


**original article** | UDC 615.284:636.2/.3:339.13.021 | doi: 10.31210/visnyk2022.04.13**ANALYSIS OF ANTHELMINTICS MARKET FOR RUMINANT ANIMALS IN UKRAINE***O. Kruchynenko**ORCID  [0000-0003-3508-0437](https://orcid.org/0000-0003-3508-0437)*I. Bondarevskyi*ORCID  [0000-0001-6903-4186](https://orcid.org/0000-0001-6903-4186)

Poltava State Agrarian University, 1/3 Skovorody St., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: oleg.kruchynenko@pdaa.edu.ua

How to Cite

Kruchynenko, O., & Bondarevskyi, I. (2022). Analysis of anthelmintics market for ruminant animals in Ukraine. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 112–118. doi: 10.31210/visnyk2022.04.13

The article provides data on the analysis of the market of anthelmintics for ruminants in Ukraine. According to modern literature data, there are currently more than 1500 antiparasitic drugs and their dosage forms in the world, which are used by specialists in daily veterinary practice. In livestock farms in Ukraine, drugs belonging to four chemical groups are used to treat helminthiasis of the gastrointestinal tract: benzimidazole, imidothiazole, macrocyclic lactones, and combined agents. The aim of the research was to establish the dependence of the cost of processing one head on the factors that can affect the price of drugs in Ukraine. Based on the results of the research, it was established that only 38 anthelmintics from different manufacturers were available from the proposed range of medicines for the treatment of cattle, sheep and goats for helminthiasis (October 2022). As a result of the conducted research, it was found that the highest percentage in Ukraine is occupied by anthelmintic drugs in the form of a solution (47.4 %). Single-component medicines for ruminants (57.9 %) prevail over multi-component ones (42.1 %). In the domestic pharmaceutical market, the absolute majority (81.6 %) is occupied by anthelmintics manufactured in Ukraine. The largest share of drugs in the pharmacy chain of Ukraine is made up of drugs of the LLC "Brovafarma" (23.7 %) and the company "Vetsintez" (18.4 %). Regression analysis is a widely used statistical technique for building a model from a set of data about two or more variables. Linear regression is based on linear correlation and assumes that a change in one variable is accompanied by a proportional change in another variable. However, multiple linear regression is more commonly used, which allows us to analyze more than one predictor or variable. As a result of the research, it was found that the coefficient of determination (R^2) was 0.08 at the significance level of $P < 0.05$. Since the contribution of the probable variable to the model does not exceed 8.0 %, it is unacceptable for use. The specified model does not include statistically significant predictors (purchase price of the active substance, production cost, etc.).

Keywords: market, analysis, anthelmintics, gastrointestinal helminthiasis, sheep, goats, cattle.**АНАЛІЗ РИНКУ АНТИГЕЛЬМІНТИКІВ ДЛЯ ЖУЙНИХ ТВАРИН В УКРАЇНІ***О. В. Кручиненко, І. Л. Бондаревський*

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

У статті наведено дані щодо аналізу ринку антигельмінтиків для жуйних тварин в Україні. Згідно із сучасними даними літератури наразі у світі налічується понад 1500 протипаразитарних препаратів та їх лікарських форм, які застосовують спеціалісти у щоденній ветеринарній практиці. У тваринницьких господарствах України для лікування гельмінтозів шлунково-кишкового тракту використовують лікарські препарати, що належать до чотирьох хімічних груп: бензімідазолу, імідотіазолу, макроциклічних лактонів та комбінованих засобів. Завданням досліджень стало

з'ясувати залежність вартості обробки однієї голови від факторів, які можуть впливати на ціну препаратів в Україні. За результатами досліджень встановлено, що із доступного асортименту лікарських засобів для лікування великої рогатої худоби овець та кіз за наявності гельмінтозів (жовтень 2022 року) доступними виявилися лише 38 антигельмінтиків різних фірм виробників. У результаті проведених досліджень з'ясовано, що найвищий відсоток в Україні мають антигельмінтні препарати у формі розчину (47,4 %). Однокомпонентні лікарські засоби для жуйних тварин (57,9 %) переважають над багатоконпонентними (42,1 %). На вітчизняному фармацевтичному ринку абсолютну більшість (81,6 %) мають антигельмінтики, виготовлені в Україні. Найбільшу частку препаратів в аптечній мережі України становлять препарати НВФ «Бровафарма» (23,7 %) та фірми «Ветсинтез» (18,4 %). Регресійний аналіз — це широко використовуваний статистичний метод для побудови моделі з набору даних про дві або більше змінних. Лінійна регресія базується на лінійній кореляції та передбачає, що зміна однієї змінної супроводжується пропорційною зміною іншої змінної. Однак частіше використовується множинна лінійна регресія, яка дає нам змогу аналізувати більше одного предиктора чи змінної. В результаті проведених досліджень з'ясовано, що коефіцієнт детермінації (R^2) становив 0,08 при рівні значимості $P < 0,05$. Оскільки вклад вірогідної змінної у модель не перевищує 8,0 %, вона є не прийнятною для використання. Вказана модель не охоплює статистично значимі предиктори (ціна закупівлі діючої речовини, собівартість виготовлення продукції тощо).

Ключові слова: ринок, аналіз, антигельмінтики, шлунково-кишкові гельмінтози жуйних.

Вступ

Паразити шлунково-кишкового тракту (трематоди, цестоди та нематоди) перешкоджають розвитку галузі тваринництва в Україні. Водночас вони є досить поширеними у світі. Значні економічні втрати за умови паразитування гельмінтів, пов'язані зі зменшенням виробництва молока, зниженням маси тіла тварин, недоотриманням приплоду, вибракуванням уражених туш і органів.

Раніше за допомоги проведеного мета-аналізу було встановлено, що загальна поширеність гельмінтозів шлунково-кишкового тракту в Україні становила 56,75 % [9]. Українські вчені за наслідками повних гельмінтологічних розтинів домашніх овець довели, що значного поширення (65,9 %) набули нематоди роду *Trichuris spp.* в умовах центральних та південно-східних областей України [20]. Водночас фауна нематод травного каналу овець в умовах Полтавської області за даними науковців представлена збудниками стронгілодозів органів травлення (*H. contortus*, *O. circumcincta*, *T. colubriformis*, *N. spathiger*, *N. abnormalis*, *Oe. venulosum*, *Ch. ovina*, *B. trigonocephalum* та *Cooperia sp.*) трихуридозу (*T. ovis*, *T. skrjabini* та *T. globulosa*), стронгілоїдозу (*S. papillosus*), скрябінемозу (*S. ovis*) та капіляріозу (*A. bovis*). Автори наводять, що на території Полтавської області найбільшого поширення набули нематоди видів *H. contortus* й *O. circumcincta* [13].

Згідно з даними наукової літератури, наразі у світі спеціалісти ветеринарної медицини у щоденній практиці використовують понад 1500 протипаразитарних препаратів та їх лікарських форм [2]. Варто зазначити, що діючі речовини, які входять до складу препаратів мають різний спектр дії щодо тих чи тих видів гельмінтів та їхніх стадій розвитку. Зокрема, препарати, які застосовують при фасціольозі жуйних, можуть мати одну діючу речовину (ДР альбендазол, фенбендазол, клозантел, триклабендазол), або ж можуть поєднувати в одному засобі декілька. Наприклад, засіб Клозантел – препарат широкого спектру антипаразитарної дії, у своєму складі містить роленол + фасковерм. Вітчизняні дослідники запропонували препарат «Бронтел 10 %» (ДР клозантел), дія якого спрямована як на статевозрілих, так і на личинок фасціол віком понад 6 тижнів. Українські вчені розробили та впровадили у практику комплексний препарат комбітрем (триклабендазол + альбендазол). Результати проведених досліджень свідчать, що цей антигельмінтик за наявності фасціольозу у великої рогатої худоби забезпечував 100 % ефективність. Комбітрем за наявності дикроцеліозної інвазії проявляв 100 % екстенс- та інтенсефективність [5].

У європейських країнах досить часто застосовують проти шлунково-кишкових нематод препарати івермектину та мокседектину, що призводить до появи резистентності гельмінтів [7]. Клозантел й оксиклозанід показали найкращі результати за наявності фасціольозу й парамфістоматидозів [1].

Останніми роками частина публікацій в Україні присвячена саме терапевтичній ефективності антигельмінтиків, які відносяться переважно до 4-х хімічних груп: бензімідазолу, імідотіазолу, макроциклічних лактонів та комбінованих засобів [10, 12, 17]. Згідно з проведеними дослідженнями було визначено нематодо- й інсектицидну дію нового вітчизняного ендектоциду Еприн®

(ТОВ «Бровафарма») для великої рогатої худоби. Указаний препарат надійшов на ринок нещодавно, а діюча речовина Еприну® – еприномектин (20 мг/мл) з групи авермектинів, не виводиться з молоком і не потребує навіть добової каренції. Єдиним недоліком цього антигельмінтика є те, що він рекомендований лише для лікування великої рогатої худоби [6].

Метою дослідження було провести аналіз вітчизняного ринку антигельмінтиків для овець, кіз та великої рогатої худоби.

Завданням досліджень стало встановити залежність вартості обробки однієї голови від факторів, які можуть впливати на ціну препаратів в Україні.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проведені на початку жовтня 2022 року. Інформацію щодо препаратів отримували з Державного реєстру антигельмінтиків для жуйних тварин та з інструкції щодо застосування ветеринарних препаратів. При проведенні аналізу використовували логічні й графічні методи аналізу. Цифровий матеріал за результатами досліджень оброблений статистично за допомогою персонального комп'ютера з використанням програм Microsoft Exel 2016 та MedCalc Statistical Software version 19.6.1 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium, 2019). Дослідження проводили також методом множинної лінійної регресії згідно з рекомендаціями щодо її проведення [3]. Вартість обробки однієї голови ми визначили як залежну змінну, а незалежні змінні (предикторами), які могли впливати на ціну антигельмінтика – країна-виробник; кількість компонентів; форма випуску; період каренції. Модель регресії може бути прийнятною, якщо є зв'язок між залежною і незалежними змінними ($P < 0,05$), коефіцієнт детермінації вище 0,7 (70 %) і залишки підпорядковуються закону нормального розподілу.

Результати досліджень та їх обговорення.

За результатами наших досліджень встановлено, що із доступного асортименту лікарських засобів для лікування овець, кіз та великої рогатої худоби за наявності гельмінтозів на жовтень 2022 року доступними виявилися лише 38 антигельмінтиків.

Частка лікарських форм представлена на рис. 1. Так, найвищий відсоток займають препарати у формі розчину (47,4 %), тоді як найнижчий – у формі суспензії (7,9 %). Лікарські засоби у формі емульсії становили 18,4 %, таблеток 15,8 % й порошку – 10,5 %.

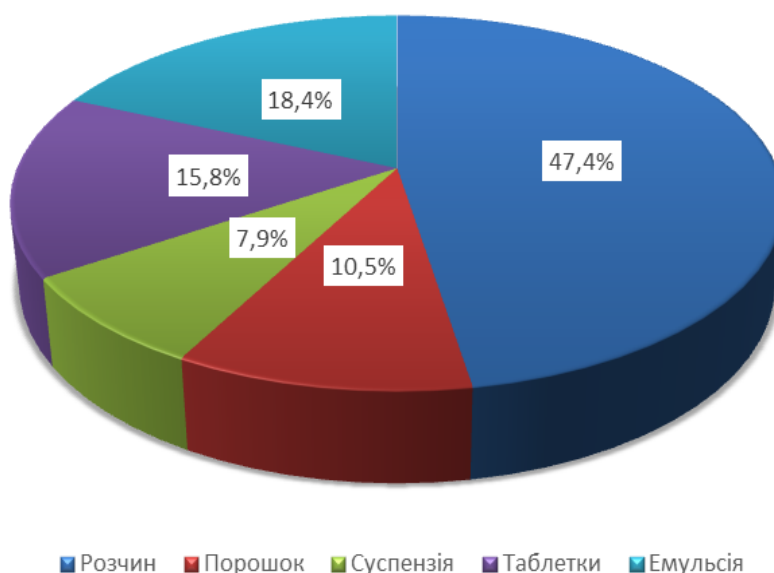


Рис. 1. Частка лікарських форм антигельмінтиків, представлених на фармацевтичному ринку України

На рис. 2 чітко видно, що однокомпонентні антигельмінтики (57,9 %) переважають над багатокомпонентними (42,1 %).

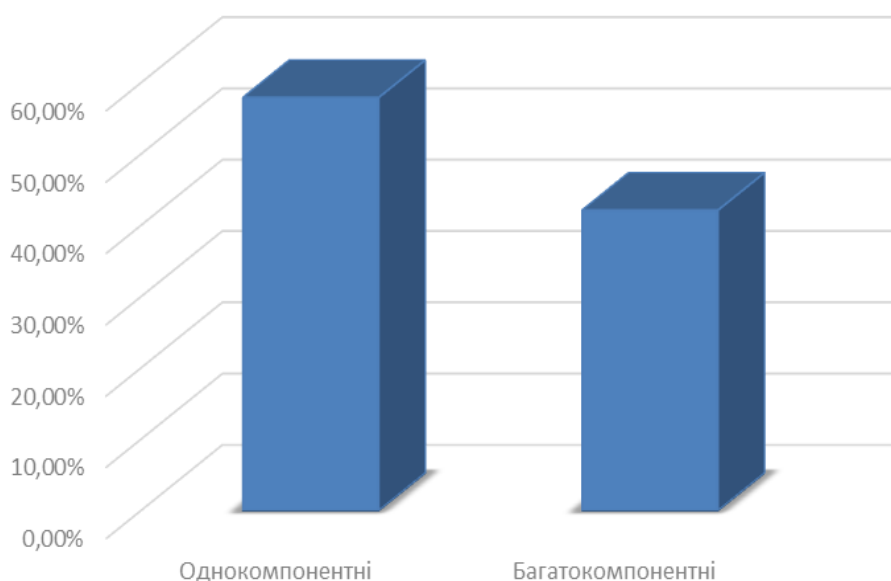


Рис. 2. Розподіл лікарських препаратів за кількісним складом

Найбільшу частку антигельмінтних препаратів (81,6 %) на фармацевтичному ринку України становлять препарати, виготовлені в Україні (рис. 3). Друге місце посідає Іспанія (5,3 %), тоді як частки інших країн, таких як Йорданія, США, Франція, Нідерланди та Польща, становлять 2,6 % на кожну.

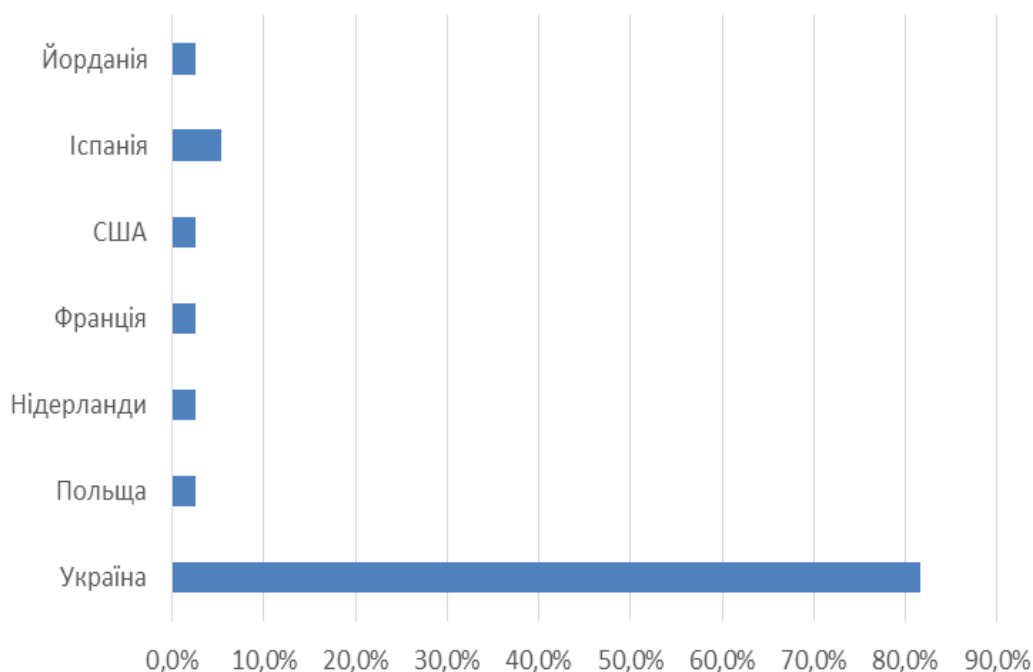


Рис. 3. Країни-виробники лікарських засобів, представлені на фармацевтичному ринку України

На ринку України значну частку препаратів представляють вітчизняні виробники: «Бровафарма» (23,7 %) й «Ветсинтез» (18,4 %). Варто зазначити, що такі компанії, як «Укрзооветпромстач» та «Basalt» не перевищують 13,1 % (рис. 4). Щодо іноземних виробників, то їх частка на ринку України на сьогодні коливається в межах 2,6–5,3 %.

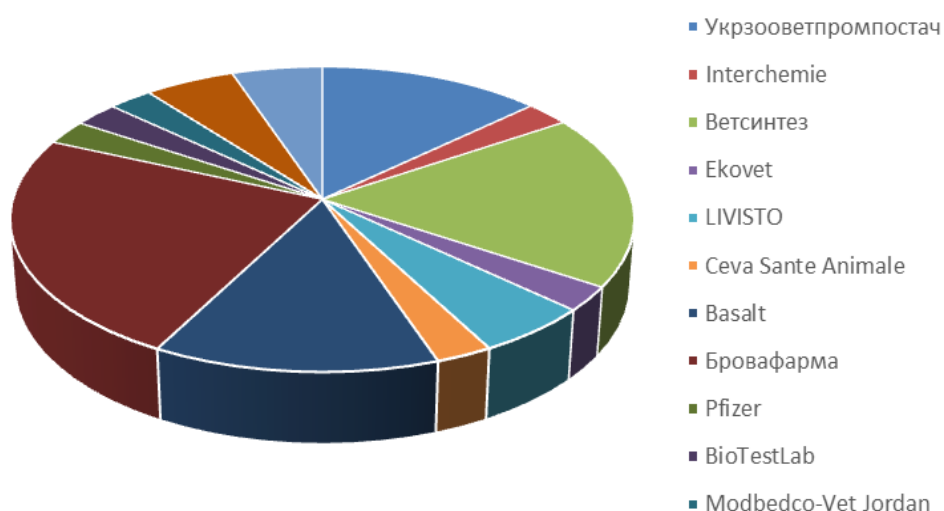


Рис. 4. Розподіл виробників антигельмінтних засобів на ринку України

Результати досліджень методом множинної лінійної регресії показали, що коефіцієнт детермінації R^2 становив 0,08 при рівні статистичної значимості $P < 0,05$, враховуючи лише країну-виробника, тоді як інші змінні взагалі не мали значення для цієї моделі (табл.). Вклад вірогідної змінної у модель не перевищував 8,0 %.

Вхідні дані для множинної лінійної регресії

Незалежні змінні (предиктори)	Вартість обробки однієї голови	
	R^2	P-value
Країна-виробник	0,08	$P < 0,05$
Кількість компонентів	-	-
Форма випуску	-	-
Каренція	-	-

Незважаючи на проблемні аспекти, які мають негативний вплив на ринок обігу лікарських засобів та є причинами гальмування росту господарської діяльності у відповідній сфері [11], все ж таки в Україні достатня кількість антигельмінтиків для лікування жуйних за наявності шлунково-кишкових гельмінтозів.

Значна частина статей присвячена саме проблематиці маркетингового дослідження лікарських препаратів в Україні [8, 14, 15, 18, 19]. Ми також провели комплексний аналіз ринку антигельмінтиків в Україні для жуйних тварин. Перші масштабні моніторингові та маркетингові дослідження зовнішнього і внутрішнього ринку протипаразитарних засобів було проведено А. В. Березовським (2003). Дослідження підтвердили необхідність створення в Україні їх промислового виробництва та впровадження у практику. Автор розробив нормативну документацію та організував серійне виробництво 26-и лікарських форм 11-и хіміотерапевтичних препаратів. За механізмом основної дії вони належали до різних груп: антигельмінтики (бровадазол, бровальзен, бровадазол-плюс, бровалевамизол, брованол, брованол-плюс і комбітрем); комплексні протипаразитарні препарати з політропною інсектицидною та антигельмінтною діями (бронтел, бровермектин) [4]. Результати наших досліджень підтверджують, що саме препарати НВФ «Бровафарма» є найбільш поширеними на українському ринку (23,7%). Ж. М. Полова отримала схожі результати на основі аналізу переліку ветеринарних препаратів, зареєстрованих в Україні, оскільки лідером асортименту препаратів була НВФ «Бровафарма» [16].

Оскільки коефіцієнт детермінації (R^2) становив лише 0,08, то ми не можемо прийняти модель множинної лінійної регресії, тому що залишаються фактори (вартість закупівлі речовин, собівартість виготовлення препаратів тощо), які ми не врахували з об'єктивних причин.

Висновки

Результати проведених досліджень свідчать, що на українському ринку ветеринарних препаратів найвищий відсоток мають антигельмінтики у формі розчину (47,4 %). З'ясовано, що частка однокомпонентних протипаразитарних засобів для жуйних тварин становить 57,9 %, тоді як багатокомпонентних – 42,1 %. Антигельмінтики, виготовлені українськими виробниками на вітчизняному фармацевтичному ринку, становлять абсолютну більшість (81,6 %). Препарати виробництва НВФ «Бровафарма» (23,7 %) та фірми «Ветсинтез» (18,4%) переважають на вітчизняному ринку ветеринарних препаратів.

Перспективи подальших досліджень полягають у з'ясуванні терапевтичної і економічної ефективності антигельмінтиків за наявності шлунково-кишкових нематодозів у жуйних тварин.

References

1. Arias, M. S., Sanchís, J., Francisco, I., Francisco, R., Piñeiro, P., & Cazapal-Monteiro, C. (2013). The efficacy of four anthelmintics against *Calicophoron daubneyi* in naturally infected dairy cattle. *Veterinary Parasitology*, 197 (1–2), 126–129. doi: 10.1016/j.vetpar.2013.06.011
2. Arkhipov, I. A., & Musayev, M. B. (2004). Vybor antigelmintikov dlya lecheniya zhivotnykh. *Veterinariya*, 2, 28–33. [In Russian].
3. Bazdaric, K., Sverko, D., Salaric, I., Martinovic, A., & Lucijanic, M. (2021). The ABC of linear regression analysis: What every author and editor should know. *European Science Editing*, 47, e63780. doi: 10.3897/ese.2021.e63780
4. Berezovskyi, A. V. (2003) Teoretychni i praktychni osnovy stvorennia likarskykh form khimioterapevtychnykh preparativ dlia terapii ta profilaktyky invaziynykh khvorob tvaryn. *Extended abstract of doctor's thesis* Kharkiv: Instytut eksperymentalnoi i klinichnoi veterynarnoi medytsyny UAAN [In Ukrainian].
5. Berezovskyi, A. V., Hrytsyk, O. B., & Romashok, V. M. (2003). Novyi antyhelmintyk kombitrem pry fastsioloji VRKh. *Veterynarna Medytsyna Ukrainy*, 10, 40–41. [In Russian].
6. Dovhii, Yu. Iu., Feshchenko, D. V., Berezovskyi, A. V., Bakhur, T. I., Halat, M. V., Prykhodko, O. V., & Pashynska, O. I. (2021). Efektyvnist endektotsydu Epryn® shchodo nematod i chlenystonohykh parazytiv velykoi rohatoi khudoby. *Naukovyi Visnyk Veterynarnoi Medytsyny*, 2, 82–88. doi: 10.33245/2310-4902-2021-168-2-82-88 [In Ukrainian]
7. Geurden, T., Chartier, C., Fanke, J., di Regalbono, A. F., Traversa, D., von Samson-Himmelstjerna, G., Demeler, J., Vanimisetti, H. B., Bartram, D. J., & Denwood, M. J. (2015). Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 5 (3), 163–171. doi: 10.1016/j.ijpddr.2015.08.001
8. Kasianenko, O. I., Berezovskyi, A. V., Kasianenko, S. M., & Dolbonosova, R. V. (2019). Analiz rynku dezinfikuiuchykh zasobiv v Ukraini. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 20 (2), 439–445. [In Ukrainian]
9. Kruchynenko, O. V., Mykhailiutenko, S. M., Petrenko, M. A., & Kuzmenko, L. M. (2021). Prevalence of gastrointestinal helminths in ruminants in Ukraine: A 5-year meta-analysis. *Biosystems Diversity*, 29 (3), 251–257. doi: 10.15421/012131
10. Kruchynenko, O. V., Prus, M. P., & Mykhailiutenko, S. M. (2020). *Parasitocenoses of cattle in the Central region of Ukraine*. Kyiv: CP «KOMPRINT».
11. Kulak, N., Shevchenko, O., & Shevchenko, T. (2021). Specifics of pharmaceutical market development in Ukraine. *Znannia Yevropeiskoho Prava*, (4), 63–66. doi: 10.32837/chern.v0i4.129
12. Melnychuk, V. V. (2019). Peculiarities of therapeutic action of modern medicaments at sheep trichuriasis. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 167–174. doi: 10.31210/visnyk2019.03.22
13. Melnychuk, V., Yevstafieva, V., Yuskiv, I., & Zhulinska, O. (2021). Distribution and nosological profile of nematodoses of the digestive tract of sheep in farms of Poltava region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 23 (104), 119–125. doi: 10.32718/nvlvet10419
14. Mykhailovskyi, V. I., Olenych, I. R., & Khariv, I. I. (2008). Analiz kryteriiv sehmentuvannia rynku veterynarnykh preparativ, shcho stosuiutsia tovaru. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii Imeni S.Z. Gzhyskoho*, 10 (1 (36)), 297–301. [In Ukrainian]
15. Nemchenko, A. S., & Kurylenko, Y. Y. (2018). Marketynhovi doslidzhennia farmatsevychnoho rynku likarskykh zasobiv dlia likuvannia sertsevo-sudynnykh zakhvoriuvan. *Farmatsevychnyi Chasopys*, (2), 77–81. doi: 10.11603/2312-0967.2018.2.9086 [In Ukrainian]

16. Polova, Zh. M. (2015). Analiz rynku veterynarnykh likarskykh form dlia zastosuvannia v akusherstvi ta hinekolohii. *Farmatsevtichnyi Chasopys*, (4), 129–134. doi: 10.11603/2312-0967.2014.4.3479 [In Ukrainian].

17. Prykhodko, Yu. O., Byrka, V. I., Mazannyi, O. V., & Antipov, A. A. (2018). Efektyvnist «Ivermekvetu 1 %» za zooparazytosenoziv. *Naukovyi Visnyk Veterynarnoi Medytsyny*, 2, 37–43. doi: 10.33245/2310-4902-2018-144-2-37-43 [In Ukrainian].

18. Stadnytska, N. Y., Parashchyn, Z. D., Lobur, I. P., & Fito, I. V. (2021). Analiz vitchyznianoho rynku likarskykh zasobiv, yaki zastosovuiutsia pry zakhvoriuvanniakh porozhnyny nosa. *Farmatsevtichnyi Chasopys*, (2), 36–43. doi: 10.11603/2312-0967.2021.2.12126 [In Ukrainian].

19. Volkova, A. V., Fedosov, A. I., & Kyslychenko, V. S. (2015). Marketynhovyi analiz rynku hepatotropnykh likarskykh zasobiv. *Zbirnyk Naukovykh Prats Spivrobotnykiv NMAPO im. PL Shupyka*, 24 (5), 294–300. [In Ukrainian].

20. Yevstafieva, V. A., Yuskiv, I. D., Melnychuk, V. V., Yasnolob, I. O., Kovalenko, V. A., & Horb, K. O. (2018). Nematodes of the Genus *Trichuris* (Nematoda, Trichuridae) parasitizing sheep in central and South-Eastern regions of Ukraine. *Vestnik zoologii*, 52 (3), 553–556. doi: 10.2478/vzoo-2014-0053

Стаття надійшла до редакції: 15.10.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кручиненко О. В., Бондаревський І. Л. Аналіз ринку антигельмінтиків для жуйних тварин в Україні. *Вісник ПДАА*. 2022. № 4. С. 112–118.

© Кручиненко Олег Вікторович, Бондаревський Іван Леонідович, 2022