

УДК 636.6:636.087.7

ДИНАМИКА ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТОВ СЕЛЕНА И ЙОДА

¹С.А. Шевченко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

^{2,1}А.И. Шевченко, доктор биологических наук, профессор

³О.А. Багно, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

³А.И. Алексеева, аспирант

¹Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

²Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Майма, Россия

³Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово, Россия

E-mail: se-gal@list.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, гуси, индейки, перепела, кормление, селен, йод, микродобавки, сыворотка крови, общий белок, белковые фракции

Реферат. Общеизвестно, что в кормлении сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, важнейшую роль играют эссенциальные микроэлементы, к числу которых относятся селен и йод. В большинстве регионов мира почвы, а соответственно и произрастающие на них кормовые растения дефицитны по данным элементам, поэтому, как правило, в рационы всех видов сельскохозяйственной птицы эти микронутриенты необходимо добавлять. Довольно давно определена средняя потребность птицы в селене и йоде, однако в зависимости от реального содержания их в кормах доза вносимых препаратов должна быть скорректирована, в частности, в селено- и йод-дефицитных регионах, к которым относится и Кемеровская область, в сторону увеличения. При этом не исключена вероятность превышения рекомендованных доз микроэлементов, например, при включении в рацион кормов с увеличенным их содержанием и одновременным скармливанием соответствующих добавок. Поэтому можно предположить, что вопрос о влиянии повышенных доз селена и йода на некоторые интерьерные показатели птицы, в частности, параметры белкового обмена, представляет определенный научный интерес. Результаты исследований по влиянию увеличенных доз различных форм (органических и неорганических) селена и йода на динамику общего белка и белковых фракций сыворотки крови цыплят-бройлеров, индюшат-бройлеров, гусей и перепелов показывают, что умеренное повышение дозы препаратов (на 25–50%) не влияет отрицательно на содержание и состав сывороточных белков птицы. Можно отметить тенденцию к увеличению количества общего белка, в основном за счет гамма-глобулинов.

DYNAMICS OF TOTAL PROTEIN AND ITS FRACTIONS IN BLOOD SERUM OF POULTRY UNDER THE INFLUENCE OF DRUGS SELENIUM AND IODINE

¹Shevchenko S.A, Dr. of Agricultural Sc., Professor

^{2,1}Shevchenko A.I., Dr. of Biological Sc., Professor

³Bagno O.A., Candidate of Agriculture, Associate Professor

³Alekseeva A.I., PhD-student

¹Gorny Altai State University, Gorno-Altaysk, Russia

²Gorny Altai Research Institute of Agriculture, Maima, Russia

³Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, Russia

Key words: broilers, geese, turkeys, quails, feeding, selenium, iodine, microadditives, blood serum, crude protein, protein fractions.

Abstract. The paper highlights that such microelements as selenium and iodine are very important in feeding poultry. In most regions of the world, soil and feeding crops grown on this soil, lack of these elements. Therefore, it is necessary to add selenium and iodine into the diet of poultry. The average rate of poultry demand in selenium and iodine is specified. However, the researchers outline that due to the real concentration of selenium and iodine in the feeds, it is necessary to vary with their application. For instance, the rate of selenium and iodine should be increased in the regions with lower concentration of selenium and iodine (like Kemerovo region). Otherwise, it is possible to exceed with the rates of microelements when including these elements into the diets with higher concentration of selenium and iodine. We can suppose that the issue of higher concentrations of selenium and iodine influence on some interior parameters of poultry, i.e. parameters of protein metabolism, is very relevant and important. The research on the impact caused by higher concentrations of organic and inorganic forms of selenium and iodine on the dynamics of crude protein and blood serum fractions of broiler chickens, broiler turkeys, geese and quails shows that moderate increase in specimen concentration (on 25-50%) doesn't influence negatively the content and concentration of poultry serum protein. There is a tendency to increase of crude protein by means of gamma globulins.

Кровь в организме сельскохозяйственной птицы выполняет различные функции, направленные на поддержание его жизнедеятельности. Основные показатели крови позволяют судить о состоянии организма, так как процессы, связанные с ростом, развитием и продуктивностью, отражаются на морфобиохимическом, в том числе белковом, составе крови [1, 2].

Актуальность изучения белков сыворотки крови обусловлена их многообразием и широким спектром выполняемых ими биологических функций. Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы птицы. Белки составляют основу гормонов, ферментов, антител. Ряд сывороточных белков образует комплексы с жирами, медью, железом, тироксином, витамином А и другими соединениями, обеспечивая их доставку в соответствующие органы-мишени. Белки создают онкотическое давление, буферную систему крови, обеспечивающие физиологическое значение рН внутренней среды [3].

Исследование отдельных фракций белка дает возможность выявить направленность обменных процессов, при которых содержание общего белка сыворотки крови может не меняться. Альбумины обеспечивают коллоидно-осмотическое давление крови, благодаря чему регулируют равновесие воды и электролитов между плазмой и тканями, а также выполняют транспортную функцию.

Большое влияние на проницаемость капилляров оказывают α -глобулины. Известно, что увеличение содержания α -глобулинов характерно для острых воспалительных процессов, так как в эту фракцию входят белки острой фазы воспаления. В β -глобулиновую фракцию входят липопротеиды, которые участвуют в транспорте холестерина, стероидных гормонов, фосфатидов. Их увеличе-

ние чаще всего наблюдается при нарушениях липидного обмена.

В γ -глобулиновую фракцию белков входят различные антитела, выполняющие защитную функцию. Их незначительное увеличение связывают с активацией иммунных процессов и повышением резистентности организма.

Для нормализации метаболических процессов в организме сельскохозяйственных животных и птиц используют микроэлементы в различной форме. Важными микроэлементами, влияющими на состояние белкового обмена в живом организме, являются селен и йод.

Селен и йод функционально связаны между собой. Селен входит в состав фермента йодтирониндейодиназы, обеспечивающей трансформацию тироксина в трийодтиронин. Недостаток в организме этих двух микроэлементов может служить одним из главных факторов риска в провоцировании йоддефицитных состояний [4].

Территория Кемеровской области относится к биогеохимической провинции с селеновой и йодной недостаточностью, что обосновывает необходимость дополнительного введения микродобавок селена и йода в рационы сельскохозяйственной птицы [5].

Цель исследований – изучить влияние скормливания увеличенных доз препаратов селена и йода на биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен в организме сельскохозяйственной птицы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственные опыты проводили в 2004–2013 гг. в птицеводческих хозяйствах Кемеровской области на цыплятах-бройлерах

красса Смена-2, помесных мясных гусях краснотерской и китайской пород, индюшатах-бройлерах красса Вут-8, перепелах японской породы, при этом руководствуясь Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [6].

Объектом исследований являлась сыворотка крови цыплят-бройлеров, гусей, индеек и перепелов.

Для проведения опыта на цыплятах-бройлерах были сформированы по методу пар-аналогов [7] контрольная и четыре опытные группы суточных цыплят-бройлеров по 70 голов в каждой. Цыплята контрольной группы получали основной рацион с добавками селена и йода в неорганической форме в дозировках, предложенных ВНИТИП, в составе витаминно-минерального премикса (0,2 мг селена в виде селенита натрия и 0,7 мг йода в виде йодида калия на 1 кг корма). Цыплята опытных групп получали основной рацион с добавками селена в виде селенита натрия (неорганическая форма селена) или препарата Сел-Плекс (органическая форма селена) и йода в виде йодида калия с использованием различных сочетаний: 1-я опытная группа – 0,2 мг селена в составе препарата Сел-Плекс и 0,7 мг йода; 2-я опытная – 0,3 мг селена в виде селенита натрия и 0,7 мг йода с водой (без содержания в премиксе микроэлементов селена и йода); 3-я опытная – 0,3 мг селена в виде селенита натрия и 0,7 мг йода в составе премикса; 4-я опытная – 0,2 мг селена в виде селенита натрия и 1,0 мг йода в составе премикса на 1 кг корма.

Для проведения исследований на гусях по методу пар-аналогов [7] были сформированы контрольная и опытная группы 30-суточных гусят по 50 голов в каждой.

Для проведения опыта на индейках по методу пар-аналогов [7] были сформированы контрольная и опытная группы суточных индюшат-бройлеров по 30 голов в каждой.

Гусята и индюшата контрольной группы получали 0,2 мг селена и 0,7 мг йода на 1 кг корма в виде неорганических соединений – селенита натрия и йодида калия. Птице опытных групп скармливали основной рацион с добавками селена в органической форме (селеноаминокислоты и селеносодержащие белки) в дозе 0,3 мг селена на 1 кг корма и йода в неорганической форме (йодид калия) в дозе 0,7 мг йода на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания.

Для проведения научно-хозяйственного опыта на перепелах были сформированы по методу пар-аналогов [7] контрольная и три опытные группы

перепелов в возрасте 60 дней по 25 голов в каждой. Птица контрольной группы получала основной рацион с добавками органической формы селена (селеноаминокислоты и селеносодержащие белки) и йода (йодированные белки коровьего молока) в дозах 0,2 мг/кг селена и 2,5 мкг/кг йода в составе премикса. Перепелам опытных групп скармливали основной рацион с этими же добавками, но с повышением дозы: 1-й опытной группе – на 25% (0,25 мг/кг и 3,1 мкг/кг соответственно); 2-й – на 50% (0,3 мг/кг и 3,75 мкг/кг соответственно); 3-й опытной – на 100% (0,4 мг/кг и 5,0 мкг/кг соответственно) по сравнению с контролем.

Продолжительность исследований составила: на цыплятах-бройлерах – 49 дней, на гусях – 131, на индейках – 124, на перепелах – 122 дня.

Кормление подопытных птиц осуществляли по рационам, разработанным согласно Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы [8, 9].

Кровь для исследований брали: у цыплят – на 21, 35 и 49-е сутки исследований; у индюшат в 1, 50 и 100-е сутки жизни непосредственно из сердца по методике Б.А. Шестеркина [10] или из крыловой вены; у гусей – на 30, 75 и 120-е сутки жизни из подкожной вены голени; у перепелов – в возрасте 60, 100, 140 и 180 дней из крыловой вены. Во всех случаях кровь брали утром, до кормления.

Определение общего белка крови проводили биуретовым методом; белковых фракций – электрофорезом на ацетатцеллюлозе [11].

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обработали методом вариационной статистики [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех экспериментах содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытной сельскохозяйственной птицы находилось в пределах физиологической нормы.

У цыплят-бройлеров опытных групп (табл. 1) по отношению к контрольной произошло увеличение количества общего белка в сыворотке крови: на 21-е сутки исследования в 1-й опытной группе – на 8,4%, во 2-й – на 9,6, в 3-й – на 3,6 и в 4-й – на 18,0; на 35-е сутки исследований в 1-й группе – на 13,2, во 2-й – на 20,5 и в 3-й – на 27,7 ($P < 0,01$); на 49-е сутки исследований в 1-й группе – на 3,0, во 2-й – на 23,0, в 3-й – на 22,0 и в 4-й – на 8,0%. В возрасте 35 дней показатели контрольной и 4-й опытной группы не отличались.

Таблица 1

Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров
Dynamics of crude protein and protein fractions in the blood serum of broiler chickens

Показатели	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
<i>Возраст 21 день</i>					
Общий белок, г/л	27,67±5,76	30,00±3,08	30,33±2,86	28,67±1,47	32,67±2,86
Альбумины, %	36,74±1,52	40,63±2,00	39,64±3,74	38,57±3,22	37,53±2,27
α-глобулины, %	23,10±2,23	18,14±2,35	17,17±2,23	17,37±1,68	18,27±1,14
β-глобулины, %	11,97±3,35	12,80±2,60	14,90±3,20	14,67±0,50	15,53±1,73
γ-глобулины, %	28,20±3,91	28,43±1,17	28,30±2,73	29,40±2,13	28,67±0,82
<i>Возраст 35 дней</i>					
Общий белок, г/л	27,67±0,41	31,33±2,68	33,33±3,27	35,33±0,82**	27,67±2,27
Альбумины, %	31,66±1,78	37,00±1,78	35,00±2,55	34,00±2,83	32,17±2,65
α-глобулины, %	26,67±0,41	20,33±1,08**	20,00±0,01***	21,67±3,27	21,50±2,32
β-глобулины, %	14,67±2,27	10,00±2,12	16,67±1,08	15,00±3,08	16,33±3,08
γ-глобулины, %	27,00±1,87	32,67±1,08	28,33±2,27	29,33±2,86	30,00±2,55
<i>Возраст 49 дней</i>					
Общий белок, г/л	33,33±3,27	34,33±4,71	41,00±3,54	40,67±3,56	36,00±1,22
Альбумины, г/л	34,51±2,47	38,00±1,87	36,33±3,19	36,33±1,08	35,33±2,27
α-глобулины, %	19,83±4,45	16,67±2,48	15,00±2,55	14,33±2,68	13,67±2,68
β-глобулины, %	14,33±2,48	13,33±2,48	15,00±3,24	16,00±0,71	19,33±0,82
γ-глобулины, %	31,33±2,16	32,00±0,71	33,67±2,94	33,34±3,49	31,67±2,48

Здесь и далее: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

Таким образом, добавка в рацион цыплят-бройлеров селена и йода в предложенных сочетаниях вызывает увеличение содержания общего белка в сыворотке крови.

Анализ полученных данных свидетельствует, что содержание альбуминов в сыворотке крови у цыплят опытных групп на 21-е сутки исследований было выше контрольных показателей соответственно на 3,9; 2,9; 1,8 и 0,8%. На 35-е сутки содержание альбуминов у подопытных цыплят 1, 2, 3, и 4-й групп также было выше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 5,3; 3,3; 2,3 и 0,5%. На 49-е сутки исследований уровень альбуминов в сыворотке крови был выше аналогичных контрольных показателей соответственно на 3,5; 1,8; 1,8 и 0,8%.

Содержание α-глобулинов в сыворотке крови цыплят опытных групп в течение опыта было ниже, чем у аналогов из контроля: на 21-е сутки соответственно на 5,0; 5,9; 5,7 и 4,8%, на 35-е – на 6,3 (P<0,01); 6,7 (P<0,001); 5,0 и 5,2; на 49-е – на 3,2; 4,8; 5,5 и 6,2%.

Содержание β-глобулинов в сыворотке крови бройлеров опытных групп на 21-е сутки исследований было выше, чем у контрольных аналогов, соответственно на 0,8; 2,9; 2,7 и 3,6%. На 35-е сутки исследований у подопытных цыплят 2, 3 и 4-й групп содержание β-глобулинов в сыворотке

крови превышало контрольные данные соответственно на 2,0; 0,3 и 1,7%; на 49-е – соответственно на 0,7; 1,7 и 5,0%. У цыплят 1-й опытной группы данный показатель на 35-е и 49-е сутки исследований был ниже по сравнению с аналогами из контроля соответственно на 4,7 и 1,0%.

При анализе содержания γ-глобулинов в сыворотке крови у цыплят опытных групп в сравнении с контрольными аналогами отмечали тенденцию к их увеличению в течение всего срока наблюдений: на 21-е сутки исследований – на 0,2; 0,1; 1,2 и 0,5; на 35-е сутки – на 5,7; 1,3; 2,3 и 3,0; на 49-е – на 0,7; 2,3; 2,0 и 0,3% соответственно.

Таким образом, под влиянием изучаемых комплексов селена и йода происходит некоторое увеличение содержания альбуминов и γ-глобулинов, но в целом значения были в пределах физиологических величин. Повышение количества альбуминов указывает на улучшение транспорта питательных и биологически активных веществ, обеспечение оптимальной вязкости крови. Увеличение содержания γ-глобулинов свидетельствует о повышении гуморальной защиты организма.

У гусят в возрасте 30-суток и суточных индюшат изучаемые показатели находились примерно на одном уровне и не имели достоверных различий (табл. 2, 3).

Таблица 2

Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови гусей
Dynamics of crude protein and protein fractions in the blood serum of geese

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Возраст 30 суток</i>		
Общий белок, г/л	39,07±2,67	41,60±1,20
Альбумины, %	54,38±0,20	53,25±0,95
α-глобулины, %	10,43±1,11	10,29±0,70
β-глобулины, %	21,07±1,16	20,98±0,60
γ-глобулины, %	14,13±0,21	15,48±1,99
<i>Возраст 75 суток</i>		
Общий белок, г/л	42,23±1,08	41,65±2,09
Альбумины, %	54,29±0,48	53,52±0,73
α-глобулины, %	11,64±0,57	12,31±1,69
β-глобулины, %	22,14±0,95	21,02±1,97
γ-глобулины, %	11,91±0,82	13,15±1,15
<i>Возраст 120 суток</i>		
Общий белок, г/л	50,78±1,05	51,15±1,45
Альбумины, %	54,96±0,54	53,13±0,38*
α-глобулины, %	12,94±0,90	12,72±0,98
β-глобулины, %	20,18±0,29	21,61±0,32*
γ-глобулины, %	11,93±1,20	12,55±1,04

В возрасте 75 и 120 суток у гусей опытной группы отмечены изменения показателей белкового обмена с определенными закономерностями (см. табл. 2).

У гусей опытной группы уровень общего белка в сыворотке крови в возрасте 75 суток был ниже на 1,4%, а на 120-е сутки исследования выше на 0,7% в сравнении с данными контрольной группы. При этом содержание альбуминов в сыворотке крови опытной птицы было ниже в сравнении с контрольными показателями на 75-е и 120-е сутки исследования соответственно на 1,4 и 3,3% ($P<0,05$).

Концентрация α-глобулинов в сыворотке крови гусей опытной группы в сравнении с контролем на 75-е сутки исследования была выше на 5,8%, а на 120-е сутки – ниже на 1,7%. Уровень β-глобулинов в сыворотке крови птицы опытной группы в сравнении с контролем на 75-е сутки исследования был ниже на 5,1%, а на 120-е сутки – выше на 7,1% ($P<0,05$). Содержание γ-глобулинов в сыворотке крови гусей опытной группы на 75-е и 120-е сутки исследования было выше в сравнении с контрольными показателями соответственно на 10,4 и 5,2%.

Возрастная количественная характеристика содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови индеек представлена в табл. 3

Таблица 3

Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови индеек
Dynamics of crude protein and protein fractions in the blood serum of turkeys

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Возраст 1 сутки</i>		
Общий белок, г/л	31,15±0,75	32,05±1,82
Альбумины, %	53,46±0,79	54,16±0,18
α-глобулины, %	12,25±1,14	12,18±1,25
β-глобулины, %	19,78±1,00	19,23±0,24
γ-глобулины, %	14,53±1,69	14,43±1,47
<i>Возраст 50 суток</i>		
Общий белок, г/л	36,43±0,88	38,60±0,32*
Альбумины, %	52,75±0,41	53,25±0,65
α-глобулины, %	11,25±0,41	10,00±0,35
β-глобулины, %	19,75±0,22	20,00±0,35
γ-глобулины, %	16,25±0,65	16,75±0,89
<i>Возраст 100 суток</i>		
Общий белок, г/л	38,13±0,52	39,05±0,42
Альбумины, %	51,75±0,96	50,75±0,65
α-глобулины, %	11,00±0,00	10,50±0,25
β-глобулины, %	21,00±0,00	20,50±0,25
γ-глобулины, %	16,25±0,96	18,25±0,96

У птицы опытной группы содержание общего белка в сыворотке крови было выше на 50-е сутки исследования на 6,0 ($P<0,05$), на 100-е – на 3,2% в сравнении с контрольными показателями. Концентрация альбуминов на 50-е сутки исследования была выше на 0,9, а на 100-е сутки ниже на 1,9% в сравнении с контролем. Уровень глобулиновых фракций у опытных индеек по отношению к контрольным был следующим: содержание α-глобулинов на 50-е сутки исследования было ниже на 11,1, а на 100-е сутки – на 4,5%; уровень β-глобулинов на 50-е сутки был выше на 1,3, а на 100-е сутки ниже на 2,4%; концентрация γ-глобулинов на 50-е и 100-е сутки была выше соответственно на 3,1 и 12,3%.

Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови перепелов в различные возрастные промежутки представлена в табл. 4.

У перепелов опытных групп содержание общего белка в сыворотке крови было выше: в возрасте 100 дней у птицы из 2-й группы на 14,5%; в возрасте 140 дней – у птицы из 2-й и 3-й групп на 3,6 и 2,2% соответственно в сравнении с контрольными показателями. В возрасте 180 дней содержание общего белка в сыворотке крови перепелов из 1–3-й опытных групп было ниже на 10,5; 7,8 и 2,1% соответственно по сравнению с контролем.

Содержание альбуминов в сыворотке крови перепелов опытных групп было выше показателей аналогов из контроля: в возрасте 100 дней –

на 0,5; 9,3 и 1,6% соответственно; в возрасте 140 дней – на 2,6 в 1-й группе; в возрасте 180 дней – на 3,5 во 2-й и 1,0% в 3-й.

Таблица 4

Динамика общего белка и белковых фракций в сыворотке крови перепелов
Dynamics of crude protein and protein fractions in the blood serum of quails

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Возраст 60 дней</i>				
Общий белок, г/л	54,60±4,74	64,00±8,91	50,00±5,14	60,40±3,83
α ₁ -глобулины, г/л	2,54±0,15	2,50±0,08	2,54±0,36	2,52±0,30
α ₂ -глобулины, г/л	8,50±0,58	9,60±0,66	9,28±0,26	9,52±0,43
β-глобулины, МЕ/л	7,12±0,83	6,68±0,74	7,44±1,03	7,40±1,30
γ-глобулины, Ед/л	5,40±1,02	6,86±1,00	5,02±1,09	5,06±0,77
<i>Возраст 100 дней</i>				
Общий белок, г/л	63,60±7,09	59,20±6,32	72,80±6,98	61,80±8,22
Альбумины, г/л	38,60±2,75	38,80±2,86	42,20±2,16	39,20±2,43
α ₁ -глобулины, г/л	2,62±0,47	2,36±0,30	2,14±0,38	2,68±0,31
α ₂ -глобулины, г/л	8,08±0,61	8,32±0,51	7,44±0,55	8,10±0,51
β-глобулины, МЕ/л	7,62±1,00	6,86±1,17	8,36±0,41	7,64±0,98
γ-глобулины, Ед/л	7,62±0,76	7,68±1,05	7,68±0,76	7,40±0,57
<i>Возраст 140 дней</i>				
Общий белок, г/л	72,20±6,64	61,00±6,27	74,80±6,74	73,80±5,85
Альбумины, г/л	38,80±2,63	39,80±2,95	38,40±2,71	38,60±2,97
α ₁ -глобулины, г/л	2,58±0,42	2,14±0,46	2,42±0,31	2,22±0,43
α ₂ -глобулины, г/л	8,12±0,55	7,74±0,48	7,92±0,62	8,34±0,71
β-глобулины, МЕ/л	8,84±0,36	6,52±0,94	7,76±0,96	7,64±1,01
γ-глобулины, Ед/л	7,22±0,75	7,72±0,59	7,56±0,90	7,76±0,66
<i>Возраст 180 дней</i>				
Общий белок, г/л	66,80±6,74	59,80±7,31	61,60±7,39	65,40±5,77
Альбумины, г/л	39,80±3,56	37,80±2,58	41,20±2,77	40,20±3,52
α ₁ -глобулины, г/л	2,46±0,32	2,30±0,31	2,96±0,32	2,48±0,25
α ₂ -глобулины, г/л	7,76±0,39	7,69±0,64	9,22±0,27	8,08±0,56
β-глобулины, МЕ/л	7,58±0,72	6,96±0,84	7,38±0,63	7,68±0,53
γ-глобулины, Ед/л	7,82±0,44	8,16±0,57	8,14±0,48	7,82±0,63

В возрасте 180 дней в сыворотке крови перепелов из 2-й опытной группы установлено повышение содержания α₂-глобулинов на 18,8% по сравнению с контрольными аналогами.

В ходе исследований установлено, что содержание β-глобулинов в сыворотке крови перепелов из опытных групп было ниже по сравнению с контролем: в возрасте 100 дней – на 10,0% (1-я группа); в возрасте 140 дней – на 26,2; 12,2 и 13,6%; в возрасте 180 дней – на 8,2 и 2,6% (1-я и 2-я группы) соответственно.

При анализе содержания γ-глобулинов в сыворотке крови перепелов опытных групп в сравнении с аналогами из контроля отмечена тенденция к их увеличению в течение всего срока наблюдений: в возрасте 100 дней – на 0,8% (1-я и 2-я группы); в возрасте 140 дней – на 6,9; 4,7

и 7,5%; в возрасте 180 дней – на 4,3 и 4,1% (1-я и 2-я группы).

Результаты исследований в целом показали, что у всех видов птиц, использованных в опыте, изучаемые комплексы селена и йода вызывают повышение в сыворотке крови уровня общего белка и γ-глобулинов.

По-видимому, эти изменения связаны со стимуляцией функциональной активности печени, микробиоценоза желудочно-кишечного тракта и в целом белкового обмена в организме птиц опытных групп.

Наши результаты согласуются с выводами ряда авторов, которые указывают, что включение в рационы птицы микродобавок селена и йода положительно влияет на белковую картину крови [13–17].

ВЫВОДЫ

1. Увеличение содержания селена и йода в рационе опытной птицы на 25–100 % не сказывается отрицательно на содержании общего белка и его фракций в сыворотке крови, их уровень в течение

эксперимента изменялся в пределах физиологической нормы.

2. Следует отметить тенденцию к некоторому увеличению количества общего белка – на 0,7–23,0% и гамма-глобулиновой фракции – на 0,1–12,3% в крови опытной птицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пикулик А.А.* Влияние комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия на гематологические показатели цыплят-бройлеров // *Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та.* – 2014. – № 5 (49). – С. 105–107.
2. *Использование* в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащённого биодоступной формой йода / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // *Птицеводство.* – 2015. – № 7. – С. 29–33.
3. *Ширяева О.Ю.* Состояние белкового обмена при использовании микроэлементов в рационе питания // *Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та.* – 2014. – № 4 (48). – С. 190–192.
4. *Остапенко Н.А.* Биологический статус перепелов при использовании йодсодержащих препаратов // *Вестн. Дон. гос. аграр. ун-та.* – 2015. – № 4–1 (18). – С. 23–28.
5. *Шевченко С.А., Шевченко А.И.* Содержание селена и йода в почвах Кемеровской области // *Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии: тр. IX междунар. биогеохим. школы-конф.: в 2 т.* – Барнаул, 2015. – Т. 2. – С. 297–299.
6. *Методика* проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 36 с.
7. *Овсянников А.И.* Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
8. *Рекомендации* по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 68 с.
9. *Рекомендации* по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев-Посад: ВНИТИП, 2009. – 144 с.
10. *Шестеркин Б.А.* Получение крови у кур из сердца // *Тез. докл. молодых ученых научной конференции.* – Оренбург, 1972. – С. 142–144.
11. *Методы* ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
12. *Плохинский Н.А.* Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
13. *Суханова С., Твердохлебов А.* Селеновые препараты в рационе гусей // *Птицеводство.* – 2004. – № 10. – С. 9.
14. *Суханова С., Азаубаева Г., Бутюгина А.* Белковый состав крови гусей // *Птицеводство.* – 2007. – № 7. – С. 46
15. *Гизатуллин А.Н., Бакенова Г.И.* Особенности белкового обмена и продуктивных качеств кур кросса «Хайсекс белый» при использовании биологически активных веществ // *Аграр. вестн. Урала.* – 2011. – № 2. – С. 19–21.
16. *Производство* продуктов птицеводства, обогащенных органической формой йода и селена / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, С.П. Косинов // *Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та.* – 2013. – № 4 (32). – С. 140–144.
17. *Морфологический* и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при применении Селениума / Ф.М. Сизов, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, В.В. Польшкин // *Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та.* – 2015. – № 6 (56). – С. 111–112.

REFERENCES

1. *Pikulik A.A.* *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 5 (49) (2014): 105–107.
2. *Komarova Z.B., Berko T.V., Ivanov S.M., Nozhnik D.N.* *Ptitsevodstvo*, no. 7 (2015): 29–33.

3. Shiryaeva O. Yu. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 4 (48) (2014): 190–192.
4. Ostapenko N. A. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 4–1 (18) (2015): 23–28.
5. Shevchenko S. A., Shevchenko A. I. *Biogeokhimiya tekhnogeneza i sovremennye problemy geokhimicheskoy ekologii* [Proceedings of the Conference]. Barnaul, T. 2 (2015): 297–299.
6. Imangulov Sh. A., Egorov I. A., Okolelova T. M. i dr. *Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniyu sel'skokhozyaystvennoy ptitsy* [Technique of carrying out scientific and industrial research on feeding of agricultural birds]. Sergiev Posad: VNITIP, 2000. 36 p.
7. Ovsyannikov A. I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* [The basics of an experienced case in animal husbandry]. Moscow: Kolos, 1976. 304 p.
8. Imangulov Sh. A., Egorov I. A., Okolelova T. M. i dr. *Rekomendatsii po kormleniyu sel'skokhozyaystvennoy ptitsy* [Recommendations for feeding of agricultural birds]. Sergiev Posad: VNITIP, 2000. 68 p.
9. Imangulov Sh. A., Egorov I. A., Okolelova T. M. i dr. *Rekomendatsii po kormleniyu sel'skokhozyaystvennoy ptitsy* [Recommendations for feeding of agricultural birds]. Sergiev-Posad: VNITIP, 2009. 144 p.
10. Shesterkin B. A. *Tezisi dokl. molodykh uchenykh nauchnoy konferentsii*, Orenburg, 1972. pp. 142–144.
11. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki* [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. Pod red. prof. I. P. Kondrakhina. Moscow: KolosS, 2004. 520 p.
12. Plokhinskiy N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* [Biometrics guide for livestock specialists]. Moscow: Kolos, 1969. 256 p.
13. Sukhanova S., Tverdokhlebov A. *Ptitsevodstvo*, no. 10 (2004): 9.
14. Sukhanova S., Azaubaeva G., Butyugina A. *Ptitsevodstvo*, no. 7 (2007): 46
15. Gizatullin A. N., Baekenova G. I. *Agrarnyy vestnik Urala*, no. 2 (2011): 19–21.
16. Kuznetsova E. A., Komarova Z. B., Zlobina E. Yu., Kosinov S. P. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 4 (32) (2013): 140–144.
17. Sizov F. M., Topuriya G. M., Topuriya L. Yu., Pol'kin V. V. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 6 (56) (2015): 111–112.