

УДК 636.09:639.1.09:616.99

DOI: 10.31073/vet_biotech44-03

КАТЮХА С.М., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: katyuha.71@ukr.net,

КРИВОШИЯ П.Ю., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail:

p.kryvoshyya@gmail.com,

ЛУК'ЯНИК І.М., e-mail: ivanka20@ukr.net

Дослідна станція епізоотології Інституту рибного господарства НААН

ПІДХОДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ВІД ГНУСУ ТА ПАСОВИЩНИХ МУХ (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

У статті проаналізовані потенційні можливості застарілих і сучасних інсектицидів для захисту великої рогатої худоби від гнусу та зоофільних мух. Тривалий час в Україні та світі основними засобами боротьби з ектопаразитами були препарати на основі хлорорганічних, фосфорорганічних та карбаматних сполук. Однак вони не забезпечували стійкого захисту тварин та відзначалися високою токсичністю. В останні роки широкого застосування набули інсектициди з групи синтетичних піретроїдів, які мають більш високу вибірково ефективність проти комах. Особливо перспективними для обробок корів проти гнусу і мух є офіційно зареєстровані препарати цифлутрину (Цифлур, Флайстоп), дельтаметрину (Бутокс 7,5 Пур он) та циперметрину (Флектрон – вушині бирки), які крім високої інсектицидної активності мають також тривалу репелентну дію на волосяному покриві тварин. Особливістю даних препаратів є те, що після зовнішнього застосування вони не накопичуються в органах і тканинах й не виділяються з молоком оброблених тварин.

Ключові слова: гнус, мухи, інсектициди, піретроїди, велика рогата худоба.

Вступ. Важливим завданням спеціалістів ветеринарної медицини є захист тварин від гнусу (гедзів, комарів, мошок, мокреців) та зоофільних мух під час їх масового льоту [1–3]. Крім того, що паразитичні двокрилі комахи викликають у тварин сильне занепокоєння, зниження надоїв на 15–30% і приросту маси на 25–40%, вони часто є явними або ймовірними переносниками збудників інфекційних та інвазійних хвороб [4, 5]. Особливо небезпечні мошки, напад яких призводить не тільки до захворювання на симуліїдотоксикоз, а й до загибелі тварин [6]. В умовах масового поширення кровососів тваринництво часто стає малорентабельним. Наведений перелік не відображає всієї суті шкідливості гнусу і мух, оскільки в основному враховуються прямі збитки. Існують ще й непрямі, які часто важко врахувати в розрахунках, але від цього втрати не стають менш суттєвими. Матеріально це відображається в обсязі значних коштів, які щорічно витрачаються на профілактичні та лікувальні заходи [7].

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування хімічних речовин – інсектицидів і репелентів [8, 9]. Однак багато препаратів, що

випускалися раніше, зняті з виробництва через їх токсичність для тварин. Тому пошук нових ефективних засобів для захисту великої рогатої худоби від гнусу та мух у пасовищний період є надзвичайно актуальним завданням. Для того, щоб такий препарат отримав рекомендації щодо застосування для продуктивних тварин, він має відповідати ряду вимог, зокрема: мати високу ефективність з тривалим інсектицидним і репелентним ефектом; бути малотоксичним (не нижче III класу) для теплокровних; не виділятися з молоком і не накопичуватися в тканинах оброблених тварин у концентраціях, що перевищують MRL (максимально допустимий рівень); економічно рентабельним та екологічно безпечним.

Мета роботи. Метою наших досліджень було проаналізувати поширені підходи раціонального захисту великої рогатої худоби від гнусу та мух у пасовищний період на основі офіційно зареєстрованих інсектицидних і репелентних засобів.

Матеріали і методи досліджень. Шляхом аналізу літературних й інших інформаційних джерел вивчали ретроспективні та сучасні методи захисту продуктивних тварин із зазначеної проблематики.

Результати досліджень та їх обговорення. Одне з провідних місць в ентомології посідають дослідження з пошуку та розробки інсектицидів і репелентів, які знайшли широке практичне застосування у ветеринарній медицині [10, 11]. Для захисту великої рогатої худоби від гнусу та зоофільних мух раціональними є обробки волосяного покриву тварин швидкодіючими контактними інсектицидами [12]. Комахи, які нападають, від короткочасного контакту з волосяним покривом, обробленим такими препаратами, швидко гинуть, що призводить до зменшення їх чисельності серед тварин та створення тим самим захисного ефекту. У зв'язку з таким характером захисної дії інсектициди проти ектопаразитів слід застосовувати шляхом систематичних обробок всього гурту (стада), що перебуває на одному пасовищі.

Значним досягненням у 40–50-х роках минулого століття в обробці великої рогатої худоби проти гнусу та мух стало впровадження у виробничу практику хлорованих вуглеводнів, таких як дихлордифенілтрихлорметилметан (ДДТ) і гексахлорциклогексан (ГХЦГ) [13, 14]. Однією з ефективних форм цих інсектицидів вважалася скипидар-креолінова емульсія. У 1961 році з цією ж метою був рекомендований поліхлорпінен, який при застосуванні у відносно великих дозах (до 60 г діючої речовини при обробці корів) проявляв повільну інсектицидну та короткочасну репелентну дію [15]. Але згодом, через накопичення в організмі та виділення з молоком, використовувати хлорорганічні інсектициди для обробки тварин було заборонено [16].

У 60–70-х роках була детально вивчена ефективність фосфорорганічних і карбаматних інсектицидів, з яких диметилдихлорвінілфосфат (ДДВФ), Дібром і Байгон виявилися найбільш швидкодіючими, що не накопичуються в організмі та не виділяються з молоком, а тому перспективні для обробки тварин від гнусу [15, 17, 18]. Раціональною проти комах для ДДВФ та Діброму виявилася доза 2,5 г діючої речовини при обробці корів і 1,25 г при обробці молодняка великої рогатої худоби, а для Байгону – 2 і 1 г діючої речовини відповідно. Інсектицидна дія ДДВФ та Діброму в таких дозах зберігалася на волосяному покриві проти гнусу від 4 до 6 годин, а щодо Байгону – від 14 годин до доби. Однак у зв'язку з виявленням токсичності фосфорорганічних та карбаматних сполук з 1988 року їх хімічні речовини не допускаються до використання в інсектицидах для продуктивних тварин [19, 20].

Для захисту тварин також розроблено та рекомендовано значну кількість репелентів, таких як Бензимін, Карбоксид, Оксамат тощо, які, проте, не знайшли широкого практичного застосування для систематичних обробок, а саме, великої рогатої худоби, через їх високу вартість, необхідність застосування у відносно великих дозах і недостатню тривалість захисної дії [18].

На сьогоднішній день найефективнішими при обробках тварин проти гнусу та мух є синтетичні піретроїди, більшості з яких, поряд з виключно високою інсектицидною ефективністю і низькою токсичністю для теплокровних, властива значно триваліша залишкова дія на волосяному покриві [21, 22]. Крім того, виявлено, що піретроїдні препарати володіють подразнююче-репелентними властивостями, які проявляються при контакті комах з обробленою поверхнею. Піретроїди – це контактні токсиканти нейрогенного характеру, що ефективні проти паразитичних комах тварин. Механізм дії їх полягає в активації натрієвих каналів мембран нервових клітин, незворотній деполяризації клітинних мембран та блокаді нервової провідності, що призводить до паралічу й загибелі членистоногих.

Тривалий час в Україні та світі для короткочасного захисту (до 1 доби) тварин від ектопаразитів на пасовищах використовувався Бутокс 50 на основі синтетичного піретроїду – дельтаметрину, який характеризується помірним терміном каренції на молоко (3 доби) [23]. Нині з аналогічним репелентним ефектом пропонується вітчизняний інсектицидний препарат – Ектосан з діючою речовиною альфациперметрин, який у рекомендованій дозі (розведення 1:1000) та режимі застосування (методом обприскування) не виділяється з молоком [24].

Однак для захисту великої рогатої худоби від гнусу та зоофільних мух технологічно найвигідніше використовувати інсектициди з пролонгованою репелентною дією (до місяця і більше), прості й зручні в застосуванні, в

ідеальному випадку – щоб не вимагали спеціального обладнання та високої кваліфікації у використанні. Крім того, для корів, що лактують, також мають бути затверджені в ЄС показники MRL в молоці на активно діючі речовини інсектициду, які взагалі не виділялися б з молоком, або були б лише в межах, що не перевищують MRL [25].

Раніше таким вимогам відповідали лише препарати на основі цифлутрину. Найвідоміший з них імпортований засіб – Байофлай Пур-он, який був розроблений в кінці минулого століття [26]. В Україні він вперше зареєстрований у 2004 році, де згодом почалося його широке дослідження [27]. Препарат виготовляється у вигляді маслянистої рідини, готової для зовнішнього застосування дійним коровам. За допомогою оригінального контейнера з дозатором легко наноситься (поливається) на шкіру спини тварини від голови до хвоста. Препарат лише незначною мірою резорбується шкірою, проте основна його частина розподіляється по поверхні тіла, що забезпечує тривалу інсектицидну та репелентну дію. Після одноразової обробки у дозі 10 мл на тварину захист від гнусу та пасовищних мух зберігається не менше 28 діб.

Наразі надходження на вітчизняний фармацевтичний ринок ветеринарних препаратів Байофлаю Пур-он призупинено. Проте за останнє десятиліття в Україні розпочато виробництво генериків даного референтного препарату, зокрема Цифлур, Флайстоп та ін., які не поступаються за ефективністю [28, 29].

Доповнює арсенал сучасних інсектицидів з пролонгованим репелентним ефектом препарат на основі дельтаметрину – Бутокс 7,5 Пур он, який імпортується на вітчизняний фармацевтичний ринок з 2019 року [30, 31]. При зовнішньому його застосуванні шляхом нанесення (поливання) вздовж хребта корів швидко всмоктується, розподіляється по всій підшкірній клітковині та акумулюється в сальних залозах шкіри. Одноразова обробка великої рогатої худоби (включаючи телят) Бутоксом 7,5 Пур он за допомогою зручного комплектуючого дозуючого пристрою у дозах 10 мл для тварин масою менше 100 кг, 20 мл – 100–300 кг, 30 мл – понад 300 кг забезпечує захист від кровосисних двокрилих комах до 10 тижнів. При цьому обмежень щодо використання в їжу м'яса і молока від оброблених препаратом тварин немає.

Високий ступінь пролонгованого захисту забезпечує застосування спеціально влаштованих пристосувань для фіксації на тіло тварини, в структурі яких рівномірно розподілені високотоксичні для комах речовини. Найбільш раціональним для великої рогатої худоби виявилось використання вушних бирок, які фіксуються у вусі тварини. Таким засобом, наразі зареєстрованим в Україні, є Флектрон – вушні бирки, до складу яких входить циперметрин [32]. Вони надійно і безпечно захищають продуктивних тварин від мух та інших

паразитичних двокрилих комах протягом тривалого часу (до п'яти місяців), одночасно виконуючи репелентні та інсектицидні властивості. Проведені дослідження щодо визначення ефективності застосування інсектицидів у формі розчинів і вушних бирок, свідчать про користь останніх як за ефективністю, так і за тривалістю захисної дії [33].

Серед піретроїдів виробництва зарубіжних фірм перспективними проти гнусу та зоофільних мух можуть бути також препарати, що володіють високою інсектицидно-репелентною ефективністю й низькою токсичністю для теплокровних – альфаметрину, лямбда-цигалотрину, суміальфи, етофенпроксу та ін. При цьому економічно доцільніше було б закуповувати технічні піретроїди у зарубіжних фірм та готувати препаративні форми на вітчизняних підприємствах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, на вітчизняному фармацевтичному ринку постійно з'являються інсектициди нових поколінь, набагато безпечніші з екологічної точки зору, менш токсичні для організму тварин і при цьому високоефективні проти членистоногих. Одним із найбільш доступних і раціональних заходів боротьби з гнусом та зоофільними мухами є зовнішня обробка великої рогатої худоби інсектицидами з групи синтетичних піретроїдів. Особливо перспективними для обробки корів є препарати пролонгованої репелентної дії на основі цифлутрину (Цифлур, Флайстоп), дельтаметрину (Бутокс 7,5 Пур он) та циперметрину (Флектрон – вушні бирки).

Наведені результати будуть використані при створенні методичних рекомендацій щодо захисту великої рогатої худоби від пасовищних ектопаразитів.

APPROACHES OF RATIONAL PROTECTION OF CATTLE AGAINST GNAT AND GRAZING FLIES (review) / Katyukha S.M., Krivoshiya P.Yu., Lukyanyk I.M.

***Introduction.** The protection of animals from gnat (horse flies, mosquitoes, black flies, biting midges) and zoophilic flies during their mass flight is an important task of veterinary medicine specialists. In conditions of mass distribution of blood-sucking insects, animal husbandry often becomes unprofitable. To increase meat and dairy productivity insecticides and repellents should be used. Many drugs produced earlier have been withdrawn from production due to their toxicity to animals. In order to use such preparation to productive animals, it must meet a number of requirements, in particular, to have high efficiency with a long-lasting insecticidal and repellent effect, to be low-toxic (not lower than class III) for warm-blooded animals, not to be excreted with milk and do not accumulate in the tissues of treated animals in concentrations exceeding MRL, to be cost-effective and environmentally safe.*

The goal of the work was to analyze common approaches to the rational protection of cattle from gnat and flies during the grazing period based on officially registered insecticide and repellents.

Materials and methods. Retrospective and modern methods of protection of productive animals from the specified issues were studied by literature analysis and other information sources.

Results of research and discussion. To protect cattle from gnats and zoophilic flies, it is rational to treat the hair coat of animals with fast-acting contact insecticides. The introduction of chlorinated hydrocarbons such as DDT and HCH into production practice was a significant achievement in the 40s and 50s of the last century for cattle treatment against gnat and flies. The effectiveness of organophosphorus and carbamate insecticides was studied in detail in the 60s and 70s, of which DDVP, Dibrom and Baygon turned out to be the most fast-acting, which do not accumulate in the body and are not excreted with milk, and therefore are promising for treating animals from gnat. However, due to the discovery of the toxicity of organophosphorus and carbamate compounds since 1988, their chemicals have not been allowed to be used in insecticides for productive animals. To date, synthetic pyrethroids are the most effective when treating animals against gnat and flies, most of which, along with exceptionally high insecticidal efficiency and low toxicity for warm-blooded animals, have significantly longer residual effect on the hair coat. The production of generics based on cyfluthrin Bayofly Pur-on drug over the past decade has been started in Ukraine, in particular Tsiflur, Flystop, which are not inferior in effectiveness. The modern insecticides with prolonged repellent action includes the preparation based on deltamethrin Butox 7,5 Pur on. The use of Flektron – the ear tags, which include cypermethrin, turned out to be the most rational way to protect cattle.

Conclusions and prospects for further research. The insecticides of the new generations are constantly appearing on the domestic pharmaceutical market, they are much safer from an ecological point of view, less toxic to the animal body and, at the same time, highly effective against arthropods. The external treatment of cattle with insecticides from the group of synthetic pyrethroids is one of the most affordable and rational measures to combat gnat and zoophilic flies. The insecticides with a prolonged repellent effect based on cyfluthrin (Tsyflur, Flystop), deltamethrin (Butox 7,5 Pur on) and cypermethrin (Flectron – ear tags) are promising for lactating animals.

The given results will be used in the creation of methodological recommendations for the protection of cattle from grazing ectoparasites.

Keywords: gnat, flies, insecticides, pyrethroids, cattle.

REFERENCES

1. Pérez de León, A.A., Mitchell, R.D. 3rd, & Watson, D.W. (2020). Ectoparasites of Cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 36(1), 173-185. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.12.004.
2. Katiukha, S. (2020). The spread of parasitic dipteran insects of cattle. *Bulletin of Agricultural Science*, 98(7), 54-59. doi: 10.31073/agrovisnyk202007-07 [in Ukrainian].
3. Machtinger, E.T., Gerry, A.C., Murillo, A.C., & Talley, J.L. (2021). Filth Fly Impacts to Animal Production in the United States and Associated Research and Extension Needs. *Journal of Integrated Pest Management*, 12(1), 1-13. doi: 10.1093/jipm/pmab026.
4. Stegnii, B.T., Gerilovych, A.P., Pali, A.P., Mashkei, A.P., & Sumakova, N.V. (2017). Ektoparazyty yak mekhanichni i transmisivni perenosnyky infektsiinykh khvorob [Ectoparasites as mechanical and transmissive transmitting agents of infectious disease]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 95(11), 35-38 [in Ukrainian].

5. Krasoń, K., & Larska, M. (2018). The risk of diseases transmitted by insect vectors in animals in Europe. *Post. Mikrobiol.*, 57, 4, 385-397. doi: 10.21307/PM-2018.57.4.385.
6. Katyukha, S.M. (2019). Peculiarities of pathogenesis in case of simuliidotoxicosis of cattle. *Veterynarna biotekhnologija – Veterinary biotechnology*, 34, 76-81. https://doi.org/10.31073/vet_biotech34-09 [in Ukrainian].
7. Taylor, D.B., Moon, R.D., & Mark, D.R. (2012). Economic impact of stable flies (Diptera: Muscidae) on dairy and beef cattle production. *Journal of Medical Entomology*, 49(1), 198-209. doi: 10.1603/me10050.
8. Shevchenko, A., & Slobodian, R. (2017). Efficiency of different techniques of cattle treatment with insecticides. *EUREKA: Health Sciences*, 5, 69-76. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2017.00402>.
9. Espinoza, J., Medina, C., Aniñir, W., Escobar-Bahamondes, P., Ungerfeld, E., Urzúa, A. et al. (2021). Insecticidal, Repellent and Antifeedant Activity of Essential Oils from *Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied. Leaves and *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin Heartwood against Horn Flies, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). *Molecules*, 26(22), 6936. doi: 10.3390/molecules26226936.
10. Choudhary, S., Kumar, R., Choudhary, Y., Kamboj, M.L, Kumar, A., Kumar, S. et al. (2019). Flies Menaces in Dairy Farm and its Strategies for Prevention and Control- An Overview. *International Journal of Livestock Research*, 9(6), 1-16. doi: 10.5455/ijlr.20190310054447.
11. Showler, A.T. (2017). Botanically Based Repellent and Insecticidal Effects Against Horn Flies and Stable Flies (Diptera: Muscidae). *Journal of Integrated Pest Management*, 8(1), 1-11. doi: 10.1093/jipm/pmx010.
12. Paliy, A.P., Mashkey, A.M., Sumakova, N.V., & Gontar, V.V. (2019). Application of insecticides in industrial animal breeding. *Veterinary Medicine inter-departmental subject scientific collection*, 105, 102-107 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.36016/vm-2019-105-21>.
13. Bruce, W.G., & Blakeslee, E.B. (1946). DDT to Control Insect Pests Affecting Livestock. *Journal of Economic Entomology*, 39(3), 367-374. doi: <https://doi.org/10.1093/jee/39.3.367>.
14. Li, Y.F., Zhulidov, A.V., Robarts, R.D., & Korotova, L.G. (2004). Hexachlorocyclohexane Use in the Former Soviet Union. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 48, 10-15. doi: 10.1007/s00244-004-0047-7.
15. Kovban, V.Z. (1976). *Fight against gnats and flies on farms*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
16. Miclean, M., Levei, E.A., & Cadar, O. (2024). Organochlorine Pesticides in Dairy Cows' Diet and the Carryover into Milk in NW Romania. *Sustainability*, 16(1), 434. doi: 10.3390/su16010434.
17. Goulding, R.L., & Taylor, N.O. (1962). Effects of Topical Applications of Dibrom upon Cattle Lice and Cattle Grubs. *Journal of Economic Entomology*, 55(5), 744-746. doi: 10.1093/jee/55.5.744.
18. Sukhomlin, K., Kaplich, V., & Zinchenko, O. (2016). Modern Chemical Methods to Control the Number of Blood-sucking Black Flies in the Ukrainian Polissya. *Lesia Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences*, 12(337), 83-88 [in Ukrainian]. doi: 10.29038/2617-4723-2016-337-12-83-88.

19. Muhammad, G., Rashid, I., & Firyal, S. (2017). Practical aspects of treatment of organophosphate and carbamate insecticide poisoning in animals. *Matrix Science Pharma*, 1(1), 10-11. doi: 10.26480/msp.01.2017.10.11.
20. Fagnani, R., Beloti, V., Battaglini, A.P.P., Dunga, K.S., & Tamanini, R. (2011). Organophosphorus and carbamates residues in milk and feedstuff supplied to dairy cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31(7), 598-602. doi: 10.1590/S0100-736X2011000700009.
21. Gajendiran, A., & Abraham, J. (2018). An overview of pyrethroid insecticides. *Front. Biol.*, 13, 79-90. doi: <https://doi.org/10.1007/s11515-018-1489-z>.
22. Hodoşan, C., Gîrd, C.E., Ghica, M.V., Dinu-Pîrvu, C-E., Nistor, L. et al. (2023). Pyrethrins and Pyrethroids: A Comprehensive Review of Natural Occurring Compounds and Their Synthetic Derivatives. *Plants*, 12(23), 4022. doi: 10.3390/plants12234022.
23. Ass, D., Sa, E., & Hem, A. (2020). Reduction Ratio of Cattle Tick, *Boophilus Annulatus* Using Deltamethrin and Ivermectin in Taraman Farm, Sohag Governorate, Egypt. *Arch Animal Husb & Dairy Sci*, 2(3), AAHDS.MS.ID.000537. doi: 10.33552/AAHDS.2020.02.000537.
24. Berezovskyi, A.V., Shevchenko, A.M., & Katiukha, S.M. (2008). Vyznachennia efektyvnosti Ektosan™ dlia zakhystu velykoi rohatoi khudoby vid hnusu v umovakh litno-tabirnoho utrymannia [Determination of Ektosan™ efficacy for the protection of bovine animals against blood sucker insects at condition Summer farmyard farming]. *Veterynarna Medytsyna – Veterinary Medicine*, 91, 47-50 [in Ukrainian].
25. EFSA (European Food Safety Authority). (2024). Pesticide active substances that do not require a review of the existing maximum residue levels under Article 12 of Regulation (EC) No. 396/2005. *EFSA Journal*, 22(1), e8502. doi: 10.2903/j.efsa.2024.8502.
26. Mehlhorn, H., Schmahl, G., Schumacher, B., D’Haese, J., Walldorf, V., & Klimpel, S. (2008). Effects of Bayofly™ on specimens of *Culicoides* species when incubated in hair taken from the feet of previously treated cattle and sheep. *Parasitology Research*, 102(3), 519-522. doi: 10.1007/s00436-007-0842-y.
27. Berezovsky, A.V., Gurova, T.V., Fotina, T.I., & Ryzhkov, E.V. (2005). Lechebno-profilakticheskaya i ekonomicheskaya otsenka Baioflai Pur-ona pri ektoparazitozah korov [Therapeutic, prophylactic and economic evaluation of Bayofly Pur-on for ectoparasitosis of cows]. *Veterynarna Medytsyna – Veterinary Medicine*, 85, 1205-1208 [in Ukrainian].
28. Berezovskyi, A.V., Nagorna, L.V., & Proskurina, I.V. (2018). Osoblyvosti vykorystannia preparativ na osnovi tsyflutrynu dlia zakhystu khudoby vid litaiuchykh krovososiv [Peculiarities of using preparations on the basis of cyflutrin for protection of cattle from flying blood constants]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn – Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 19(2), 191-196 [in Ukrainian].
29. Fotina, T.I., Nagorna, L.V., Nechiporenko, O.L., & Babaruk, A.V. (2016). Farmakotoksykologichna otsinka preparatu “FlaiStop” [Pharmaco-toxicological assessment of “FlayStop” drug]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*, 11(39), 173-176 [in Ukrainian].
30. Omar, S.F., & Saba, S. (2014). Evaluation of deltamethrin 7.5 % pour on for the control of some ectoparasites of cattle and buffaloes. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 92(4), 1593-1605. doi: 10.21608/ejar.2014.157696.

31. Arsenopoulos, K.V, Triantafillou, E., & Papadopoulos, E. (2017). Reduced stress and fatigue indicators (cortisol and creatinine kinase) in dairy cattle due to fly repellency using deltamethrin (Butox[®], MSD). *Bulg. J. Vet. Med.*, 20(1), 123-129 [in Bulgarian].

32. Liebisch, G., & Liebisch, A. (2008). Efficacy of Flectron[®]-ear tags (Cypermethrin) for control of midges (Culicoides) the vectors of bluetongue virus in cattle: Field studies and bioassays. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 115(6), 220-230. doi: 10.2376/0341-6593-115-220.

33. Swiger, S.L., & Payne, R.D. (2017). Selected Insecticide Delivery Devices for Management of Horn Flies (*Haematobia irritans*) (Diptera: Muscidae) on Beef Cattle. *Journal of Medical Entomology*, 54(1), 173-177. doi: 10.1093/jme/tjw144.