



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 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8377
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.09:636.598.086:615.284:612.1

Morphological and biochemical indicators of geese blood by deworming with brovermektin and by adding to the ration macleaya cordata and vegetable sources of bioflavonoids

I.O. Zhukova, N.O. Bazdyryeva, I.O. Kostyuk

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 12.02.2018
Received in revised form
06.03.2018
Accepted 15.03.2018

Kharkov State Zooveterinary
Academy, Akademichna Str., 1,
Mala Danylivka, Kharkiv region,
Dergachi district, 62341, Ukraine.
Tel.: +38-095-773-65-26
E-mail: phiziolog.hdzva@ukr.net

Zhukova, I.O., Bazdyryeva, N.O., & Kostyuk, I.O. (2018). Morphological and biochemical indicators of geese blood by deworming with brovermektin and by adding to the ration macleaya cordata and vegetable sources of bioflavonoids. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 396–400. doi: 10.15421/nvlvet8377

One of the problems connected with the process of geese growing up is infectious diseases (infectious and parasitic), which hurt the fowls' organisms and are in for economic lesion. As some helminths (caryocolum tetrameris and echinuria uncinata) have transitional carriers who live in the aquatic environment (water flea, freshwater shrimp and asellus aquaticus) and can infect geese in the process of grazing. Another problem of antiparasitic actions is parasits' resistance to the majority of preparations. The perspectives of this field is determined by the usage of antihelminthics of broad spectrum which include derived avermectins, which is presented by local medication such as «Brovermektin» 1% which consists of 10.0 mg of ivermectin. The article highlights data connected with the analysis of morphological and biochemical indicators of geese blood by adding after the process of deworming: Brovermektin 1% «E-selen», chalked steamed of macleaya cordata, powder of unprocessed buckwheat grains, onion and buckwheat husks as the source of rutin and its precursor such as quercetin and proanthocyanidin. The research has shown that adding to the geese ration of Brovermektin 1% only (second testes group) leads to significant increase of the quantity of erythrocytes, concentration of hemoglobin and activation of diagnostic enzymes of alkaline phosphatase, alanine transaminase, aspartate transaminase and γ -glutamyltransferase that testifies negative influence of preparation which is had on the liver and the development of hypoxic condition. At the same time adding one-time Brovermektin 1% with «E-selen» in dose of 0.01 cm³ per fowl, vegetable additives of macleaya cordata in dose of 0.563 g/10 kg of forage, «green buckwheat» in quantity of 2 g/10 kg of body weight was leading to decrease of indicators' activity of liver ferments and to normalization of the quantity of erythrocytes and geese blood hemoglobin – are the indicators of hepatoprotective activity of these preparations in mentioned doses.

Key words: geese, alkaline phosphatase (AP), alanine transaminase (ALT), aspartate transaminase (AST), γ -glutamyltransferase (GGT), Brovermektin 1%, erythrocytes, hemoglobin, leucocytes.

Морфологічні та біохімічні показники крові гусей за дегельмінтизації бровермектином і додавання до раціону маклеї серцевидної та рослинних джерел біофлавоноїдів

I.O. Жукова, Н.О. Баздирева, І.О. Костюк

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

Однією з проблем ведення гусівництва є заразні хвороби (інфекційні та паразитарні), які завдають шкоди організму птиці і сприяють економічним збиткам. Оскільки ряд гельмінтів (тетрамериси та ехінурици) мають проміжних хазяїв, які живуть у водному середовищі (дафнії, рачки-бокоплави, водяні віслючки), то гуси на випасі можуть ними заражатись. Ще однією проблемою протипаразитарних заходів є резистентність паразитів до більшості препаратів. Перспективним у цьому напрямку є застосування антигельмінтиків широкого спектру дії, до яких відноситься похідні авермектинів, представником якого є вітчизняний лікарський засіб «Бровермектин» 1%, який вміщує 10,0 мг івермектину. У статті висвітлені дані досліджень морфологічних

та біохімічних показників крові гусей за додавання після дегельмінтизації Бровермектином 1% «Е-селену», меленої запареної трави маклеї серцевидної, порошку необробленого зерна гречки та цибульного і гречаного лушпиння як джерела рутину і його попередника кверцетину та проантоціанідинів. Досліди показали, що задоволення гусей тільки Бровермектином 1% (II дослідна група), призводить до достовірного зростання кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та активності діагностичних ферментів лужної фосфатази, аланінової, аспарагінової та γ -глутамілової трансфераз, що свідчить про негативний вплив препарату на печінку і розвиток гіпоксичного стану. Додавання одночасно з Бровермектином 1% одноразово «Е-селену» у дозі 0,01 см³/гол., рослинної добавки маклеї серцевидної у дозі 0,563 г/10 кг корму, «зеленої гречки» у кількості 2 г/10 кг маси тіла і суміші цибулиння та гречаного лушпиння у дозі 10 г/кг маси тіла призводило до зниження активності індикаторних ферментів печінки та нормалізації кількості еритроцитів та гемоглобіну крові гусей, що свідчить про гепатопротекторну дію цих препаратів у зазначених дозах.

Ключові слова: гуси, лужна фосфатаза (ЛФ), аланінамінотрансфераза (АлАТ), аспаратамінотрансфераза (АсАТ), гамма-глутамілтрансфераза (ГГТ), Бровермектин 1%, еритроцити, гемоглобін, лейкоцити.

Вступ

Заміна антибіотиків природними речовинами рослинного походження є ефективним кроком у зниженні кількості шлунково-кишкових розладів і покращенні показників зростання і розвитку різних видів тварин (Zhuravlov et al., 2016; Levkivska et al., 2016; Zhukova et al., 2017; Guttyj et al., 2017). Сприятливий вплив цих препаратів пояснюється потенціалом даних речовин у підтримці корисної мікрофлори шлунково-кишкового тракту, яка захищає тварину від патогенних бактерій і періодів.

Для пом'якшення перебігу стресових станів, зниження негативного впливу довкілля, заміни антибіотиків природними речовинами рослинного походження застосовують рослину-фітобіотик – маклею серцевидну (лат. *Macleaya cordata* R. Br.), із роду Маклея (*Macleaya*), сімейства Макові (*Papaveraceae*), основні алкалоїди якої – сангвінарин і хелеритрин, знешкоджують мікроби, віруси та мікрогриби (Zhukova et al., 2016; Ke et al., 2017; Sai et al., 2017; Goodarzi Borojani et al., 2018; Lin et al., 2018).

У першій частині наших досліджень зі встановлення впливу Бровермектину 1%, маклеї серцевидної, порошку гречки та цибульного лушпиння як джерела кверцетину і проантоціанідину, відмічене посилення протипаразитарного ефекту та зниження рівня концентрації первинних і кінцевих продуктів ПОЛ та активності каталази, а також підсилення активності СОД і загальної АОА (Zhukova et al., 2017).

Метою роботи є визначення ефективності і особливостей негативного впливу Бровермектину 1% та біологічно активних рослинних добавок на морфологічні показники крові гусей, а також на стан активності основних діагностичних ферментів.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на кафедрі нормальної та патологічної фізіології тварин Харківської державної зооветеринарної академії.

У досліді використали 25 гусей породи велика сіра, віком 2 місяці, масою 2–2,3 кг. Птицю розподілили на 6 груп: 5 дослідних (n = 25) і 1 контрольну (n = 5). Гусей утримували в окремому для кожної групи простором боксі віварію кафедри і годування за загальноприйнятним для цієї птиці раціоном.

Дослідження проводили на 7, 14 і 21 добу після введення гусям Бровермектину 1%. Гусям II, III, IV і V груп вводили Бровермектин 1% одноразово підшкірно

у дозі 0,1 см³ на голову. Птиці III, IV і V груп додавали до корму подрібнену маклею серцевидну у кількості 0,563 г/кг корму. Траву, після попереднього ступінчастого змішування з концентратами у змішувачі малої ємності, роздавали вручну. Крім того, гусям III групи вводили підшкірно «Е-селен» у дозі 0,01 см³, птиця IV групи протягом 21 доби отримувала з кормом необроблене зерно гречки («зелена гречка») із розрахунку 2 г на 10 кг маси тіла і гусям V групи задавали запарену суміш цибульного і гречаного лушпиння як джерело кверцетину і проантоціанідину у кількості 10 г/кг маси тіла. Контрольній групі (I) препарати, добавки і антигельмінтики не задавали. Дози маклеї серцевидної розраховували згідно інструкції із застосування препарату «Сангровіт Екстра» (Німеччина) для домашньої птиці, який вміщує 75% трави маклеї (*Інструкція по примененію Sangrovit Extra*).

У гусей визначали кількість еритроцитів за допомогою калібрувальних графіків (Zabolockij and Poljakov, 1965), концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом (Kondrahin et al., 1985), кількість лейкоцитів підраховували у камері Горяєва.

У сироватці крові визначали активність ферментів: лужної фосфатази (ЛФ) (К.Ф. 3.1.3.1.) (*Metod vyznachennia aktyvnosti luzhnoi fosfatazy*), аспарагінової (АСТ) (К.Ф.2.6.1.1.) та аланінової (АЛТ) (К.Ф.2.6.1.2.) амінотрансфераз за допомогою тест-наборів фірми «Фелісіт-Діагностика», м. Дніпро (*Vyznachennia aktyvnosti alanin- i aspartamaminotransferaz*); гамма-глутамілтрансферази (ГГТ) (К.Ф.2.3.2.1) – за допомогою тест-реактивів фірми PLIVA-Lachema Diagnostika s.r.o., Чехія (*Metod vyznachennia aktyvnosti hammahlutamilttransferazy*).

Результати обробляли статистично з використанням програм Microsoft Excel, вірогідність отриманих даних оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати та їх обговорення

Протягом досліді у поведінці як дослідних, так і контрольних гусей не відмічено ніяких розладів поведінки або загального стану організму. Вони були активні, добре поїдали корм і пили воду. Дослідження на наявність паразитів показали, що і дослідна, і контрольна птиця була уражена нематодами – ехінуридами, тетрамерисами і гангулетеракісами. За дегельмінтизації Бровермектином 1% інтенсивність інвазії у гусей II групи значно знизилась, а у III, IV і V групах гельмінтів зовсім не виявили.

Маса гусей II, III, IV і V груп протягом 21 доби підвищувалась, у середньому, на 3,3–4,5–5,5–5,3% у порівнянні з контролем. Найбільший середньодобовий приріст спостерігався у III і IV групі на 21 добу досліджень і складав 30,0 і 31,4 г відповідно (табл. 1).

Морфологічні дослідження крові гусей показали, що на 7, 14 добу після введення Бровермектину 1% (II група) відмічено підвищення кількості еритроцитів на

25,6–37,5%, концентрації гемоглобіну на 16,5–12,2–14,8% і кількості лейкоцитів на 18,5–16,7%, ($P \leq 0,05$) відповідно. На 21 добу досліджень показники у цій групі майже не відрізнялись від контролю. В усіх інших групах кількість еритроцитів, лейкоцитів і рівень гемоглобіну були близькими до значень контрольної групи гусей (табл. 2).

Таблиця 1

Динаміка маси гусей протягом досліду ($M \pm m$; $n = 5$)

Група птиці	Строки досліджень, діб		Маса гусей, кг	Середньодобовий приріст, г
	7	14		
I – «контроль»	7	14	2,11 ± 0,04	-
	14	21	2,23 ± 0,05	18,5 ± 0,2
	21		2,27 ± 0,09	22,8 ± 0,1
II – Бровермектин 1% 0,1 см ³ /гол. одноразово	7	14	2,16 ± 0,04	-
	14	21	2,29 ± 0,03	18,6 ± 0,4
	21		2,34 ± 0,01	25,7 ± 0,3
III – Бровермектин 1% + трава маклея серцевидна 0,563 г/кг корму + «Е-селен», 0,01 см ³ /гол. одноразово	7	14	2,18 ± 0,04	-
	14	21	2,34 ± 0,08	22,8 ± 0,2
	21		2,39 ± 0,03	30,0 ± 0,3
IV – Бровермектин 1% + добавка маклеї серцевидної 0,563 г/10 кг корму + «зелена гречка», 2 г/10 кг маси тіла	7	14	2,20 ± 0,01	-
	14	21	2,36 ± 0,01*	22,8 ± 0,3
	21		2,42 ± 0,02*	31,4 ± 0,2*
V – Бровермектин 1% + добавка маклеї серцевидної 0,563 г/10 кг корму + суміш цибульного та гречаного лушпиння, 10 г/кг маси тіла	7	14	2,21 ± 1,02	-
	14	21	2,35 ± 0,01*	20,0 ± 0,5
	21		2,39 ± 0,05	25,7 ± 0,1

Примітки: * – $P \leq 0,05$ відносно показників контролю

Таблиця 2

Гематологічні показники крові гусей за введення Бровермектину 1% і додавання рослинних добавок з кормом ($M \pm m$; $n = 5$)

Групи птиці	Строки дослідження, доба		
	7	14	21
Кількість еритроцитів, Т/дм ³ (норма 3,5–4,5 Т/дм ³)			
I	2,8 ± 0,02	3,2 ± 0,11	3,1 ± 0,05
II	3,5 ± 0,12*	4,4 ± 0,04*	3,2 ± 0,04
III	2,9 ± 0,20	3,5 ± 0,07	3,0 ± 0,02
IV	3,2 ± 0,22	3,0 ± 0,15	3,3 ± 0,11
V	2,9 ± 0,14	3,3 ± 0,13	3,0 ± 0,12
Концентрація гемоглобіну, г/дм ³ (норма 108–125 г/дм ³)			
I	98,7 ± 1,1	100,4 ± 2,7	102,8 ± 1,1
II	121,6 ± 2,13*	126,5 ± 3,2*	99,2 ± 1,1
III	100,2 ± 1,2	105,1 ± 3,1	100,9 ± 2,2
IV	102,0 ± 1,2	104,5 ± 1,1	102,2 ± 1,5
V	103,0 ± 1,1	100,5 ± 0,9	99,5 ± 2,1
Кількість лейкоцитів, Г/дм ³ (норма 10–12,5 Г/дм ³)			
I	9,2 ± 0,2	9,6 ± 0,3	10,2 ± 0,8
II	10,9 ± 0,6*	11,2 ± 0,6*	10,6 ± 0,4
III	9,7 ± 0,3	9,9 ± 0,2	11,0 ± 0,1
IV	11,8 ± 1,6	11,3 ± 0,4	10,7 ± 1,3
V	11,1 ± 0,3	10,4 ± 0,8	10,3 ± 0,6

Примітка: * – різниця значень вірогідна за ($P \leq 0,05$) відносно контролю

За період досліду реєстрували підвищення активності лужної фосфатази у II групі птиці, якій вводили тільки Бровермектин 1%, у 2,3 рази на 7 добу, у 2 рази – на 14, і на 27,7% ($P \leq 0,01$) – на 21 добу. У III групі також спостерігалось підвищення активності ензиму на 7 добу досліджень на 24,8% ($P \leq 0,05$), але у пода-

льші строки рівень активності його знизився до показників контрольної групи. У IV і V групах відмічено зниження активності ЛФ на 7 добу на 13,0–12,2%, на 14 добу – на 26,4–35,8% і на 21 добу – на 21,7–23,6% ($P \leq 0,05$) відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Стан активності ензимів сироватки крові гусей за перорального введення препаратів з кормом ($M \pm m$; $n = 3$)

Група птиці	Строки дослідження, доба		
	7	14	21
ЛФ, Од/дм ³			
I	33,8 ± 2,2	42,5 ± 2,0	40,3 ± 3,0
II	80,2 ± 3,3**	88,8 ± 1,0**	51,5 ± 2,4*
III	42,2 ± 1,5*	45,4 ± 3,7	48,2 ± 6,2
IV	29,9 ± 4,1	33,7 ± 2,5	33,1 ± 1,3**
V	30,1 ± 2,0	31,3 ± 3,0	32,6 ± 1,5*
АлАТ, Од/дм ³			
I	4,55 ± 0,10	4,27 ± 0,07	3,98 ± 0,12
II	6,38 ± 0,13**	5,77 ± 0,12**	4,04 ± 0,21
III	5,37 ± 0,11*	5,13 ± 0,20*	3,64 ± 0,09
IV	4,04 ± 0,06**	3,35 ± 0,10**	3,50 ± 0,04*
V	3,44 ± 0,12**	3,11 ± 0,07**	2,88 ± 0,11**
АсАТ, Од/дм ³			
I	6,05 ± 0,50	5,60 ± 0,30	5,29 ± 0,4
II	8,36 ± 0,06**	7,5 ± 1,06**	5,21 ± 0,10
III	7,20 ± 3,5*	6,82 ± 1,05*	4,88 ± 0,4
IV	5,25 ± 1,6*	4,39 ± 0,11*	4,66 ± 1,3*
V	4,44 ± 4,3**	4,14 ± 0,08*	3,86 ± 0,08**
Коефіцієнт де Рітиса (АсАТ/АлАТ)			
I	1,33 ± 0,02	1,31 ± 0,03	1,33 ± 0,02
II	1,31 ± 0,01	1,30 ± 0,01	1,29 ± 0,01
III	1,34 ± 0,01	1,33 ± 0,03	1,34 ± 0,04
IV	1,30 ± 0,02	1,31 ± 0,01	1,33 ± 0,01
V	1,29 ± 0,02	1,33 ± 0,01	1,34 ± 0,01
ГГТ, Од/дм ³			
I	2,00 ± 0,03	2,33 ± 0,04	2,18 ± 0,01
II	3,12 ± 0,07*	2,75 ± 0,08*	2,02 ± 0,02
III	2,04 ± 0,10	2,10 ± 0,07	2,22 ± 0,01
IV	1,66 ± 0,03**	1,72 ± 0,04**	1,37 ± 0,01**
V	1,69 ± 0,05*	2,02 ± 0,01*	1,32 ± 2,63*

Примітка: * – різниця значень вірогідна за ($P \leq 0,05$), ** – різниця значень вірогідна за ($P \leq 0,01$) відносно значень контролю (I група)

Дослідами встановлено, що на 7 і 14 добу підвищувалась активність аланінової, аспарагінової трансфераз відповідно на 40,2–35,1% і 38,1–33,0% у II групі і на 18,2–20,1% і 19,0–21,8% – у III групі птиці. До 21 доби показники активності обох ензимів у цих групах вирівнювались з контролем. У IV і V групах, навпаки, відмічено зниження активності АлАТ і АсАТ на 12,6–32,3% і 15,2–36,3% на 7 добу, на 27,5–37,3% і 27,6–35,3% – на 14 добу і на 13,7–38,2% і 13,5–37,1% ($P < 0,05$, $P < 0,01$) – на 21 добу досліджень. Також на 7 і 14 добу відмічено підвищення активності γ -глутамілової трансферази у II групі птиці на 56,0-18,0% відповідно, а у IV і V групах – зниження її активності на 20,5–18,3%, 35,5–15,4% і 59,1–65,2% відповідно на 7, 14 і 21 добу.

Хоча за період досліду відмічені зміни активності основних діагностичних ензимів, але все ж ці показники не перевищували допустимі фізіологічні норми. Коефіцієнт де Рітиса в усіх групах знаходився у межах норми і не залежав від застосованих препаратів, що свідчить про те, що Бровермектин 1% у зазначених дозах, рослинні добавки і Е-селен не мають вираженої гепатотоксичної дії.

Висновки

1. Задавання гусям Бровермектину 1% (II дослідна група), призводить до достовірного зростання кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та активності діагностичних ензимів, що свідчить про короткочасний негативний вплив препарату на печінку і розвиток гіпоксичного стану.

2. Додавання одночасно з Бровермектином 1% одноразово «Е-селену» у дозі 0,01 см³/голову і щоденно рослинної добавки маклеї серцевидної у дозі 0,563 г/10 кг корму, «зеленої гречки» у кількості 2 г/10 кг маси тіла і суміші цибульного та гречаного лушпиння у дозі 10 г/кг маси тіла призводило до зниження активності індикаторних ферментів печінки та нормалізації кількості еритроцитів та гемоглобіну крові гусей, що свідчить про гепатопротекторну та антигіпоксичну дію цих препаратів у зазначених дозах.

References

Goodarzi Boroojeni, F., Männer, K., & Zentek, J. (2018). The impacts of *Macleaya cordata* extract and naringin inclusion in post-weaning piglet diets on performance, nutrient digestibility and intestinal histomorphology.

- Arch Anim Nutr. 72(3), 178–189. doi: 10.1080/1745039X.2018.1459342.
- Gutyj, B., Khariv, I., Binkevych, V., Binkevych, O., Levkivska, N., Levkivskyj, D., & Vavrysevich, Y. (2017). Research on acute and chronic toxicity of the experimental drug Amprolinsyl. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(1), 41–45. doi: 10.15421/021708.
- Instrukcija po primeniju Sangrovit Extra dlja uluchshenija poedaemosti kormov i povyshenija produktivnosti sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH: www.phytobiotics.ru (in Russian).
- Ke, W., Lin, X., Yu, Z., Sun, Q., & Zhang, Q. (2017). Molluscicidal activity and physiological toxicity of *Macleaya cordata* alkaloids components on snail *Oncomelania hupensis*. *Pestic Biochem Physiol*, 143, 111–115. doi: 10.1016/j.pestbp.2017.08.016.
- Kondrahin, I.P., Kurilov, N.V., & Malahov, A.G. (1985). *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii: spravocnoe izdanie*. M.: Agropromizdat, 143–145 (in Russian).
- Levkivska, N., Gutyj, B., & Levkivskyj, D. (2016). Comparative effectiveness therapeutic and prophylactic preparations when applying 3% of ethanol– water emulsion of propolis and antibiotics for catarrhal pneumonia in calves. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(66), 116–121. doi:10.15421/nvlvet66024.
- Lin, L., Liu, Y.C., Huang, J.L., Liu, X.B., Qing, Z.X., Zeng, J.G., & Liu, Z.Y. (2018). Medicinal plants of the genus *Macleaya* (*Macleaya cordata*, *Macleaya microcarpa*): A review of their phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Phytother Res*, 32(1), 19–48. doi: 10.1002/ptr.5952.
- Metod vyznachennia aktyvnosti hammahlutamyltransferazy: prospekt firmy «PLIVA-Lachema Diagnostika» s.r.o. Karasek 1, 621 33 Brno, CZ (in Ukrainian).
- Metod vyznachennia aktyvnosti luzhnoi fosfatazy u syrovattsi krovi ta tkanynakh: prospekt firmy «Filisit Diahnostyka» (in Ukrainian).
- Sai, C., Li, D., Li, S., Han, T., Guo, Y., Li, Z., & Hua, H. (2017). LC-MS guided isolation of three pairs of enantiomeric alkaloids from *Macleaya cordata* and their enantioseparations, antiproliferative activity, apoptosis-inducing property. *Sci Rep*, 7(1), 15410. doi: 10.1038/s41598-017-15423-4.
- Vyznachennia aktyvnosti alanin- i aspartamaminotransferaz u syrovattsi krovi ta tkanynakh metodom ALAT-mikro ta AsAT-mikro: prospekt firmy «Filisit Diahnostyka» (in Ukrainian).
- Zabolockij, V.T., & Poljakov, V.F. (1965). Metodika podscheta jeritocitov na kolorimetre tipa FJeK-M. Tr. Vsesojuz. in-ta jeksperim. veterinarii. M. 31, 281–286 (in Russian).
- Zhukova, I.O., Bazdyreva, N.O., & Longus, N.I. (2017). Impact of *macleaya cordata* on the state of antioxidant protection system of ducks at dehelminthization by phenbendazole. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(73), 40–45. doi:10.15421/nvlvet7309.
- Zhukova, I.O., Kostiuk, I.O., Bazdyrieva, N.O., Sobakar, A.V., & Kochevenko, O.S. (2016). Dosvid i perspektyvy zastosuvannia maklei sertsevudnoi ta dribnoplidnoi u tvarynnystv. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny: Zb. nauk. prats KhDZVA. Kh.: RVV KhDZVA*, 33(2), 82–86. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2016_33\(2\)_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2016_33(2)_20) (in Ukrainian).
- Zhukova, I.O., Molchanov, A.A., & Antipin, S.L. (2017). Increase in resistance of pigs to oxidative stress by means of plant origin. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 33–37. doi:10.15421/nvlvet7408.
- Zhuravlov, O.Yu., Nediulina, O.A., Hunchak, V.M., & Hutyi, B.V. (2016). Antyoksydantna diia biolohichno-aktyvnoi dobavky «sylimask» u sobak na tli dehelmintyzatsii. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. Serii: Veterynarni nauky*, 18, 1(1), 226–230. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnuvmbvn_2016_18_1\(1\)_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnuvmbvn_2016_18_1(1)_45) (in Ukrainian).