



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: 10.32718/nvlvet8802  
http://nvlvet.com.ua

UDC 636.7:612.015.3:613.168

## The influence of electromagnetic radiation of “PARKES-L” device on metabolism in puppies

V.I. Karpovskiy<sup>1</sup>, O.M. Bobritska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

### Article info

Received 11.07.2018

Received in revised form

09.08.2018

Accepted 10.08.2018

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Faculty of Veterinary Medicine,  
Heroyiv Oborony str., 15,  
Kyiv-41, 03041, Ukraine.  
Tel.: +38-098-423-96-07  
E-mail: karpovskiy@meta.ua

Kharkov State Zooveterinary  
Academy, Akademichna Str., 1,  
Mala Danylivka, Kharkiv region,  
Dergachi district, 62341, Ukraine.

**Karpovskiy, V.I., & Bobritska, O.M. (2018). The influence of electromagnetic radiation of “PARKES-L” device on metabolism in puppies. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(88), 11–15. doi: 10.32718/nvlvet8802**

Ten puppies of the German shepherd breed at the age of up to 60 days were divided into two groups – control and experimental. The influence of low-frequency electromagnetic radiation of “PARKES-L” device on the indexes of exchange of proteins, fats, carbohydrates and activity of key enzymes of carbohydrate and protein exchange: aspartat-aminotransferase, alanine-aminotransferase and laktat dehydrogenase were determined. The “PARKES-L” device which has the range of working frequencies from 0,1 hertz to 30 kHz, the action of device is based on the reflex mechanism of action of weak low-frequency electromagnetic impulses on the receptors of skin (biologically active areas) of animals. The effect of device is obtained due to radiation of electromagnetic impulses by infrared light-emitting diodes, which are at the back and front sides of the device. It was determined that under the influence of electromagnetic radiation the processes of intermediate exchange of organic compounds are not changed, but anabolic processes in tissues increase which are in the process of growth and development of puppies. Therefore, till the end of the experiment it was determined that living mass of puppies of experimental group exceeded control group by 580 grams. We also proved that under the influence of electromagnetic radiations the use of nitrogen contained metabolites increased, taking into account the increase of whole protein concentration and protein fractions. Energy exchange also gets better due to the increase of aerobic oxidation that is confirmed by the increase of oxidizing phosphorylating reaction and reliable increase of kreatinin concentration. The increase of lipid fractions (triglycerides and phosphatides) and concentration of lipid fractions also confirm the strengthening of anabolic processes in tissues. It was determined by the research the increase of free amino acid in blood of puppies of experimental group on the background of diminishing of nitrogen ammonia level that is related to the increase of biosynthesis of amino acid in tissues by the mechanism of amination of keto-acids due to better use of non-protein nitrogen. Under the influence of “PARKES-L” radiation the activity of aminotransferase (aspart-aminotransferase, alanine-aminotransferase and laktat-dehydrogenase) increased for certain ( $P < 0.001$ ) that testifies the increase of exchange of proteins and carbohydrates level. It is determined in our research that the influence of low-frequency electromagnetic radiation stimulates the growth and development of puppies of the German shepherd breed. Functional activity of the systems of haemopoiesis, digestion and processes of biosynthesis of proteins, fats and carbohydrates and also activity of key enzymes of protein and carbohydrate exchanges increased under the influence of “PARKES-L” device.

**Key words:** electromagnetic radiation, metabolism, puppies, biochemical parameters, “PARKES-L”.

## Вплив електромагнітного випромінювання приладу “ПАРКЕС-Л” на обмін речовин у цуценят

В.І. Карповський<sup>1</sup>, О.М. Бобрицька<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет природокористування та біоресурсів України, м Київ, Україна

<sup>2</sup>Харківська державна зооветеринарна академія, м Харків, Україна

На 50-ти цуценятах німецьких вівчарок у віці від народження до 60 діб, яких розділили на дві групи: контрольну та дослідну, досліджували вплив низькочастотного електромагнітного випромінювання приладу "ПАРКЕС-Л" на показники обміну білків, жирів, вуглеводів та активність ключових ферментів вуглеводного і білкового обміну: аспарт-аміотрасферази, аланін-аміотрасферази та лактатдегідрогенази. Прилад "ПАРКЕС-Л", діапазон робочих частот якого становить від 0,1 Гц до 30 кГц, принцип дії приладу заснований на рефлекторному механізмі дії слабких низькочастотних електромагнітних імпульсів на рецептори шкіри (біологічно активні зони) тварин. Ефект приладу досягається за рахунок випромінювання електромагнітних імпульсів інфрачервоними світлодіодами, що містяться з тильної і торцевої сторін приладу. Встановлено, що під дією електромагнітного випромінювання не порушуються процеси проміжного обміну органічних з'єднань, а посилюються анаболічні процеси у тканинах, що лежать у процесі росту та розвитку цуценят. Так, до кінця досліді встановлено, що жива маса цуценят дослідної групи перевищувала контрольну на 580 грамів. Нашими дослідженнями встановлено, що під дією електромагнітних випромінювань цуценят підвищується використання азотовмісних метаболітів, про що свідчить підвищення концентрації загального білка, білкових фракцій. Також поліпшується енергетичний обмін за рахунок підвищення аеробного окиснення, про що свідчить підвищення реакції окислювального фосфорилування та вірогідно підвищення концентрації креатинину. Про посилення анаболічних процесів у тканинах свідчить і підвищення концентрації ліпідних фракцій (тригліцеридів та фосфоліпідів). Дослідженнями встановлено збільшення вмісту вільних амінокислот у крові цуценят дослідної групи на фоні зменшення рівня азоту аміаку, що пов'язано зі збільшенням біосинтезу амінокислот у тканинах за механізмом поновлюючого амінування кетокислот за рахунок кращого використання небілкового азоту. Під дією випромінювання "ПАРКЕС-Л" вірогідно ( $P < 0,001$ ) підвищилася активність аміотрасфераз (аспарт-аміотрасферази, аланін-аміотрасферази) та лактатдегідрогенази, що свідчить про підвищення рівня обміну білків та вуглеводів. Нашими дослідженнями встановлено, що дія низькочастотного електромагнітного випромінювання стимулює ріст та розвиток цуценят німецької вівчарки. Під впливом дії приладу "ПАРКЕС-Л" підвищується функціональна активність систем кровотворення, травлення та процеси біосинтезу білків, жирів і вуглеводів, а також активність ключових ферментів білкового та вуглеводного обміну.

**Ключові слова:** електромагнітне випромінювання, обмін речовин, цуценята, "Паркес-Л", біохімічні показники.

## Вступ

Останніми роками акцент наукових досліджень у тваринництві і ветеринарній медицині зміщується із сільськогосподарських тварин на домашніх. Серед останніх важливе місце займають собаки, які виконують різноманітні функції щодо безпеки, охорони правопорядку, державного кордону, приватної власності й життя своїх господарів (Zhuravlev et al., 2016; Gajduk et al., 2016; Said et al., 2018). Варто зазначити, що з кожним роком збільшується кількість собак у великих містах. Тому значно зросла цікавість, головним чином серед міського населення, до дрібних домашніх тварин, чисельність яких щорічно зростає в усіх країнах світу. Причому тварини в цьому випадку не стають об'єктом для отримання продукції, а джерелом спілкування з людиною.

Серед собаківників гостро відчувається дефіцит елементарних ветеринарних знань з догляду за собаками, годування, профілактики і лікування захворювань (Zhukova et al., 2016; Lisova and Radsikhovskii, 2018). У зв'язку з цим власники тварин часто прибігають до самостійного лікування своїх вихованців, застосовуючи сильнодіючі хіміопрепарати, гормони і інші засоби в неадекватних дозах, що не лише не поліпшує перебіг вже наявних захворювань, а й призводить до виникнення нових патологій, порушень обміну речовин, зниження імунітету тощо (Kostyshyn and Stefanyk, 2018).

Тому в сучасних умовах надзвичайно важливим стають проблеми ранньої діагностики порушень функціонального стану різних органів і систем організму та розробка корекції виявлених патологічних станів.

З позиції наявності в організмі енергоінформаційної регуляторної системи усі патологічні процеси як в органах, тканинах, так і загалом в організмі починають розвиватися з порушень енергетичного обміну (Kaznacheev and Mihajlova, 1985; Pavlusenko, 2013).

Численними дослідженнями встановлено, що кож-

на клітина, орган, система органів, як і організм в цілому є джерелами низькочастотного електромагнітного випромінювання, параметри яких залежать від функціонального стану клітин органів і систем організму. При цьому фізіологічно нормальні органи і тканини генерують електромагнітні випромінювання (ЕМВ), що відрізняються за своїми параметрами від патологічних ЕМВ, що випромінюються хворими органами і системами організму (Plahotin, 1966; Phillips and Schofield, 1989). Саме на цьому базується рання діагностика зміни фізіологічних параметрів органів та систем організму (Pavlusenko, 2013).

Сучасні заходи доказової ветеринарної медицини щодо визначення фізіологічного стану органів та систем довготривалі за часом та витратами. У зв'язку з цим у медичній практиці останні десятиліття застосовуються більш доступні економічно-функціональні методи діагностики оцінки стану здоров'я тварин з дослідженням органів і систем методом функціонального тестування (ФТ) або біоінформаційної технології (Bogdanov and Kachan, 1981; Samsonjuk et al., 1994; Pavlusenko, 2013). В основі цієї технології лежать здатність усіх структур організму генерувати енергію у вигляді електромагнітних хвиль і взаємодіяти як із зовнішніми, так і з ендogenousними джерелами за механізмом біорезонансу. При цьому вони моделюють усю енергію на подолання патологічних процесів, укріплення здоров'я і підвищення продуктивності.

Відомо, що у світі немає нічого, що перебуває в стані спокою. Все рухається, коливається і випромінює енергію. Технічний прогрес супроводжується різким збільшенням електромагнітних випромінювань антропогенного походження. До цього варто додати, що в організмі самі клітини, органи, системи органів, як і організм загалом, є джерелами електромагнітного випромінювання низької інтенсивності (Kazeev, 2000). Так, властивості інформаційної взаємодії електромагнітного випромінювання з біологічними об'єктами мають електромагнітні хвилі низької інтенсивності та довгої хвилі від 1 до 10 мм. А при збігу зов-

нішніх електромагнітних випромінювань з ендогенними, виникає біорезонансний ефект з посиленням нормальних (фізіологічних) і зменшенням патологічних процесів в тканинах організму (Phillips and Schofield, 1989).

Обмін речовин і енергії є основою росту і розвитку функціональних систем організму тварин. Тому пошук сучасних методів стимуляції цих процесів є актуальним.

### Матеріал і методи досліджень

Досліди проводили на 50-ти цуценятах у віці від народження до 60 діб на базі розплідника німецьких вівчарок “FON FOMALGAUT”. Новонароджених цуценят від одних самок розділили на дві групи: контрольні та дослідні по 5 голів у кожній. Годівля цуценят проводилася молоком матері на першому тижні після народження 8 разів на добу, на другому тижні – 7 разів на добу, на третьому – 6, й на четвертому – 5 разів на добу. З другого місяця їх підгодовували сумішами для цуценят.

Контроль за фізіологічним станом дослідних цуценят проводили клінічним оглядом при народженні та через кожні 10 діб. У цуценят досліджували масу тіла, температуру, пульс, дихання, а також отримували проби периферичної крові з ліктьової вени для морфологічних та імунологічних досліджень. Кров одержували натщесерце вранці до годівлі на 60-ту добу експерименту.

У цільній крові від 5-ти тварин з кожної групи визначали концентрацію аміаку, сечовини, а в сироватці крові – вміст загального білка, білкових фракцій, аміноазоту, креатиніну, глюкози, глікогену, молочної і піровиноградної кислоти, загального холестеролу, тригліцеридів, фосфоліпідів, а так само активність ферментів: аспарт-амінотрансферази (АсАТ), аланін-амінотрансферази (АлАТ) та лактатдегідрогенази (ЛДГ).

На цуценят дослідних груп один раз на добу протягом 60-ти діб діяли електромагнітним випромінюванням приладу “ПАРКЕС-Л”, діапазон робочих частот якого становить від 0,1 Гц до 30 кГц. Принцип дії приладу заснований на рефлекторному механізмі дії слабких низькочастотних електромагнітних імпульсів на рецептори шкіри (біологічно активні зони) тварин (Kazeev, 2000; Pavlusenko, 2013). Ефект приладу досягається за рахунок випромінювання електромагнітних імпульсів інфрачервоними світлодіодами, що змістяться з тильної і торцевої сторін приладу. Це дозволяє застосовувати прилад, помістивши його на тілі собак, а також дистанційно, розташувавши прилад на відстані не більше 50 см від тварини. Комплекс “ПАРКЕС-Л” має 7 програм, використання яких залежить від змін у функціональному стані органів і систем організму тварин та напрямку роботи. Ми використовували ПРОГРАМУ № 4, в якій використовується діапазон частот від 3 Гц до 11 кГц, під дією яких відбувається розширення капілярів, поліпшення кровообігу, стимуляція активності тканинних ферментів, синтезу білка та обміну речовин, яка спрямована на поліпшення росту та розвитку тканин. ПРОГРАМА

№ 4 працює у такому автоматичному режимі: 21 хвилина – режим роботи, 7 хвилин – перерва, знову робочий режим протягом 21-ї хвилини, після якого прилад автоматично вимикається.

Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп’ютерної програми Excel з пакету “Microsoft Office 2007”. Вірогідність визначали за t критерієм.

### Результати та їх обговорення

Проведеними дослідженнями встановлено, що у цуценят практично усі біохімічні показники крові були нижче, ніж у дорослих собак даної породи, що може бути пов’язано з недостатнім розвитком органів гемопоєзу та інших функціональних систем, у тому числі й метаболічно активних органів.

Відомо, що обмін речовин та енергії є специфічною властивістю живої матерії. “Із припиненням обміну речовин та енергії – припиняється життя, відбувається гниття білків”. У цьому вислові підкреслюється значення білків у життєдіяльності організму.

Вивчаючи ріст та розвиток цуценят, ми визначали у крові вміст головних метаболітів проміжного обміну білків, жирів та вуглеводів, а також ключові ферменти білкового та вуглеводного обмінів.

Відомо, що одним із центральних метаболітів азотистого обміну в організмі тварин є вільний аміак як продукт дезамінування азотовмісних з’єднань. За вмістом цього небілкового азоту можна дослідити ступінь використання азоту кормів, особливо в організмі жуйних, у годівлі яких використовуються небілкові азотисти з’єднання.

Нашими дослідженнями встановлено, що у крові 60-добових цуценят концентрація азоту аміаку коливалася в межах від 8,0 до 17,4 мкмоль/л та складала у середньому в цуценят, на яких впливали низькочастотним електромагнітним випромінюванням приладу “ПАРКЕС-Л”,  $10,4 \pm 1,60$  мкмоль/л, при  $12,6 \pm 1,54$  мкмоль/л у крові цуценят контрольної групи (табл. 1). При цьому вміст сечовини у крові цуценят дослідної групи був більшим, ніж у контролі на  $1,48$  ммоль/л ( $P < 0,5$ ), складаючи в середньому  $8,64 \pm 0,68$  мкмоль/л.

Тобто, під впливом електромагнітного випромінювання стимулюється використання аміаку – сечовиноутворююча функція печінки та інших тканин.

Концентрація вільних амінокислот у сироватці крові цуценят дослідної групи була більшою на  $0,68$  ммоль/л ( $P < 0,001$ ) ніж у контролі.

Збільшення вмісту вільних амінокислот у крові на фоні зменшення рівня азоту аміаку, можливо, пов’язано зі збільшенням біосинтезу амінокислот у тканинах за механізмом поновлюючого амінування кетокислот. Відомо, що ця реакція відбувається з поглинанням енергії АТФ.

У крові цуценят, на яких впливали електромагнітним випромінюванням, вміст креатиніну був вищим на  $11,8$  мкмоль/л. Тобто, під впливом низькочастотних електромагнітних хвиль активується реакція фосфорилування АДФ із утворенням АТФ і креатиніну.

У сироватці крові цуценят дослідної групи було більше і загального білка на 3,8 г/л при  $P < 0,001$ . При цьому збільшення концентрації загального білка відбувалося за рахунок фракції альбуміну, вміст якого в сироватці крові тварин дослідної групи перевищував контроль на 2,9 г/л ( $P < 0,001$ ).

У вмісті глобулінів різниця також була вірогідною та складала 0,9 г/л при  $P < 0,001$ , а альбуміново-глобуліновий коефіцієнт був майже однаковим.

Під дією випромінювання "ПАРКЕС-Л" вірогідно ( $P < 0,001$ ) підвищилася активність амінотрансфераз

(АсАТ на 3,6 МО/л, АлАт – 4,8 МО/л та ЛДГ – на 14 МО/л), що свідчить про підвищення рівня обміну білків та вуглеводів. Результати наших досліджень збігаються з результатами Трухачова Г.Ю (2009 рік), що свідчить про поліпшення кровообігу в собак та активності ферментів альдолаз, лактатдегідрогенази, лужної фосфатази під дією низькочастотного електромагнітного випромінювання при експозиції 3–5 хвилин протягом 5–7 днів (Truhachev, 2009).

**Таблиця 1**

Біохімічні показники крові собак, n = 5

Показники	Одиниці виміру	Групи	
		Контрольна $M_1 \pm m_1$	Дослідна $M_2 \pm m_2$
Аміак	мкмоль/л	12,6 ± 1,54	10,4 ± 1,60
Сечовина	ммоль/л	7,16 ± 0,78	8,64 ± 0,68*
Аміноазот	ммоль/л	3,18 ± 0,18	3,86 ± 0,28***
Креатинін	мкмоль/л	64,0 ± 3,80	78,2 ± 3,46**
Загальний білок	г/л	58,2 ± 1,44	62,0 ± 1,36***
Альбумін	г/л	34,2 ± 1,04	37,1 ± 1,12***
Глобуліни	г/л	24,0 ± 0,96	24,9 ± 0,98***
А/г коефіцієнт	-	1,41	1,40
Аспартат-амінотрансфераза (АсАТ)	МО/л	10,6 ± 0,28	14,2 ± 0,34***
Аланін-амінотрансфераза (АлАТ)	МО/л	18,8 ± 0,38	23,6 ± 0,30***
Лактатдегідрогеназа (ЛДГ)	МО/л	132 ± 3,80	146 ± 3,94***
Тригліцериди	ммоль/л	0,32 ± 0,10	0,44 ± 0,12***
Фосфоліпіди	ммоль/л	0,96 ± 0,14	1,28 ± 0,12
Загальний холестерол	ммоль/л	3,02 ± 0,12	3,36 ± 0,14***
Глюкоза	ммоль/л	3,95 ± 0,24	4,95 ± 0,28*
Глікоген	мг%	3,88 ± 0,19	4,62 ± 0,36**
Піровиноградна кислота	мг%	0,84 ± 0,18	0,98 ± 0,14*
Молочна кислота	мг%	9,20 ± 0,72	6,8 ± 0,65*

Примітка: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

У крові цуценят дослідної групи були вищими показники ліпідного обміну: фосфоліпідів на 0,32 ммоль/л, загального холестеролу на 0,34 ммоль/л, при  $P < 0,001$  та триацилгліцеридів на 0,32 ммоль/л ( $P < 0,001$ ).

Концентрація глюкози у крові цуценят дослідної групи була на 1,0 ммоль/л більшою, ніж у контролі ( $P < 0,05$ ).

Вміст як глікогену, так і піровиноградної кислоти у крові цуценят, на яких впливали випромінюванням приладу "ПАРКЕС-Л", були більшими ніж у контрольній групі відповідно на 0,74 мг% ( $P < 0,01$ ) та на 0,14 мг%. І лише вміст молочної кислоти був більшим на 2,4 мг% ( $P < 0,5$ ) у цуценят контрольної групи.

Зважаючи на те, що під дією електромагнітного випромінювання у крові цуценят дослідної групи було більше еритроцитів та гемоглобіну, що було встановлено у наших попередніх дослідженнях, можна вважати, що у тканинах організму цуценят дослідної групи переважало аеробне окиснення вуглеводів.

Установлено, що жива маса цуценят контрольної групи при народженні дорівнювала в середньому  $474 \pm 7,1$  грамів, а дослідної групи  $466 \pm 6,8$ . Результати індивідуального зважування цуценят показали, що через 60 діб впливу приладу "ПАРКЕС-Л" жива маса цуценят дослідної групи перевищувала контро-

льну на 580 грамів ( $P < 0,01$ ), при середній живій масі у контрольній групі 8700 г, а в дослідній – 9280 г.

### Висновки

1. Дія низькочастотного електромагнітного випромінювання стимулює ріст та розвиток цуценят німецької вівчарки, при цьому жива маса цуценят дослідної групи була вірогідно більшою порівняно з контролем.

2. Біохімічні показники крові у 60-денних цуценят дослідної групи були вище, ніж у собак контрольної групи. Під впливом дії приладу "ПАРКЕС-Л" підвищується функціональна активність систем кровотворення, травлення та процеси біосинтезу білків, жирів та вуглеводів, а також активності ключових ферментів білкового та вуглеводного обміну.

*Перспективи подальших досліджень.* У майбутньому ми плануємо дослідити впливи електромагнітного випромінювання на окремі органи та системи організму тварин. Об'єднати в єдиний процес визначення функціонального стану, його корекцію та оперативний моніторинг фізіологічного стану організму тварин.

## References

- Bogdanov, N.N. & Kachan, A.T. (1981). Fiziologicheskie harakteristiki toček akupunktury. Teorija, praktika refleksoterapii. Saratov, 192–194 (in Russian).
- Gajduk, M.B., Gutyj, B.V., & Gufrij, D.F. (2016). Therapeutic effectiveness of the drug RBS – DOG as immune modulating means in the treatment of dogs with wounds at hypo ergic type of inflammation. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 2(66), 35–39. doi: 10.15421/nvlvet6608.
- Kazeev, G.V. (2000). Veterinarnaja akupunktura. RIO RGAZU. M. (in Russian).
- Kaznacheev, V.P. & Mihajlova, L.M. (1985). Bioinformacionnaja funkcija estestvennyh jelektromagnitnyh polej. M.: Nauka (in Russian).
- Kostyshyn, L.-M.E., & Stefanyk, V.Yu. (2018). Influence of exogenic and endogenic factors for the development of perinatal pathology in puppies. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(83), 240–246. doi: 10.15421/nvlvet8347.
- Lisova, V., & Radsikhovskii, N. (2018). Pathomorphological diagnostics of enteritis of viral etiology in dogs. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(83), 299–303. doi: 10.15421/nvlvet8360.
- Pavlusenko, I.I. (2013). Fizioterapevticheskaja apparatura “PARKES-L”. Materialy naukovopraktyčnoj konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu “Suchasni metody biorezonansnoi diahnostryky ta elektromahnitna terapija”. Kyiv, 71–73 (in Russian).
- Phillips, C.J. & Schofield, S.A. (1989). The effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. Anim. Product, 48(2), 293–303. doi: 10.1017/S0003356100040290.
- Plahotin, M.V. (1966). Igloterapija v veterinarii. M.: Kolos (in Russian).
- Said, W., Stybel, V.V., Gutyj, B.V., & Prijma, O.B. (2018). A modern look at the problem of toxocarosis in dogs. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(83), 411–416. doi: 10.15421/nvlvet8380.
- Samsonjuk, Ju.Z., Lysenko, V.P., & Limanskij, Ju.P. (1994). Netradicionnye metody diagnostiki i terapii. Kiev: Zdorov'e (in Russian).
- Truhachev, G.Ju. (2009). Primenenie JeMI krajnevysokih chastot (KVCh) 120 i 150 GGc millimetrovogo diapazona dlja korrekcii fitoplacentarnoj nedostatochnosti u sobak: Diss.kand. veterinarnykh nauk. Saratov (in Russian).
- Zhukova, I.O., Svitlychna–Kulak, Yu.S., & Longus, N.I. (2016). Correction of state of antioxidant protection in dogs when poisoned by neoverm. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 3(70), 95–99. doi:10.15421/nvlvet7022.
- Zhuravlev, O.Y., Nedelina, O.A., Hunchak, V.M., & Gutyj, B.V. (2016). The antioxidant action of biologically active additives “sylimask” in dogs after deworming. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 18(1), 226–229. Retrieved from <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/76>.