvement of the excretory system function.

Key words: Pekin duck, organic selenium preparation, hematology test, biochemical blood analysis.

Условия содержания и кормления уток соответствовали требованиям и нормам, представленным в Методических рекомендациях по технологическому проектированию птицеводческих предприятий РД-АПК 1.10.05.04-13. Для определения содержания в комбикорме селена провели анализ на атомно-адсорбционном спектрометре МГА-915МД в Костромской областной ветеринарной лаборатории.

Для проведения эксперимента были сформированы опытная и контрольная группы по 40 птиц в каждой. До начала опыта провели убой пяти утят суточного возраста для определения показателей крови. Птицы контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Утятам опытной группы ежедневно в рацион добавляли селенсодержащий препарат ДАФС-25к в дозе 1,3 мг/кг корма. Для изучения морфофункциональных показателей у птиц каждые 15 сут отбирали кровь из подкрыльцовой вены утром, до кормления. Срок эксперимента составил 120 сут.

Подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов в крови проводили по методу К. С. Фоминой и В. И. Шмельковой в камере Горяева; содержания гемоглобина – методом Сали; гематокритную величину –

с помощью гематокритной центрифуги СМ-70. Цветной показатель (ЦП) определяли по формуле

$$\text{ЦП} = \frac{\text{гемоглобин, г/л}}{\text{первые 3 цифры числа эритроцитов}} \times 3.$$

Биохимический анализ крови включал в себя определение ряда показателей: общий белок, альбумин, мочевая кислота, глюкоза, кальций, фосфор, трансаминазы АЛТ и АСТ. Исследование проводили с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Biochem VA открытого типа с использованием реактивов фирмы «Ольвекс».

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере с помощью программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты гематологических исследований крови уток пекинской породы показали, что в суточном возрасте содержание эритроцитов составляет $(3,51 \pm 0,11) \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобина – $(110,14 \pm 1,61) \text{ г/л}$, лейкоцитов – $(12,84 \pm 0,12) \times 10^9/\text{л}$, что соответствует референсным показателям для этого вида птиц (табл. 1) [2].

Таблица 1

Возрастная динамика морфологических показателей крови уток пекинской породы контрольной и опытной групп

n = 5

Возраст птицы, сут	Гематокрит, %		Эритроциты, $\times 10^{12}/л$		Гемоглобин, г/л		Цветной показатель		Лейкоциты, $\times 10^9/л$	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1	39,88 \pm 0,22		3,51 \pm 0,11		110,14 \pm 1,61		1,53 \pm 0,06		12,84 \pm 0,12	
15	41,50 \pm 0,27	41,62 \pm 0,23	3,62 \pm 0,15	3,68 \pm 0,08	115,63 \pm 2,32	117,30 \pm 2,16	0,95 \pm 0,07	0,95 \pm 0,05	13,62 \pm 0,17	13,32 \pm 0,81
30	41,00 \pm 0,27	41,30 \pm 0,13	3,68 \pm 0,12	3,74 \pm 0,05	115,18 \pm 3,46	119,86 \pm 2,37	0,95 \pm 0,08	0,96 \pm 0,03	14,08 \pm 0,11	14,12 \pm 0,21
45	41,36 \pm 0,16	42,64 \pm 0,13	3,70 \pm 0,11	3,85 \pm 0,06	116,01 \pm 2,34	121,04 \pm 2,18	0,94 \pm 0,04	0,94 \pm 0,03	13,89 \pm 0,14	14,04 \pm 0,16
60	41,84 \pm 0,17	43,18 \pm 0,15	3,62 \pm 0,08	3,71 \pm 0,07	116,21 \pm 2,16	123,48 \pm 3,14	0,98 \pm 0,06	0,99 \pm 0,05	12,84 \pm 0,45	13,67 \pm 0,32
75	42,44 \pm 0,18	42,86 \pm 0,11	3,81 \pm 0,06	3,82 \pm 0,06	116,74 \pm 2,26	126,38 \pm 2,16*	0,92 \pm 0,02	0,99 \pm 0,02*	12,99 \pm 0,10	13,09 \pm 0,18
90	42,68 \pm 0,18	43,01 \pm 0,18	3,84 \pm 0,06	3,88 \pm 0,07	116,62 \pm 1,16	127,20 \pm 3,37*	0,92 \pm 0,01	0,98 \pm 0,01*	12,64 \pm 0,15	13,39 \pm 0,22
105	42,94 \pm 0,19	43,79 \pm 0,10	3,79 \pm 0,08	3,82 \pm 0,06	116,14 \pm 2,18	127,85 \pm 1,13*	0,93 \pm 0,01	1,00 \pm 0,01*	12,74 \pm 0,11	12,84 \pm 0,18
120	42,74 \pm 0,17	43,81 \pm 0,13	3,85 \pm 0,09	3,95 \pm 0,09	117,21 \pm 1,22	127,98 \pm 2,18*	0,93 \pm 0,01	1,00 \pm 0,02*	12,65 \pm 0,10	12,93 \pm 0,16

* *p* \leq 0,05 в сравнении с контролем.

До 60-суточного возраста отмечено плавное увеличение показателей в обеих группах, однако замечено, что в опытной группе все показатели выше, чем в контрольной. Снижение количества эритроцитов в 60-суточном возрасте в обеих группах связано с критическим этапом развития, обусловленным началом ювенильной линьки. У птиц опытной группы это снижение было менее выраженным, что можно связать с положительным влиянием селена на гемопоэз. С 75- до 120-суточного возраста установлено достоверно значимое превышение содержания гемоглобина в опытной группе в сравнении с контролем на 9,86%. Соответственно, у птиц этой группы был выше и цветной показатель крови (*p* \leq 0,05). Содержание эритроцитов в течение всего эксперимента (120 сут) в контрольной и опытной группах нелинейно

увеличивалось от 3,51 $\times 10^{12}/л$ до 3,85 и 3,95 $\times 10^{12}/л$, т. е. от 9,11 до 11,56%.

Селенорганический препарат ДАФС-25к не оказал отрицательного воздействия на иммунобиологический статус: содержание лейкоцитов у утят опытной группы находилось в пределах (12,84–14,12) $\times 10^9/л$ и не имело достоверных различий с контрольной группой. Полученные данные о динамике гематологических показателей крови после коррекции рациона селеном согласуются с исследованиями других авторов [9–11].

Результаты биохимического анализа крови показали, что во все возрастные периоды содержание общего белка и альбумина у утят опытной группы превышает таковые показатели в контрольной группе, причем

Таблица 2

Динамика белка, мочевой кислоты, глюкозы в сыворотке крови уток пекинской породы контрольной и опытной групп

n = 5

Возраст птицы, сут	Общий белок, г/л		Альбумин, г/л		Мочевая кислота, мкмоль/л		Глюкоза, ммоль/л	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1	37,18 \pm 0,32		18,52 \pm 0,21		486,22 \pm 24,03		5,32 \pm 0,11	
15	39,62 \pm 0,34	40,12 \pm 0,41	20,42 \pm 0,17	21,96 \pm 0,20	392,15 \pm 18,06	382,42 \pm 14,06	8,32 \pm 0,11	8,64 \pm 0,12
30	37,96 \pm 0,33	43,60 \pm 0,12*	20,41 \pm 0,19	23,65 \pm 0,18*	380,34 \pm 14,15	370,36 \pm 11,15	9,28 \pm 0,12	9,80 \pm 0,22
45	39,85 \pm 0,38	44,68 \pm 0,34*	23,37 \pm 0,28	25,81 \pm 0,23*	372,31 \pm 12,11	365,28 \pm 10,05	9,36 \pm 0,11	10,91 \pm 0,11*
60	41,65 \pm 0,28	45,28 \pm 0,28*	23,19 \pm 0,19	25,90 \pm 0,25*	391,44 \pm 15,04	358,36 \pm 12,14	9,28 \pm 0,14	10,81 \pm 0,16*
75	38,18 \pm 0,34	44,02 \pm 0,18*	21,36 \pm 0,35	24,42 \pm 0,18*	378,44 \pm 10,27	342,41 \pm 10,26	9,26 \pm 0,12	10,79 \pm 0,18*
90	40,51 \pm 0,24	45,15 \pm 0,37*	21,82 \pm 0,19	23,71 \pm 0,33*	362,54 \pm 16,06	340,49 \pm 12,08	9,32 \pm 0,17	10,89 \pm 0,17*
105	41,89 \pm 0,31	44,08 \pm 0,39*	23,14 \pm 0,31	25,18 \pm 0,29*	350,56 \pm 14,05	333,19 \pm 12,26	9,69 \pm 0,18	10,90 \pm 0,16*
120	41,10 \pm 0,25	45,67 \pm 0,30*	23,42 \pm 0,26	25,10 \pm 0,27	354,51 \pm 10,11	338,57 \pm 10,04	9,82 \pm 0,14	10,93 \pm 0,13*

* *p* \leq 0,05 в сравнении с контролем.

Таблица 3

Динамика кальция и фосфора в сыворотке крови уток пекинской породы контрольной и опытной групп

$n = 5$

Возраст птицы, сут	Кальций, ммоль/л		Фосфор, ммоль/л		Соотношение кальция и фосфора, %	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1	2,87 ± 0,07		1,39 ± 0,07		2,06 ± 0,07	
15	3,08 ± 0,09	3,16 ± 0,10	1,45 ± 0,08	1,49 ± 0,08	2,12 ± 0,11	2,12 ± 0,09
30	3,19 ± 0,09	3,42 ± 0,10*	1,49 ± 0,07	1,58 ± 0,09	2,13 ± 0,11	2,15 ± 0,08
45	3,18 ± 0,07	3,45 ± 0,07*	1,49 ± 0,06	1,61 ± 0,08*	2,14 ± 0,07	2,14 ± 0,11
60	3,20 ± 0,10	3,45 ± 0,08*	1,49 ± 0,04	1,57 ± 0,09*	2,15 ± 0,07	2,20 ± 0,07
75	3,22 ± 0,08	3,72 ± 0,09*	1,51 ± 0,05	1,67 ± 0,09*	2,13 ± 0,12	2,22 ± 0,09
90	3,75 ± 0,09	4,22 ± 0,10*	1,75 ± 0,11	1,93 ± 0,12*	2,14 ± 0,11	2,18 ± 0,10
105	3,45 ± 0,09	3,88 ± 0,09*	1,60 ± 0,09	1,80 ± 0,08*	2,16 ± 0,13	2,15 ± 0,11
120	3,30 ± 0,08	3,73 ± 0,09*	1,51 ± 0,07	1,70 ± 0,08*	2,18 ± 0,14	2,20 ± 0,09

* $p \leq 0,05$ в сравнении с контролем.

с 30-суточного возраста эта разница достоверна ($p \leq 0,05$) и составляет от 9,81 до 11,40%. Следует отметить, что в 30- и 75-суточном возрасте интенсивность синтеза белка снижается в обеих группах в связи с критическим периодом в развитии утят, обусловленным сменой ювенильного пуха на первичное перо и разгаром ювенильной линьки. В контрольной группе снижение синтеза белка в эти периоды выражено значительнее. Селенорганический препарат способствовал коррекции белковосинтетической функции клеток у подопытных утят. Сходные данные были получены в своих работах и другими исследователями [7, 8, 13].

ДАФС-25к оказал положительное влияние и на углеводный обмен. У утят опытной группы содержание глюкозы в крови было выше во все исследуемые возрастные периоды, однако только с 30-суточного возраста эта разница стала достоверно значима и к 120-м сут составила 11,3% ($p \leq 0,05$, табл. 2). Это связано с более высоким уровнем обеспечения обменных процессов в этой группе.

Мочевая кислота – малорастворимое в воде соединение, которое синтезируется в печени и выводится почками как основной продукт метаболизма нуклеиновых кислот, связанных с протеином. В опытной группе отмечена устойчивая динамика снижения мочевой кислоты в сыворотке крови, что свидетельствует о более высокой функциональной активности мочевыделительной системы и согласуется с данными других авторов [1, 3].

Анализ динамики кальция и фосфора убедительно показал их более высокое содержание, не выходящее за границы референсных значений, в сыворотке крови уток пекинской породы опытной группы (табл. 3). ДАФС-25к способствовал оптимизации кальций-фосфорного отношения, что благоприятно сказалось на минеральном обмене и формировании опорно-двигательного аппарата.

Ферменты аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) катализируют важнейшие процессы, связанные с белковым обменом, участвуют

в переаминировании аминокислот и их синтезе. У подопытных утят с 45-суточного возраста отмечена более высокая активность АЛТ. Анализ динамики АСТ свидетельствует о тенденции повышения этого показателя в опытной группе (табл. 4). Показатели АСТ и АЛТ в обеих группах не выходят за рамки референсных значений, что косвенно подтверждает отсутствие токсического воздействия селена на организм уток в применяемых дозировках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования установлено, что под влиянием селенорганического препарата ДАФС-25к содержание гемоглобина в крови уток опытной группы в сравнении с контрольной было выше на 9,86%, что способствует более интенсивному насыщению тканей кислородом и активизации окислительно-восстановительных реакций. ДАФС-25к оказал положительное влияние на белковый обмен, под его влиянием содержание общего белка в сыворотке крови у подопытных уток было больше на 9,81%, а альбумина – на 11,40% в сравнении с контролем, что свидетельствует об активизации белковосинтетической функции клеток. Содержание глюкозы в крови птицы опытной группы превышало аналогичный показатель контроля на 11,3%, это обеспечивает более высокое энергетическое обеспечение метаболизма. В применяемой дозировке кормовая добавка способствует коррекции минерального обмена, стимулирует активность выделительной системы, о чем свидетельствует более низкое содержание мочевой кислоты в крови подопытных уток, а анализ динамики АЛТ и АСТ подтверждает отсутствие токсического эффекта от ее применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Имангулов Ш. А., Папазян Т. Т., Кавтарашвили А. Ш. Мочекислотный диатез, подагра, мочекаменная болезнь птицы: меры профилактики и снижения ущерба. – Сергиев Посад, 2001. – 51 с.
- Клинические и биохимические показатели крови птиц / В. А. Пономарев, В. В. Пронин, Л. В. Клетикова [и др.]. – Иваново: ПресСто, 2014. – 288 с.

Таблица 4
Динамика энзиматической активности аминотрансфераз в сыворотке крови уток пекинской породы контрольной и опытной групп
n = 5

Возраст птицы, сут	АЛТ, Ед/л		АСТ, Ед/л	
	контроль	опыт	контроль	опыт
1	20,40 ± 0,23		77,97 ± 0,48	
15	16,74 ± 0,16	17,11 ± 0,20	63,12 ± 0,38	64,21 ± 0,28
30	18,21 ± 0,18	19,34 ± 0,18	66,80 ± 0,32	68,51 ± 0,36
45	19,18 ± 0,14	20,11 ± 0,12*	67,14 ± 0,43	69,30 ± 0,38
60	23,67 ± 0,28	26,08 ± 0,18*	63,45 ± 0,52	64,48 ± 0,44
75	23,45 ± 0,16	26,54 ± 0,16*	67,11 ± 0,48	67,21 ± 0,42
90	23,48 ± 0,33	28,14 ± 0,34*	68,40 ± 0,31	69,12 ± 0,38
105	24,68 ± 0,22	28,62 ± 0,18*	70,45 ± 0,23	72,06 ± 0,58
120	24,88 ± 0,28	29,14 ± 0,18*	70,78 ± 0,60	72,12 ± 0,42

* *p* ≤ 0,05 в сравнении с контролем.

- Малюкин А. В. Динамика морфологических и функциональных показателей почек и крови уток в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2010. – 19 с.
- Нечаев В. И., Фетисов С. Д., Мисюра Н. А. Программно-целевой подход в развитии промышленного птицеводства // АПК: экономика, управление. – 2010. – № 4. – С. 41–48.
- Пронин В. В., Фисенко С. П., Пронин А. В. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови телят чернопестрой породы под влиянием йода и селена // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 316–319.
- Селеноорганические препараты ДАФС-25 и Селенолин в животноводстве / Б. Л. Чугай, А. С. Краснослободцева, М. П. Крысин, А. И. Фролов // Вестник ТГУ. – 2009. – Т. 14, № 1. – С. 156–157.
- Сковородин Е. Н., Давлетова В. Д., Дюдьбин О. В. Влияние препаратов Солвими Селен и Селемаг на рост и развитие мускусных уток // Ветеринария. – 2013. – № 9. – С. 16–20.
- Суханова С. Ф., Твердохлебов А. А. Селеновые препараты в рационе гусей // Птицеводство. – 2004. – № 10. – С. 9–10.
- Тарабанова Е. В. Физиологический статус сельскохозяйственной птицы в раннем онтогенезе при выращивании с использованием серебряного нанобиокомпозиата: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 29 с.
- Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Корелин В. П. Биохимические показатели крови утят при применении хитозана // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 5 (43). – С. 110–113.
- Фермерское и приусадебное птицеводство / Б. Ф. Бессарабов, И. И. Кочиш, А. Л. Киселев [и др.]. – М.: ЗооВетКнига, 2015. – 265 с.
- Фисинин В. И. Птицеводство России в 2011 году: состояние и перспективы инновационного развития до 2020 года // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Междунар. конф. ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 7–17.

- Шишкина Д. А. Морфология печени гусей китайской серой породы на фоне применения селеноорганического препарата ДАФС-25к: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 2016. – 19 с.

REFERENCES

- Imangulov Sh. A., Papazyan T. T., Kavtarashvili A. Sh. Uratic diathesis, gout, kidney stone disease of birds: measures for prevention and reduction of losses [Mocheckislyj diatez, podagra, mochekamennaya bolezn' pticy: mery profilaktiki i snizheniya ushcherba]. Sergiev Posad; 2001 (in Russian).
- Ponomarev V. A., Pronin V. V., Kletikova L. V. et al. Clinical and biochemical parameters of bird blood [Klinicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi ptic]. Ivanovo: PresSto; 2014 (in Russian).
- Malukin A. V. Dynamics of morphological and functional parameters of duck kidneys and blood in postnatal ontogenesis: abstract of a thesis. Candidate of Science (Biology) [Dinamika morfoloicheskikh i funkcional'nykh pokazatelej pochek i krovi utok v postnatal'nom ontogeneze: avtoref. dis. kand. biol. nauk]. Stavropol; 2010 (in Russian).
- Nechayev V. I., Fetisov S. D., Misyura N. A. Program-oriented approach to commercial poultry farming development [Programmno-целевой подход в razvitii promyshlennogo pticevodstva]. APK: jehkonomika, upravlenie. 2010; 4: 4148 (in Russian).
- Pronin V. V., Fisenko S. P., Pronin A. V. Characteristics of morphological and biochemical parameters of Holstein calves influenced by iodine and selenium [Harakteristika morfoloicheskikh i biohimicheskih pokazatelej krovi telyat cherno-pestroj porod pod vliyaniem joda i selena]. Uchenye zapiski KGAVM im. N. E. Baumana. 2010; 201: 316–319 (in Russian).
- Chugai B. L., Krasnoslobodtseva A. S., Krysin M. P., Frolov A. I. Organic selenium preparations DAFS-25 and Selenolin in animal production [Sele-noorganicheskie preparaty DAFS-25 i Selenolin v zhivotnovodstve]. Vestnik TGU. 2009; 14 (1): 156–157 (in Russian).
- Skovorodin Ye. N., Davletova V. D., Dyudbin O. V. Solvimin Selenium and Selemag influence on duck growth and development [Vliyanie preparatov Solvimin Selen i Selemag na rost i razvitie utok]. Veterinariya. 2013; 9: 1620 (in Russian).
- Sukhanova S. F., Tverдохлебов A. A. Selenium-based preparations in geese diet [Selenovye preparaty v racione gusej]. Pticevodstvo. 2004; 10: 910 (in Russian).
- Tarabanova Ye. V. Physiological status of poultry in early ontogenesis when reared using silver nano-bio-composites: Abstract of the thesis. Candidate of Science (Biology). [Fiziologicheskij status sel'skokozyajstvennoj pticy v rannem ontogeneze pri vyrashchivanii s ispol'zovaniem serebrjanogo nanobiokompozita: avtoref. dis. kand. biol. nauk]. Novosibirsk; 2013 (in Russian).
- Topuria G. M., Topuria L. Yu., Korelin V. P. Biochemical criteria of duck blood at chitosan administration [Biohimicheskie pokazateli krovi utyat pri primenenii hitozana]. Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2013; 5 (43): 110–113 (in Russian).
- Bessarabov B. F., Kochish I. I., Kiselev A. L. et al. Commercial and backyard poultry farming [Fermerское i priusadebnoe pticevodstvo]. M.: ZooVetKniga; 2015 (in Russian).
- Fisinin V. I. Poultry farming in Russia in 2011: condition and prospects of innovation development until 2020 [Pticevodstvo Rossii v 2011 godu: sostoyanie i perspektivy innovacionnogo razvitiya do 2020 goda]. Innovacionnye razrabotki i ih osvoenie v promyshlennom pticevodstve: Materialy XVII Mezhdunar. konf. VNAP. Sergiev Posad; 2012: 7–17 (in Russian).
- Shishkina D. A. Morphology of the grey Chinese geese liver during administration of organic selenium preparation DAFS-25k: Abstract of the thesis. Candidate of Science (Veterinary Medicine) [Morfologiya pecheni gusej kitajskoj seroj porod na fone primeneniya selenoorganichesкого preparata DAFS-25k: avtoref. dis. kand. vet. nauk]. M.; 2016 (in Russian).

Поступила 19.04.18
 Принята в печать 21.05.18