



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

doi:10.15421/nvlvet7425

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

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

УДК 619:614.9:616.092:636.4.03+612.017

Дія стрес-факторів на показники неспецифічної резистентності і продуктивність поросят

В.О. Рудь
tarasenko1965@yandex.ru

Одеський державний аграрний університет,
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна

Згодовування «Суміші кормової Сто Га» поросяттам сприятливо впливає на показники їх резистентності та продуктивність в ранній постнатальний період і в перший тиждень після відлучення.

Бактерицидна активність сироватки крові поросят 40-добового віку всіх дослідних груп вірогідно ($P < 0,05 - P < 0,01$) перевищувала на 15,9, 11,3, 14,8% показники їх однолітків з контрольної групи. Лизоцимна активність сироватки крові поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп 28-добового віку вірогідно переважали своїх однолітків 1-ї групи на 15,3, 11,7, 15,6%, у 40-добовому віці – на 19,0, 16,7, 19,8% відповідно.

Інтенсивність фагоцитозу (ФІ) у поросят 16-добового віку 2-ї, 3-ї, 4-ї груп була вірогідно вищою на 16,5 ($P < 0,05$), 12,9, 22,4% ($P < 0,01$), у 40-добового віці – на 23,6, 20,1, 21,3% відповідно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

За середньодобовим приростом поросят 4-ї групи в період з 31-го до 40-го дня життя перевищували поросят 1-ї групи на 58,3%, а за живою масою в 40-добовому віці – на 15,5% ($P < 0,01$).

Ключові слова: поросятта, стрес, резистентність, загальний білок, імуноглобуліни, продуктивність.

Действие стресс-факторов на показатели неспецифической резистентности и продуктивность поросят

В.О. Рудь
tarasenko1965@yandex.ru

Одесский государственный аграрный университет,
ул. Пантелеймоновская, 13, г. Одесса, 65012, Украина

Скармливание «Смеси кормовой Сто Га» поросяттам благоприятно влияет на показатели общей резистентности и продуктивности в ранний постнатальный период и в первую неделю после отъема.

Бактерицидная активность сыворотки крови поросят 40-суточного возраста всех опытных групп достоверно ($P < 0,05 - P < 0,01$) превышала на 15,9, 11,3, 14,8% показатели их сверстников из контрольной группы. Лизоцимная активность сыворотки крови поросят 2-й, 3-й, 4-й групп 28-суточного возраста достоверно превосходили своих сверстников 1-й группы на 15,3, 11,7, 15,6%, в 40-суточном возрасте – на 19,0, 16,7, 19,8% соответственно. Интенсивность фагоцитоза (ФИ) в поросят 16-суточного возраста 2-й, 3-й, 4-й групп была достоверно выше на 16,5 ($P < 0,05$), 12,9, 22,4% ($P < 0,01$), в 40-суточном возрасте – на 23,6, 20,1, 21,3% соответственно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) по сравнению с контрольной группой.

Среднесуточный прирост поросят 4-й группы в период с 31-го до 40-суточного возраста был выше поросят 1-й группы на 58,3%, а по живой массе в 40-суточном возрасте – на 15,5% ($P < 0,01$).

Ключевые слова: поросятта, стресс, резистентность, общий белок, иммуноглобулины, продуктивность.

Citation:

Rud, V.O. (2017). Effects of stress factors on the performance of non-specific resistance and performance of piglets. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 114–118.

Effects of stress factors on the performance of non-specific resistance and performance of piglets

V.O. Rud
tarasenko1965@yandex.ru

Odessa State Agrarian University
Panteleimonovska Str., 3, Odessa 65012, Ukraine

Feeding «feed mixture STO HA» piglets had a positive impact on their resistance and performance in the early postnatal period and the first week after weaning. Research has established that the content of total protein in pigs 4 day age 2nd and 3rd groups did not significantly differ from the control group, while their peers from the 4th group born from sows that received «feed mixture STO HA» specified an indicator was higher by 2.8%. The level of total protein in piglet 2 nd, 3 rd, 4 th groups of 16-day age was higher by 5.8, 6.2, 8.8% ($P < 0.05$), respectively, in the control group, the 40th day age – significantly ($P < 0.05$) higher than same indicator 9.9, 8.6, 9.6% respectively. The difference in levels of immunoglobulin A in pigs receiving «feed mixture STO HA» (2nd and 4th groups) in 16 aged and performance of piglets 1st (control) group was 54.5 – 81.8% and was statistically significant ($P < 0.05$ – $P < 0.01$). The 28-day age and concentration of Ig A serum pigs 2nd and 4th groups significantly exceeded by 72.2 and 77.7% rate in the control group, the 40th day age at 60.6 and 54.5%, respectively ($P < 0.05$). The bactericidal activity of blood serum piglets 40 days old all research groups significantly ($P < 0.05$ – $P < 0.01$) greater than 15.9, 11.3, 14.8% performance of their peers in the control group. Lysozyme activity of blood serum pigs 2nd, 3rd, 4th groups and 28 days old dominated his peers likely group 1 15.3, 11.7, 15.6% in the 40-day age – to 19.0; 16.7; 19.8% respectively. Phagocytic activity of leukocytes in pigs 4 days old 4th group born from sows that received «feed mixture STO HA» was higher by 5.7, 9.5, 10.4% compared to piglets 1 – 3rd groups.

Phagocytic activity of leukocytes pigs 2nd, 3rd, 4th groups 16 days old and has been above 18.3 ($P < 0.05$); 11.5; 16.8% ($P < 0.05$), respectively group 1, the 28-day age – 17.4 ($P < 0.05$); 12.9 ($P < 0.05$); 15.2%. Phagocytic activity of leukocytes in piglets 40th age of daily study groups was significantly ($P < 0.05$) higher respectively pigs in the control group. The difference between the performance of piglets second and the first group was 20.5%, the first and third – 16.0%, fourth and first – 18.6%.

The intensity of phagocytosis (FI) in pigs 16-day age 2 nd, 3 rd, 4 th group was significantly higher at 16.5 ($P < 0.05$), 12.9, 22.4% ($P < 0.01$), the 40th day age – to 23.6, 20.1, 21.3%, respectively ($P < 0.05$, $P < 0.01$) compared with the control group.

The average daily gain of the piglets 4th group of from 31 th to 40 th day of life superior piglets of group 1 to 58.3%, and body weight in 40-day age – 15.5% ($P < 0.01$).

Key words: pigs, stress resistance, total protein, immunoglobulins, performance, «feed mixture STO HA».

Вступ

Впровадження інтенсивних технологій, спрямованих на здобуття максимальної кількості продукції з найменшими витратами, зазвичай, супроводжується появою додаткових стрес-факторів (Galochkin et al., 2009; Dedkova and Sergeeva, 2010; Todoriuk et al., 2016; Martyshuk et al., 2016).

Застосування біологічно активних речовин гумінової природи в умовах інтенсивних технологій вирощування тварин сприяє активізації механізмів імунного захисту, резистентності та адаптації тварин, здатне стимулювати енергетичний обмін, гемопоез, що сприяє підвищенню продуктивності тварин (Harashchuk and Stepenko, 2010).

Метою досліджень було вивчити адаптивні властивості «Суміші кормової Сто Га» при стресовому стані в ранній постнатальний період і при стресі, викликаному відлученням від свиноматки. Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити ефективність дії «Суміші кормової Сто Га» на резистентність організму поросят;
- визначити дію «Суміші кормової Сто Га» на показники продуктивності поросят при стресовому стані в ранній постнатальний період і при стресі, викликаному відлученням від свиноматки.

Матеріал та методи досліджень

Матеріалом для проведення досліджень служили кров і сироватка крові поросят української великої

білої породи ТОВ «АВАНГАРД-Д» Овідіопольського району Одеської області. Для проведення досліджень були сформовані 4 групи поросят-сисунів по 30 голів у кожній. Тварини 1-ї (контрольної) групи «Суміш кормову Сто Га» не отримували. Поросята 2-ї групи з 5-ї до 40-ї доби життя отримували «Суміш кормову Сто Га» по 25мг/кг живої ваги. Тварини 3-ї групи в ті ж терміни отримували «Суміш кормову Сто Га» в дозі 35 мг/кг. Поросята 4-ї групи були отримані від свиноматок, які отримували «Суміш кормову Сто Га» протягом 20 днів до і 20 днів після опоросу. Поросят цієї групи згодовували «Суміш кормову Сто Га» (з 5-ї до 40-ї доби життя по 25 мг/кг живої ваги на добу.

«Суміш кормова Сто Га» ТУ У 21.2-30284062-002.2014 складається з гумінових кислот, отриманих при обробці низинного торфу, в 1 см³ препарату міститься активна фракція гумінових кислот от 7,0 мг до 9,0 мг. Виробник «Суміші кормової Сто Га» МП «МІЗ» Одеса, Україна.

Дослідження здійснювали в умовах кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи ОДАУ та Українського науково-дослідного інституту медицини транспорту м. Одеси. Імунологічні дослідження (Фагоцитарну активність лейкоцитів (ФАЛ) і фагоцитарний індекс (ФІ) визначали за В.С. Гостьовою (1950); лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) – колориметричним методом з культурою клітин *Micrococcus lysodeikticus* [6]; бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) – за О.В. Смирновою та Т.А. Кузьміною (Smirnova and Kuz'mina, 1966). При

проведенні дослідів здійснювали спостереження за станом здоров'я тварин, періодично визначали живу масу молодняку свиней шляхом індивідуального зважування, враховували збереженість поросят. Біометричну обробку отриманих даних проводили загальноприйнятими методами з використанням критерію Стюдента (Plohinskij, 1969), за допомогою персонального комп'ютера (програма «Microsoft Excel 2007»).

Результати та їх обговорення

Несприятливі фактори (незадовільний мікроклімат, голодування, зміна раціону, перегрупування, відлучення від свиноматки) викликають в організмі тварини стан напруги – стрес.

Щоб зменшити вплив названих факторів на порушення балансу «тварина – середовище», потрібні засоби, спрямовані на посилення резистентності організму й збереження його високої продуктивності в умовах інтенсивного використання (Demchuk et al., 1996).

Застосування «Суміші кормової Сто Га» поросят-там-сисунам і молодняку після відлучення позитивно вплинуло на показники білкового обміну їхнього організму.

Дослідженнями встановлено, що вміст загального білка у поросят 4-добового віку 2-ї і 3-ї груп суттєво не відрізнявся від контрольної групи, а у їх однолітків з 4-ї групи, що народилися від свиноматок, які отримували «Суміш кормову Сто Га», зазначений показник був вищим (63,0 ± 1,45 г/л) на 2,8%. У 16-денному віці вміст загального білка у поросят 1-ї групи знизився до 56,8 ± 1,59 г/л, а у поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї він був вищим відповідно на 5,8; 6,2; 8,8% (P < 0,05) порівняно з контрольною групою. У наступні періоди досліджень рівень загального білка у поросят дослідних груп був також вищим ніж в контро-

лі. При цьому в 28-денному віці різниця між показниками другої і першої груп становила 7,1%, третьої і першої – 6,5%, четвертої та першої – 7,3%. У поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп 40-добового віку рівень загального білка вірогідно (P < 0,05) перевищував аналогічний показник тварин 1-ї групи на 9,9; 8,6; 9,6% відповідно.

Вміст імуноглобулінів класу G в сироватці крові поросят 4-добового віку 1–3 груп був в межах 18,83 ± 1,18 – 19,14 ± 1,07 г/л. У їхніх однолітків з 4-ї груп рівень Ig G був вищим на 4,7% порівняно з 1 групою.

Вміст Ig M в сироватці крові поросят 4-добового віку 1–3-ї групи коливався в межах 1,13 ± 0,13 – 1,17 ± 0,15 г/л, а у поросят 4-ї групи був вищим – на 6,8%. Рівень Ig M у поросят дослідних груп 16-, 28-, 40-добового віку був вище. Різниця між показниками тварин другої і першої груп у зазначені періоди коливалася в межах 5,2–10,3%, третьої і першої – 7,3–12,1%, четвертої та першої – 13,2–17,6%.

Рівень імуноглобулінів класу A у поросят 1-ї, 2-ї і 3-ї груп 4-добового віку був у межах (1,91 ± 0,16 – 1,98 ± 0,14 г/л), а у поросят 4-ї групи зазначений показник був вищим – 2,29 ± 0,19 г/л відповідно. У наступні періоди досліджень концентрація Ig A в сироватці крові поросят всіх дослідних груп була вищою порівняно з контрольною групою. При цьому різниця між показниками поросят, які отримували «Суміш кормову Сто Га» (2-я і 4-я групи) у 16-у віці, і показниками поросят 1-ї (контрольної) групи становила 54,5–81,8% і була статистично вірогідною (P < 0,05 – P < 0,01). У 28-денному віці концентрація Ig A в сироватці крові поросят 2-ї, і 4-ї груп вірогідно перевищувала на 72,2 та 77,7% показники контрольної групи, у 40-денному віці на 60,6 та 54,5% відповідно (P < 0,05). Показники неспецифічної резистентності у поросят-сисунів і молодняку свиней після відлучення подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники неспецифічної резистентності поросят-сисунів і молодняку свиней після відлучення при застосуванні «Суміші кормової Сто Га»

Показники	Групи поросят	Терміни досліджень			
		Вік поросят, дб			
		4	16	28	40
БАСК, %	1(к)	69,37 ± 2,35	58,64 ± 1,89	61,15 ± 1,95	56,28 ± 1,49
	2	68,86 ± 1,76	65,01 ± 2,48	69,54 ± 2,57*	65,24 ± 2,12**
	3	67,94 ± 2,14	63,27 ± 2,28	67,01 ± 1,57	62,62 ± 2,21*
	4	72,30 ± 1,63	67,41 ± 2,54*	68,76 ± 2,26*	64,60 ± 1,99**
ЛАСК, %	1(к)	28,64 ± 1,79	36,15 ± 1,35	38,31 ± 1,63	34,67 ± 2,02
	2	27,98 ± 1,92	40,84 ± 1,88	44,18 ± 1,82*	41,16 ± 1,87*
	3	28,20 ± 1,41	40,01 ± 1,95	42,78 ± 2,06	40,40 ± 1,43*
	4	30,40 ± 1,12	42,44 ± 2,19*	44,30 ± 1,94*	41,84 ± 2,14*
ФАЛ, %	1(к)	31,7 ± 2,15	33,9 ± 1,40	36,3 ± 1,44	30,7 ± 1,31
	2	30,4 ± 1,99	40,1 ± 1,53*	42,6 ± 2,12*	37,0 ± 2,08*
	3	30,1 ± 2,34	37,8 ± 2,47	41,0 ± 1,30*	35,6 ± 1,62*
	4	33,6 ± 1,93	39,6 ± 1,80*	41,8 ± 1,76*	36,4 ± 1,99*
ФІ	1(к)	4,64 ± 0,25	4,19 ± 0,14	4,48 ± 0,20	3,73 ± 0,16
	2	4,43 ± 0,29	4,88 ± 0,22*	5,36 ± 0,17**	4,61 ± 0,20**
	3	4,38 ± 0,20	4,73 ± 0,33	5,20 ± 0,24*	4,48 ± 0,26*
	4	4,99 ± 0,32	5,13 ± 0,19**	5,30 ± 0,30*	4,53 ± 0,23*

*P < 0,05; ** P < 0,01 – вірогідність різниці з відповідним показником 1-ї (контрольної) групи

Одержані результати досліджень свідчать, що бактерицидна активність сироватки крові (БАСК) у поросят 1 і 3-ї груп 4-добового віку суттєво не відрізнялась, а у молодняку 4-ї групи була вищою на 4,2%. У 16-добовому віці БАСК у тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї груп була вищою, ніж в контролі на 11,3; 8,3; 15,4% ($P < 0,05$). У 28-добовому віці різниця між показниками тварин другої і першої груп становила 13,7% ($P < 0,05$), третьої і першої – 9,6% ($P < 0,05$), четвертої та першої – 12,4% ($P < 0,05$). У поросят 40-добового віку всіх дослідних груп показник БАСК вірогідно ($P < 0,05$ – $P < 0,01$) перевищував на 15,9; 11,3; 14,8% показник їх однолітків з контрольної групи. Результати досліджень свідчать, що лізоцимна активність сироватки крові (ЛАСК) поросят 4-ї групи 4-добового віку була більшою на 6,1% порівняно з контрольною. На 16-ту добу життя ЛАСК поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп була вищою, ніж у контрольній групі, на 13,0; 10,7; 17,4% відповідно ($P < 0,05$).

Результати досліджень свідчать, що лізоцимна активність сироватки крові (ЛАСК) поросят 4-ї групи 4-добового віку була більшою на 6,1% порівняно з контрольною. На 16-ту добу життя ЛАСК поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп була вищою, ніж у контрольній групі, на 13,0; 10,7; 17,4% відповідно ($P < 0,05$). У поросят дослідних груп динаміка ЛАСК була мінливою, але рівень її був вищим порівняно з контролем. При цьому на 28-у добу життя поросята 2-ї, 3-ї, 4-ї груп за даним показником переважали своїх однолітків 1-ї групи на 15,3 ($P < 0,05$); 11,7; 15,6% ($P < 0,05$), у 40-добовому віці – на 19,0 ($P < 0,05$); 16,7 ($P < 0,05$); 19,8% ($P < 0,05$) відповідно.

Фагоцитарна активність лейкоцитів у поросят 4-добового віку 4-ї групи, які народилися від свиноматок, що отримували «Суміш кормову Сто Га» була вищою на 5,7; 9,5; 10,4% порівняно з показниками поросят 1–3-ї груп.

На 16-у добу життя ФАЛ поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп була вищою на 18,3 ($P < 0,05$); 11,5; 16,8% ($P < 0,05$) порівняно з 1-ю групою, у 28-добовому віці – на 17,4 ($P < 0,05$); 12,9 ($P < 0,05$); 15,2%. Фагоцитарна активність лейкоцитів у поросят 40-добового віку всіх дослідних груп була вірогідно ($P < 0,05$) вищою порівняно з поросятами контрольної групи. Різниця між показниками поросят другої і першої груп становила 20,5%, третьої і першої – 16,0%, четвертої та першої – 18,6%.

Фагоцитарний індекс у поросят 4-добового віку дослідних груп суттєво не відрізнявся від контрольної, за винятком поросят 4-ї групи, де зазначений показник був вищим на 7,3%. Показник інтенсивності фагоцитозу у поросят 16-добового віку 2-ї, 3-ї, 4-ї груп був вищим на 16,5 ($P < 0,05$), 12,9; 22,4% ($P < 0,01$), 40-добового віку – на 23,6; 20,1; 21,3% відповідно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Показники продуктивності поросят при використанні «Суміші кормової Сто Га» свідчать, що жива маса поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп в день відлучення була вищою, ніж у контрольній групі на 8,8 ($P < 0,05$); 6,6 ($P < 0,05$); 11,0% ($P < 0,01$) відповідно. Середньодобовий приріст поросят в період з 3-добового віку до

відлучення у тварин 1-ї групи становив 214,3 г, а у поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп був вище на 10,8; 8,8; 13,8% відповідно.

Відлучення – сильний стрес-фактор, який викликає істотне зниження інтенсивності росту молодняку свиней всіх груп. При цьому найбільш сильне пригнічення росту було у тварин контрольної групи, середньодобові прирости яких в перший тиждень після відлучення впали до 87,7 г, а жива маса на 40-й день життя становила $8,33 \pm 0,19$ кг. У поросят, які отримували «Суміш кормову Сто Га», зниження інтенсивності росту в перші дні після відлучення було менш вираженим, ніж у поросят контрольної групи. При цьому найбільш високий середньодобовий приріст і найбільша жива маса були у поросят 4-ї групи, які отримували «Суміш кормову Сто Га» і що народилися від свиноматок, яким згодовували «Суміш кормову Сто Га». За середньодобовим приростом в період з 31-го до 40-го дня життя тварини 4-ї групи перевершували поросят 1-ї групи на 58,3%, а за живою масою в 40-добовому віці – на 15,5% ($P < 0,01$).

Відсоток збереження поросят на період досліджень в 1-й групі становив 83,3%, у 2-й групі – 90,0%, в 3-й – 83,3%, в 4-й – 93,3%.

За рахунок більш високої збереженості і швидкості росту поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп, жива маса наприкінці експерименту була більшою від живої маси 1-ї групи на 17,8; 13,9; 34,0% відповідно.

Висновки

1. Застосування «Суміші кормової Сто Га» поросятм сисунам і молодняку після відлучення позитивно вплинуло на показники білкового обміну їхнього організму:

- рівень загального білка поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп 40-а добового віку вірогідно ($P < 0,05$) перевищував аналогічний показник тварин 1-ї групи на 9,9; 8,6; 9,6% відповідно;

- концентрація Ig A в сироватці крові поросят 2-ї, і 4-ї груп 28-денного віку вірогідно перевищувала на 72,2 та 77,7% показники контрольної групи, у 40-денному віці – на 60,6 та 54,5% відповідно ($P < 0,05$).

2. Згодовування «Суміші кормової Сто Га» поросятм сисунам і молодняку після відлучення позитивно вплинуло на показники неспецифічної резистентності:

- БАСК поросят 40-добового віку всіх дослідних груп вірогідно ($P < 0,05$ – $P < 0,01$) перевищувала на 15,9; 11,3; 14,8% показники їх однолітків з контрольної групи;

- ЛАСК поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп 28-добового віку вірогідно переважали своїх однолітків 1-ї групи на 15,3; 11,7; 15,6% , у 40-добовому віці – на 19,0; 16,7; 19,8% відповідно;

- показник інтенсивності фагоцитозу (ФІ) у поросят 16-добового віку 2-ї, 3-ї, 4-ї груп був вищим на 16,5 ($P < 0,05$), 12,9; 22,4% ($P < 0,01$), 40-добового віку – на 23,6; 20,1; 21,3% відповідно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

3. Жива маса поросят 2-ї, 3-ї, 4-ї груп в день відлучення була вищою, ніж у контрольній групі на 8,8 ($P < 0,05$); 6,6 ($P < 0,05$); 11,0% ($P < 0,01$) відповідно.

4. Найбільший середньодобовий приріст і найбільша жива маса були у поросят 4-ї групи, які отримували «Суміш кормову Сто Га» і що народилися від свиноматок, яким застосовували «Суміш кормову Сто Га» 20 діб до опоросу і 20 діб після опоросу.

Перспективи подальших досліджень. Науковцями доведено, що стресовий стан тварин безпосередньо перед забом є істотно змінює якісні показники м'ясної продукції. Вивчення впливу адаптогенів на безпеку і якість продукції – перспективні завдання, які необхідно вирішити в подальшому.

Бібліографічні посилання

- Galochkin, V.A., Galochkina, V.P., Ostrenko, K.S. (2009). Razrabotka teoreticheskikh osnov i sozdanie antistresso- vyh preparatov novogo pokolenija dlja zhivotnovodstva. Sel'skohozjajstvennaja biologija. 2, 43–54 (in Russian).
- Narashchuk, M.I., Stepchenko, L.M. (2010). Vykorystannia humilidu dlja profilaktyky pislia vidluchnoho stresu u porosiat. Naukovyi visnyk vet. med. 6, 51–54 (in Ukrainian).
- Dedkova, A.I., Sergeeva, N.N. (2010). Kliniko-fiziologicheskoe sostojanie svinej na otkorme pri uplotnjennom sodержanii. Vestnik Orjol GAU. 3, 84–87 (in Russian).
- Demchuk, M.V., Chornyj, M.V., Vysokos, M.P. (1996). Hihiiena tvaryn. K.: Urozhai (in Ukrainian).
- Plohinskij, N.A. (1969). Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov. M.: Kolos (in Russian).
- Karput', I.M., Pivovar, L.M., Sevrjuk, I.Z. (1992). Rekomendacii po diagnostike i profilaktike immunnyh deficitov i autoimmunnyh zabolevanij u zhivotnyh. Vitebsk (in Russian).
- Smirnova, O.V., Kuz'mina, T.A. (1966). Opredelenie baktericidnoj aktivnosti syvorotki krovi metodom fotonefelometrii. Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunologii. 4, 8–11 (in Russian).
- Martysjuk, T.V., Gutyj, B.V., Vishchur, O.I. (2016). Level of lipid peroxidation products in the blood of rats under the influence of oxidative stress and under the action of liposomal preparation of «Butaselmevit», Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University. 6(2), 22–27. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/201631>
- Todoriuk, V.B., Gutyj, B.V., Khomyk, R.I., Vasiv, R.O. (2016). Influence of ferrovet 7.5% and ferosel T on the concentration of mineral substances in the blood serum of piglets suffering from Iron deficit anemia. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. 18, 3(71), 139–143.

Стаття надійшла до редакції 4.03.2017