



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.598.082.22

Морфологічні та біохімічні показники крові гусей оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп залежно від їх фізіологічного стану

В.С. Заплатинський, Є.І. Федорович
vova25502012@ukr.net, logir@ukr.net

*Інститут біології тварин НААН,
вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна*

Наведено результати морфологічних та біохімічних показників крові гусей оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп залежно від періоду їх репродуктивного циклу. Встановлено, що на зазначені показники значний вплив чинять стать і породна приналежність.

Найбільша кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну у самок і самців обох породних груп відмічені на початку яйцекладки, інтенсивної яйцекладки та на початку линьки, а найменша – в кінці яйцекладки. Водночас активність ферментів переамінування та лужної фосфатази найвищою була під час інтенсивної яйцекладки, а найменшою – в кінці яйцекладки та початку дефінітивної линьки. У всі досліджувані періоди репродуктивного циклу, за винятком початку яйцекладки, сірі самці за вмістом у крові еритроцитів та гемоглобіну переважали самок. У білих гусей перевага самців над самками за вмістом еритроцитів у крові спостерігалася лише на початку яйцекладки та у період інтенсивної яйцекладки, а за вмістом гемоглобіну у крові їх перевага була відмічена у всі досліджувані фізіологічні періоди.

За кількістю еритроцитів на початку яйцекладки та інтенсивної яйцекладки гуси оброшинської сірої породної групи переважали білих ровесників, а на кінець яйцекладки, навпаки, поступалися їм. За концентрацією гемоглобіну у крові та кольоровим показником крові у всі досліджувані періоди (виняток – вміст гемоглобіну у крові сірих самок на початку линьки та кольоровий показник крові у сірих самок та самців на кінець яйцекладки) перевага була на боці білих гусей. Вищими значеннями кольорового показника крові у всі періоди яйцекладки та початку линьки в обох породних групах характеризувалися самки.

За активністю ферментів переамінування та лужної фосфатази сірі гуси переважали білих ровесників на початку та в кінці яйцекладки (виняток – сірі самці на кінець яйцекладки), а в період інтенсивної яйцекладки та на початок линьки перевага була уже на боці білих гусей.

Ключові слова: оброшинська сіра породна група, оброшинська біла породна група, гуси, самки, самці, морфологічні та біохімічні показники крові, фізіологічний стан, яйцекладка, линька.

Морфологические и биохимические показатели крови гусей оброшинской серой и оброшинской белой породных групп в зависимости от их физиологического состояния

В.С. Заплатинский, Е.И. Федорович
vova25502012@ukr.net, logir@ukr.net

*Інститут биологии животных НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна*

Приведены результаты морфологических и биохимических показателей крови гусей оброшинской серой и оброшинской белой породных групп в зависимости от периода их репродуктивного цикла. Установлено, что на эти показатели значительное влияние оказывают пол и породная принадлежность.

Citation:

Zaplatinsky, V.S., Fedorovich, E.I. (2017). Morphological and biochemical blood indices of obroshinsky gray and obroshinsky white natural group geese and its depending on their physiological state. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(79), 140–144.

Наибольшее количество эритроцитов и концентрация гемоглобина у самок и самцов обеих породных групп отмечены в начале яйцекладки, интенсивной яйцекладки и в начале линьки, а наименьшая – в конце яйцекладки. В то же время активность ферментов переаминирования и щелочной фосфатазы наивысшей была во время интенсивной яйцекладки, а наименьшей – в конце яйцекладки и начале дефинитивной линьки. Во все исследуемые периоды репродуктивного цикла, за исключением начала яйцекладки, серые самцы за количеством в крови эритроцитов и гемоглобина преобладали самок. У белых гусей преимущество самцов над самками за количеством эритроцитов в крови наблюдалось лишь в начале яйцекладки и в период интенсивной яйцекладки, а за количеством гемоглобина в крови их преимущество было отмечено во все исследуемые физиологические периоды.

За количеством эритроцитов в начале яйцекладки и интенсивной яйцекладки гусаки оброшинской серой породной группы преобладали белых ровесников, а на конец яйцекладки, наоборот, уступали им. За концентрацией гемоглобина в крови и цветным показателем крови во все исследуемые периоды (исключение – количество гемоглобина в крови серых самок в начале линьки и цветной показатель крови у серых самок и самцов на конец яйцекладки) преимущество было на стороне белых гусаков. Высшими значениями цветного показателя крови во все периоды яйцекладки и начала линьки в обеих породных группах характеризовались самки.

За активностью ферментов переаминирования и щелочной фосфатазы серые гусаки преобладали белых ровесников в начале и в конце яйцекладки (исключение – серые самцы на конец яйцекладки), а в период интенсивной яйцекладки и на начало линьки преимущество было уже на стороне белых гусаков.

Ключевые слова: оброшинская серая породная группа, оброшинская белая породная группа, гуси, самки, самцы, морфологические и биохимические показатели крови, физиологическое состояние, яйцекладка, линька.

Morphological and biochemical blood indices of obroshinsky gray and obroshinsky white natural group geese and its depending on their physiological state

V.S. Zaplatinsky, E.I. Fedorovich
vova25502012@ukr.net, logir@ukr.net

*Institute of Animal Biology NAAS of Ukraine,
V. Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine*

This article describes the results of morphological and biochemical blood indices of obroshinsky gray and obroshinsky white natural group geese and its depending on the period of their reproductive cycle. It is established that gender and race affiliation have a significant influence on these indices.

The largest amounts of erythrocytes and hemoglobin concentration in females and males of both natural groups were observed at the beginning of the oviposition, intensive egg laying and at the beginning of molting, and the smallest values were at the end of the oviposition. At the same time, the activity of transaminases and alkaline phosphatase were the highest during intensive oviposition, and the smallest at the end of the oviposition and at the beginning of a definitive molting. Gray males dominated above females by the content of red blood cells and level of hemoglobin during all studied periods of the reproductive cycle, with the exception of the beginning of oviposition. In white geese, males dominated above females in number of erythrocytes only at the beginning of oviposition and in the period of intensive oviposition, and the hemoglobin content were always higher in males during all studied physiological periods.

Obroshinsky gray group geese prevailed above obroshinsky white natural group geese by the amounts of erythrocytes at the beginning of oviposition and during intensive oviposition, but in the end of oviposition they inferior to obroshinsky white natural group geese. Obroshinsky white natural group geese prevailed above obroshinsky gray group geese in the concentration of hemoglobin in the blood and the color index of blood in all investigated periods (with the exception of the hemoglobin content in the blood of gray females at the beginning of molting and the color blood index in gray females and males at the end of the oviposition). The highest values of the colored blood index in both breeding groups were female. Females from both natural groups geese dominated above males with higher color blood index in all periods of oviposition and at the beginning of molting.

The activity of transaminases and alkaline phosphatase were higher in white geese at the beginning and in the end of the oviposition (with the exception at the end of the oviposition in gray males). In the period of intensive egg laying and at the beginning of the molting, white geese had advantages.

Key words: obroshinsky gray natural group, obroshinsky white natural group, geese, females, males, morphological and biochemical blood indices, physiological state, oviposition, molt.

Вступ

Розвиток птахівництва на промисловій основі ставить особливі вимоги до свого об'єкту – птиці. Інтенсивне використання птиці повинно базуватися на знанні її біологічних особливостей. Без врахування анатомічних та фізіологічних особливостей будь-який потенційно ефективний технологічний прийом буде неефективним (Azaubayeva, 2008). Знаючи принципи біологічних особливостей організму птиці, птахівник може, залежно від поставлених завдань (збільшення

несучості, м'ясності, підвищення життєздатності тощо), цілеспрямовано впливати на морфофункціональні показники, вести поглиблену роботу по удосконаленню племінних та продуктивних її якостей (Vohnivenko, 1998; Dyebrov, 2003).

На сьогоднішній день накопичено чимало матеріалу про зв'язок цілого ряду біохімічних параметрів з продуктивними якостями курей, що відкриває можливість вибору кращих і більш надійних. Однак, такі зв'язки у гусей, особливо у різні періоди яйцекладки, вивченні недостатньо.

Відомо, що яйцекладка у птиці пов'язана з напруженою роботою і функціонуванням різних систем її організму. З яйцем організм самок втрачає велику кількість білка, вуглеводів, мінеральних речовин, жирів та вітамінів (Ohrumenko, 1971; Kozenko et. al., 2016). З огляду на зазначене, ми вважали за доцільне вивчити морфологічні та біохімічні показники крові організму гусей оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп у різні етапи їх продуктивності, а саме: початок парування та яйцекладки, період інтенсивної яйцекладки, кінець яйцекладки та початок линьки.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені на гусях оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп, що утримувались в умовах ДП «ДГ Миклашівське» Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Для дослідження морфологічних та біохімічних показників крові було відібрано дві групи птиці по 14 голів (по 9 гусок і 5 гусаків) у кожній, які формувались за принципом аналогів, враховуючи вік, живу масу та клінічний стан здоров'я. Піддослідні гуси з початку періоду парування до початку линьки (з січня по червень) утримувались роздільно залежно від породної приналежності. Умови догляду, утримання та годівлі для гусей обох дослідних груп були однаковими.

Кров для досліджень відбирали з вени крила вранці до годівлі птиці у наступні періоди: початок

парування та яйцекладки, період інтенсивної яйцекладки, кінець яйцекладки та початок линьки. У крові визначали кількість еритроцитів – підрахунком у камері Горяєва, вміст гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом, кольоровий показник – розрахунковим методом (Levchenko et. al., 2004). У сироватці крові визначали загальний білок за О. Н. Lowry, активність ферментів переамінування (АлАТ і АсАТ) – уніфікованим динітрофенілгідразиновим методом Райтмана-Френкеля та фосфатазу лужну – колориметричним методом (Iopov et. al., 2011).

Одержанні результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Г. Ф. Лакиним (Lakin, 1990) з використанням пакетів прикладних програм «EXCEL» і «STATISTICA 6.1». Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Результати та їх обговорення

Встановлено, що морфологічні та біохімічні показники крові гусей обох породних груп залежали від фізіологічного стану їх організму і зазнавали певних змін у процесі репродуктивного циклу птиці. При цьому значний вплив на вищезазначені показники чинили стать та порода гусей.

Так, найбільша кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну у самок і самців гусей обох породних груп спостерігалися на початку парування та яйцекладки, інтенсивної яйцекладки та під час початку линьки, а найменша – в кінці яйцекладки (табл. 1).

Таблиця 1

Морфологічні показники крові гусей оброшинської селекції, $M \pm m$

Фізіологічний стан гусей	Оброшинська сіра породна група		Оброшинська біла породна група	
	самки, n = 9	самці, n = 5	самки, n = 9	самці, n = 5
Кількість еритроцитів у крові, Т/л				
Початок яйцекладки	3,44 ± 0,155*	3,21 ± 0,186	2,88 ± 0,134	3,19 ± 0,094
Інтенсивна яйцекладка	2,40 ± 0,219	2,58 ± 0,260	2,21 ± 0,100	2,53 ± 0,166
Кінець яйцекладки	2,34 ± 0,111	2,51 ± 0,173	2,60 ± 0,171	3,05 ± 0,179
Початок линьки	2,76 ± 0,104	3,10 ± 0,234	2,61 ± 0,150	3,22 ± 0,119
Концентрація гемоглобіну в крові, г/л				
Початок яйцекладки	205,08 ± 10,865	171,93 ± 15,420	203,35 ± 5,446	213,47 ± 20,895
Інтенсивна яйцекладка	155,45 ± 4,547	167,23 ± 4,598**	168,20 ± 7,150	191,59 ± 3,961
Кінець яйцекладки	142,86 ± 3,971	150,13 ± 9,592	149,27 ± 3,774	156,72 ± 5,923
Початок линьки	145,70 ± 3,116	155,38 ± 6,016	149,19 ± 4,394	169,16 ± 9,277
Кольоровий показник крові, од.				
Початок яйцекладки	1,82 ± 0,132	1,61 ± 0,122	2,14 ± 0,082	2,02 ± 0,218
Інтенсивна яйцекладка	2,10 ± 0,236	2,02 ± 0,233	2,33 ± 0,164	2,32 ± 0,199
Кінець яйцекладки	1,85 ± 0,079	1,81 ± 0,124	1,79 ± 0,147	1,56 ± 0,132
Початок линьки	1,60 ± 0,088	1,54 ± 0,257	1,74 ± 0,091	1,58 ± 0,123

Примітка. У цій та наступних таблицях вірогідність різниці вказана при порівнянні до найвищого значення.

Водночас, за кількістю еритроцитів у період початку та інтенсивної яйцекладки гуси оброшинської сірої породної групи переважали білих гусей. Різниця між самками за цим показником на початку яйцекладки становила 0,56 Т/л ($P < 0,05$), у період інтенсивної яйцекладки – 0,19, а між самцями – 0,02 та 0,05 Т/л відповідно. На період завершення яйцекладки перевага за вмістом у крові еритроцитів була уже на боці білих гусей – у самок на 0,26, у самців – на 0,54 Т/л. На початку линьки різниця за зазначеним показником між птицею досліджуваних груп була незначною,

проте варто відмітити, що вищим цей показник був у сірих самців та у білих самок.

За вмістом гемоглобіну в крові на початку парування та яйцекладки самці обох породних груп переважали самок, однак у період інтенсивної яйцекладки, на кінець яйцекладки та на початок линьки цей показник вищим був уже у самок. За названим показником встановлена і міжпородна різниця: оброшинські сірі гуси поступались своїм білим ровесникам впродовж всього досліджуваного періоду (виняток – самки в період початку яйцекладки). Однак, слід відмітити,

що ця різниця у жодному випадку не була достовірною. Щодо кольорового показника крові, то у період початку яйцекладки, інтенсивної яйцекладки та під час дефінітивної линьки у гусей оброшинської білої породної групи він був вищим ніж у сірих ровесників. Різниця за цим показником у самок знаходилася в межах 0,14–0,32, а у самців – в межах 0,04–0,41 од. На

період закінчення яйцекладки перевага, хоч і незначна та недостовірна, була уже на боці гусей оброшинської сірої породної групи.

Гуси досліджуваних груп відрізнялися між собою також за біохімічними показниками сироватки крові (табл. 2).

Таблиця 2

Біохімічні показники сироватки крові гусей оброшинської селекції, $M \pm m$

Фізіологічний стан гусей	Оброшинська сіра породна група		Оброшинська біла породна група	
	самки, n = 9	самці, n = 5	самки, n = 9	самці, n = 5
Загальний білок, г/л				
Початок яйцекладки	66,19 ± 1,569	70,75 ± 2,309	67,44 ± 2,259	80,31 ± 3,066
Інтенсивна яйцекладка	59,10 ± 1,001***	64,12 ± 0,707**	53,05 ± 0,559	57,94 ± 1,037
Кінець яйцекладки	68,36 ± 1,797***	88,32 ± 1,520	58,24 ± 1,086	85,65 ± 1,639
Початок линьки	88,68 ± 0,849***	97,76 ± 1,572*	74,93 ± 2,413	91,71 ± 1,040
Активність АлАт, од./л				
Початок яйцекладки	224,37 ± 10,499	252,51 ± 12,945	214,59 ± 5,872	232,67 ± 19,664
Інтенсивна яйцекладка	233,52 ± 6,311	262,00 ± 10,775	248,09 ± 6,292	270,97 ± 8,469
Кінець яйцекладки	165,82 ± 16,996	179,24 ± 7,372	157,35 ± 11,116	164,76 ± 11,693
Початок линьки	140,84 ± 11,435	186,49 ± 19,999*	148,74 ± 11,735	243,02 ± 6,050
Активність АсАт, од./л				
Початок яйцекладки	293,11 ± 8,051***	336,41 ± 6,111*	236,92 ± 7,480	301,54 ± 11,381
Інтенсивна яйцекладка	436,34 ± 13,653	440,89 ± 9,216	450,96 ± 9,408	461,33 ± 12,996
Кінець яйцекладки	331,51 ± 32,601	337,44 ± 17,428	286,52 ± 12,501	311,38 ± 30,702
Початок линьки	233,97 ± 16,292	342,48 ± 20,151*	243,31 ± 13,416	398,86 ± 6,986
Фосфатаза лужна (ФЛ), од./л				
Початок яйцекладки	456,54 ± 10,095	535,25 ± 14,456	408,37 ± 20,564	511,03 ± 21,578
Інтенсивна яйцекладка	739,12 ± 23,339	588,53 ± 36,731	775,69 ± 64,527	620,02 ± 31,287
Кінець яйцекладки	733,10 ± 47,126	574,38 ± 45,187	602,44 ± 38,467	591,71 ± 27,121
Початок линьки	400,10 ± 27,568	346,16 ± 47,367	415,91 ± 40,945	383,96 ± 29,966

Встановлено, що за вмістом загального білка в сироватці крові самки обох породних груп у всі досліджуванні фізіологічні періоди переважали самців. Слід вказати, що у гусей обох статей найвищим цей показник був на початок линьки, а найнижчим – у період інтенсивної яйцекладки. Найнижчі показники вмісту загального білка в сироватці крові у період інтенсивної яйцекладки, вочевидь, пояснюється його активним використанням у процесах біосинтезу білка яйця у самок та сперматогенезом у самців, позаяк білки крові найчастіше використовуються організмом птиці як пластичний матеріал.

За вмістом загального білка в сироватці крові була виявлена і міжпородна різниця. Так, самки оброшинської сірої породної групи за цим показником достовірно ($P < 0,001$) переважали білих ровесників у період інтенсивної яйцекладки на 6,05, на кінець яйцекладки – на 10,12 та під час дефінітивної линьки – на 13,75 г/л. Однак у період початку яйцекладки ця перевага була уже на боці білих гусей, проте вона була невірогідною. У самців достовірна різниця за вищезазначеним показником на користь оброшинської сірої породної групи спостерігалася лише у період інтенсивної яйцекладки та на початку линьки і вона становила відповідно 6,18 ($P < 0,001$) та 13,75 г/л ($P < 0,05$).

Концентрація загального білка і активність ферментів переамінування є індикаторами протікання складних метаболічних процесів в організмі птиці. Ферменти переамінування каталізують реакції перенесення аміних груп між амінокислотами і кетокислотами

в результаті чого утворюються нові амінокислоти, тобто відбувається синтез білків. Чим активніший фермент, тим інтенсивніше протікають процеси метаболізму в організмі.

Встановлено, що активність АлАт і АсАт у сироватці крові гусей обох статей обох породних груп найбільшою була в період інтенсивної яйцекладки, а найменшою – у період завершення яйцекладки та на початок дефінітивної линьки. За активністю цих ферментів у всі досліджувані періоди самці обох породних груп переважали самок, однак достовірною ця різниця була лише в період початку парування та яйцекладки і під час дефінітивної линьки. За названими показниками встановлена і міжпородна різниця: сірі гуси переважали білих ровесників у період початку парування та яйцекладки і на кінець яйцекладки, а в період інтенсивної яйцекладки та на початок линьки перевага була уже на боці білих гусей. Проте варто зазначити, що достовірна перевага на користь гусей оброшинської сірої породної групи спостерігалася лише за АсАт у період парування та початку яйцекладки і становила у самок 56,18 ($P < 0,001$), а у самців – 34,87 од./л ($P < 0,05$). Вірогідна перевага білих гусей була виявлена лише під час дефінітивної линьки у самців і становила за АлАт 56,53, за АсАт 56,38 од./л ($P < 0,05$).

Для птиці під час яйцекладки важливе значення має активність лужної фосфатази, яка бере участь у каталізі фосфорних ефірів у плазмі крові та тканинах. Крім цього цей ензим бере участь в обміні Кальцію та

неорганічного Фосфору в організмі і перенесенні їх іонів під час формування шкарлупи яйця, тому він є дуже важливим для самок (Stovbets'ka, 2015). Активність названого ферменту самок оброшинської сірої породної групи, залежно від досліджуваного періоду, знаходилася в межах 400,10–739,12, у самок – у межах 346,16–588,53, а у гусей оброшинської білої породної групи – відповідно в межах 415,91–775,69 та 383,96–620,02 од./л, причому найвищим цей показник у гусей обох породних груп був у період інтенсивної яйцекладки, а найнижчим – на початку линьки. Слід відмітити, що вищими показниками активності лужної фосфатази у період початку яйцекладки відзначалися самці, а у період інтенсивної яйцекладки, на кінець яйцекладки та на початок линьки – самки. Самці оброшинської сірої породної групи порівняно з білими ровесниками відзначалися вищою активністю зазначеного ферменту на початку та в кінці яйцекладки, а самки – лише на початку яйцекладки. У всі інші досліджувані періоди вища активність лужної фосфатази спостерігалася у білої птиці.

Висновки

1. Морфологічні та біохімічні показники крові гусей оброшинської селекції залежали від їх репродуктивного періоду. Найбільша кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну у самок і самців обох породних груп відмічені на початку парувального періоду та яйцекладки, інтенсивної яйцекладки та на початку линьки, а найменша – в кінці яйцекладки. Водночас активність ферментів переамінування та лужної фосфатази найвищою була під час інтенсивної яйцекладки, а найменшою – в кінці яйцекладки та початку дефінітивної линьки.

2. За кількістю еритроцитів на початку яйцекладки та інтенсивної яйцекладки гуси оброшинської сірої породної групи переважали білих ровесників, а на кінець яйцекладки, навпаки, поступалися їм. За концентрацією гемоглобіну у крові та кольоровим показником крові у всі досліджувані періоди (виняток – вміст гемоглобіну у крові сірих самок на початку линьки та кольоровий показник крові у сірих самок та самців на кінець яйцекладки) перевага була на боці білих гусей.

3. За активністю ферментів переамінування та лужної фосфатази сірі гуси переважали білих ровесників на початку та в кінці яйцекладки (виняток – сірі самці на кінець яйцекладки), а в період інтенсивної яйцекладки та на початок линьки перевага була уже на боці білих гусей.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому буде вивчено динаміку морфологічних та біохімічних показників крові у нащадків гусей досліджу-

ваних груп оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп.

Бібліографічні посилання

- Azaubayeva, G.S. (2008). Produktivnyye i biologicheskiye osobennosti gusey v zavisimosti ot razlichnykh faktorov. Efektivne ptakhivnits'tvo. 1(49), 19 – 24 (in Russian).
- Vohnivenko, L.P. (1998). Vykorystannya inter'yernykh testiv dlya otsinky i prohnozuvannya produktyvnykh yakostey husey riznoho henofondu. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya stupenya kandydata sil's'kohospodars'kykh nauk, Kyiv, 17 (in Ukrainian).
- Dyebrov, V.V. (2003). Udoskonalennya metodiv otsinky, formuvannya ta realizatsiyi henetychnoho potentsialu produktyvnykh yakostey husey. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya stupenya kandydata sil's'kohospodars'kykh nauk, Kherson, 19 (in Ukrainian).
- Kozenko, O.V., Mahrelo, N.V., Sus, H.V. (2016). Erytrotsyarna systema krovi husey v period paruvannya ta yaytsekladky. Naukovyy visnyk LNAVМ imeni S.Z. Hzhys'koho. 4(72), 14–19 (in Ukrainian).
- Ionov, I.A., Shapovalov, S.O., Rudenko, E.V., Dolgaya, M.N., Ahtyrskyy, A.V., Zozulya, Ya.A., Kostyuk, I.A. (2011). Kriterii i metody kontrolya metabolizma v organizme zhivotnyih i ptits. Institut zhivotnovodstva NAAN. Harkov (in Ukrainian).
- Lakin, G.F. (1990). Biometriya: uchebnoe posobie [dlya biol. spets. vuzov]. M.: Vysshaya shkola (in Russian).
- Levchenko, V.I., Novozhyts'ka, Yu.M., Sakhnyuk, V.V., Tyshkiv's'ky, M.Ya., Holovakha, V.I., Moskalenko, V.P., Vovkotrub, N.V., Rozumnyuk, A.V., Holub, O.Yu., Tyshkiv's'ka, N.V., Slivins'ka, L.H., Fasolya, V.P., Zhyla, I.A. (2004). Biokhimichni metody doslidzhennya krovi tvaryn. Kyiv (in Ukrainian).
- Ohrymenko, E.M. (1971). Biologicheskie pokazateli gusey krupnyih seryih, mestnyih belyih, kitayskih seryih i ih pomesey v usloviyah Lvovskoy oblasti. Avtoreferat dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidat biologicheskikh nauk, Lvov (in Ukrainian).
- Stovbetska, L.S. (2015). Fiziologichnyi stan ta yayechna produktivnist perepilok za vplyvu kompleksu aminokislot i vitaminu E. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya stupenya kandydata veterynarykh nauk, Kyiv (in Ukrainian).

Received 20.09.2017

Received in revised form 25.10.2017

Accepted 27.10.2017