



EPIZOOTOLOGICAL MONITORING FOR INTESTINAL NEMATODOSES OF HORSES OF THE EQUESTRIAN AND SPORTS COMPLEX OF SBTU

O.V. Mazannyi¹, O.V. Nikiforova¹, A.A. Antipov², V.S. Bulavina¹, B.S. Severin³

¹State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

²Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

³National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

E-mail: mazannyi78@ukr.net

Annotation. Quarterly antiparasitic treatments in horse breeding are an integral part of measures to preserve the health of ungulates. The pharmaceutical market has a sufficient number of drugs of a wide spectrum with anthelmintic effect, but rotation should be observed when using them. Increasing the intervals between deworming leads to contamination of the environment with invasive elements of helminths, and as a result - a sharp increase in the rate of infestation among horses. Stress factors and frequent movement of animals, including transportation to safe regions during martial law, influence the spread of helminthiasis among horses.

Purpose of the work is to determine the importance of monitoring the epizootological situation regarding the spread of intestinal nematodes among horses in the prevention of helminthoses. Research on the horses of the Equestrian Sports Complex of the State Biotechnological University (Kharkiv Region) was carried out annually during the spring clinical examination from 2021 to 2024 (in 2022, the horses were evacuated). During the monitoring period, 117 samples of feces from horses were taken. Special studies were conducted using the standardized flotation method to determine the intensity and extensity of invasions.

During 2022–2024 in the numerical composition of horses' changes were taking place. In 2021, strongylidoses of the gastrointestinal tract were detected in 11 horses based on the results of the May coproscopic examination (n=32). Most of the infected animals were found among those who did not reach the age of 10-year-old (50%), among animals aged 11-20-year-old – only 10%, and among horses over 21-year-old of age, EI was 37.5%. In October 2021 (unscheduled examination), were found strongylidoses of the gastrointestinal tract in 13 horses (out of 32) (EI=40.6%). The largest number of infested animals was again found among those under 10-year-old (57.1%), among animals 11–20-year-old, 10% were found to be infested, and among horses over 21-year-old, EI increased to 50%. According to the results of the May coproscopic examination of horses (n=25) in 2023, strongylidoses of the gastrointestinal tract were detected only in 6 horses (EI=24.0%). Most infected animals were found among those under 10-year-old of age (38.5%), no infected animals were found among animals 11–20-year-old and among horses over 21-year-old EI decreased to 33.3%. Mixed parascariosis et strongylidosis invasion was diagnosed in 2-year-old foal. In April 2024 strongylidoses of the gastrointestinal tract by coproscopic examination were detected in 6 horses out of 28 (EI=21.4%). The most infected animals were found among those under 10-year-old (37.3%). 21.4% of infested animals were found among 11–20-year-old animals and no nematode eggs were found in the feces of horses older than 21-year-old. For Strongylidoses of the gastrointestinal tract were equally common sick both females and males: in females the infestation was detected 19 times but in males 17.

Key words: nematodes, strongylidoses, horses, epizootological situation, prevention.

ЕПІЗОТОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗА КИШКОВИХ НЕМАТОДОЗІВ КОНЕЙ КІННО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ДБТУ

О.В. Мазаний¹, О.В. Нікіфорова¹, А.А. Антіпов², В.С. Булавіна¹, Б.С. Северин³

¹Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

²Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

³ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»,
м. Харків, Україна

E-mail: mazanny78@ukr.net

Анотація. Щоквартальні протипаразитарні обробки в конярстві є невід’ємною частиною заходів щодо збереження здоров’я однокопитних. Фармацевтичний ринок налічує достатню кількість препаратів широкого спектру з антгельмінтною дією, але при їх застосуванні слід дотримуватись ротації. Збільшення проміжків між дегельмінтизаціями призводить до забруднення довкілля інвазійними елементами гельмінтів, і, як наслідок – різкого зростання показників інвазованості серед коней. Впливають на поширення гельмінтозів серед коней стрес-фактори і часте переміщення тварин, у тому числі й перевезення у безпечні регіони під час воєнного стану.

Мета роботи – визначити значення моніторингу епізоотологічної ситуації щодо поширення кишкових нематодозів серед коней у профілактиці гельмінтозів. Дослідження коней Кінно-спортивного комплексу Державного біотехнологічного університету (Харківська область) здійснювали щорічно під час весняної диспансеризації з 2021 по 2024 рр. (у 2022 р. коні перебували в евакуації). За час моніторингу відібрано 117 проб фекалій від коней. Спеціальні дослідження проводили за стандартизованим флотаційним методом з визначенням інтенсивності та екстенсивності інвазій.

У 2022–2024 рр. відбувались зміни кількісного складу коней. За результатами травневого копроскопічного дослідження коней (n=32) у 2021 р. у 11-ти виявлено стронгілідози шлунково-кишкового тракту. Найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (50 %), серед тварин 11–20 річного віку – лише 10 %, а серед коней старше 21 року екстенсивність інвазій (EI) склала 37,5 %. У жовтні 2021 р. (позапланове дослідження) у 13-ти коней (із 32) виявлено стронгілідози шлунково-кишкового тракту (EI=40,6 %). Найбільше інвазованих тварин виявилось знову серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (57,1 %), серед тварин 11–20 річного віку інвазованими виявилось 10 %, а серед коней старше 21 року EI зросла до 50 %. За результатами травневого копроскопічного дослідження коней (n=25) у 2023 р. стронгілідози шлунково-кишкового тракту виявлено лише у 6-ти коней (EI=24,0 %). Найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (38,5 %), серед тварин 11–20 річного віку інвазованих не виявлено, а серед коней старше 21 року EI знизилась до 33,3 %. У 2-ох річного лошати діагностовано змішану параскарозно-стронгілідозну інвазію. У квітні 2024 р. при копроскопічному дослідженні стронгілідози шлунково-кишкового тракту виявлено у 6-ти коней (EI=21,4 %) із 28. Найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (37,3 %), серед тварин 11–20 річного віку інвазованих виявлено 21,4 %, у фекаліях коней старших 21 року яєць нематод не було виявлено. На стронгілідози шлунково-кишкового тракту однаково часто хворіли як самки, так і самці: серед самок інвазію виявляли 19 разів, а серед самців – 17.

Ключові слова: нематодози, стронгілідози, коні, епізоотологічна ситуація, профілактика.

Вступ. Актуальність теми. Протипаразитарні обробки в конярстві є невід’ємною частиною заходів щодо збереження здоров’я однокопитних (Proudman & Matthews, 2000;

Kuzmina et al., 2016). Фармацевтичний ринок налічує чималу кількість ефективних препаратів широкого спектру, що мають антгельмінтну дію і є безпечними для тварин (Raś-Noryńska & Sokół, 2017; Vera et al., 2020; Mazannyi et al., 2021). Незалежно від кількості коней у господарстві та статеві-віковій групі, дегельмінтизації необхідно проводити щоквартально (якщо інше не передбачено анотацією до препарату). Більшість власників тварин дотримуються даного постулату, але інколи дегельмінтизації або здійснюють пізніше або взагалі пропускають (Vera et al., 2020; Jürgenschellert et al., 2022; Mazannyi et al., 2024). Що веде до забруднення довкілля (підлоги денників, левад, пасовищ, тощо) інвазійними елементами (яйця, личинки) гельмінтів, різко зростають показники екстенсивності та інтенсивності інвазування коней (Kuzmina et al., 2016; Tydén et al., 2019; Jürgenschellert et al., 2022). Останній час в Україні у коней не реєструються нові види гельмінтів, а ті, що діагностували раніше (параскариси, стронгіліди шлунково-кишкового тракту та ін.) – не зникають (Gygosyan, 2015; Lazorenko, 2015; Nikiforova et al., 2020). Цьому сприяє ряд факторів, які залежать як від власників тварин, так і від умов утримання та довкілля. Багаторічні наукові дослідження свідчать про те, що за тримісячний термін між профілактичними дегельмінтизаціями, частина коней реінвазується (Nielsen, 2022; Mazannyi et al., 2022) і виділяє у зовнішнє середовище яйця або личинок гельмінтів. Дія стрес-факторів і часте переміщення тварин (участь у змаганнях, перевезення у безпечні регіони під час воєнного стану) також впливають на поширення гельмінтозів серед коней. Отже, здійснювати моніторинг щодо нематодозів у конярстві необхідно для вивчення епізоотологічної ситуації, прогнозування спалахів інвазії та щоб заздалегідь планувати профілактичні дегельмінтизації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Конярство є особливою галуззю тваринництва, де дегельмінтизації коням проводять із стабільною регулярністю – щоквартально. Але є виключення, коли власники тварин, які не мають ветеринарної освіти і не розуміють важливість цього заходу, або подовжують терміни між обробками, або пропускають одну-дві дегельмінтизації. В основі їхніх дій лежить економія коштів. Часто власники свідомо використовують дешевші за вартістю препарати, не дотримуючись принципів ротації, що є важливим фактором у формуванні антгельмінторезистентності. Доречі, останнє набуло широкого поширення (Lester & Matthews, 2014; Scala et al., 2020; Jürgenschellert et al., 2022) і потребує особливої уваги лікарів ветеринарної медицини. Ще однією проблемою є те, що за останні десятиріччя на фармацевтичному ринку не з'явилися нові фармакологічні групи антгельмінтиків (Nielsen, 2022), а з появою макроциклічних лактонів, які мають широкий спектр протипаразитарної дії і виробляються у зручних до застосування шприцах-тубах, проблема боротьби з гельмінтозами у конярстві була вирішена на тривалий час. Але за останніми даними і проти макролідів також виявлена резистентність у нематод (Lester & Matthews, 2014; Tydén et al., 2019; Nielsen, 2022). Крім того, під час дозування препаратів масу тварин визначають візуально, без попереднього зважування і тим самим не дотримуються визначених інструкцією доз (Raś-Noryńska & Sokół, 2017; Abbas et al., 2023). Є необхідність й у проведенні лабораторних гельмінтокопроскопічних досліджень не лише з метою моніторингу епізоотологічної ситуації і контролю ефективності дегельмінтизацій, а і задля уточнення термінів повторної появи яєць гельмінтів у фекаліях коней. Ряд науковців у різних країнах світу констатують, що яйця, зокрема стронгілід коней, починали з'являтися у фекаліях коней набагато раніше (Lester & Matthews, 2014; Nielsen, 2022), що потребує корегування термінів дегельмінтизацій і перегляду нормативних документів щодо боротьби з гельмінтозами коней (Nielsen et al., 2018; Abbas et al., 2023). Всі зазначені фактори не дозволяють здійснювати ефективну боротьбу з нематодозами коней.

Паразитологи добре розуміють описані вище проблеми, тому продовжують досліджувати і, за згодою власників тварин, здійснюють моніторинг епізоотологічної ситуації щодо кишкових нематодозів коней, надають як консультативну, так і практичну допомогу в оздоровленні поголів'я коней.

Мета роботи – визначити значення моніторингу епізоотологічної ситуації щодо поширення кишкових нематодозів серед коней у профілактиці гельмінтозів.

Завдання дослідження: вивчити кишкову нематодофауну у коней і динаміку їх реінвазування в умовах господарства.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження поголів'я коней Кінно-спортивного комплексу (КСК) Державного біотехнологічного університету (ДБТУ) (Харківський район Харківської області) здійснювали щорічно з 2021 по 2024 рр. (у 2022 р. дослідження не проводили – коні перебували в евакуації). Під час відбору індивідуальних проб фекалій реєстрували породу, стать, вік коней, аналізували умови утримання, збирали інформацію щодо попередніх дегельмінтизацій. Станом на 2021 р. 21 (65,6 %) із 32 коней комплексу належали до української верхової породи. У зв'язку з тим, що клінічних ознак гельмінтозів у тварин не виявлено – проводили спеціальну лабораторну діагностику за стандартизованим методом флотації з використанням насиченого розчину NaCl ($\rho=1,2 \text{ г/см}^3$). За час моніторингу відібрано і досліджено 117 проб фекалій від коней.

Дослідження проводили в науковій лабораторії кафедри фармакології та паразитології ДБТУ. Гельмінтооскопію здійснювали за допомогою мікроскопа «Carl Zeiss» (Єна, Німеччина). Виявлені яйця нематод порівнювали та уточнювали з їх описами (Prykhodko et al., 2017). За результатами досліджень визначали показники ураження коней нематодами – інтенсивність та екстенсивність інвазій (II та EI).

Результати досліджень та їх обговорення. Копроскопічний моніторинг кишкових нематодозів серед коней КСК ДБТУ здійснювали щороку під час весняної диспансеризації (травень 2021 р.; позапланове дослідження у жовтні 2021 р.; у 2022 р. не було можливості відібрати проби фекалій тому, що коней в цілях безпеки було вивезено на більш безпечну територію; травень 2023 р. і квітень 2024 р.). За час воєнного стану в Україні (з 24.02.2022 р.) поголів'я коней у КСК ДБТУ скоротилось. Деякі, переважно старі коні, померли, інші були віддані приватним господарям, натомість було і поповнення поголів'я тваринами різного віку і походження.

За результатами травневого копроскопічного дослідження коней (n=32) у 2021 р. у 11 виявлено стронгілідози шлунково-кишкового тракту (таблиця). І це через 6 міс. після останньої дегельмінтизації.

Таблиця

Інвазованість коней Кінно-спортивного комплексу ДБТУ стронгілідами шлунково-кишкового тракту (2021–2024 рр., M±m)

Термін досліджень	Вік, років	Досліджено, гол.	Виявлено інвазованих, гол.	EI, %	II, яєць у 1 г фекалій
Травень 2021	до 10	14	7	50,0	9,00±3,01
	11–20	10	1	10,0	2,0
	21 і старше	8	3	37,5	13,67±9,21
	разом	32	11	34,4	9,64±3,01
Жовтень 2021	до 10	14	8	57,1	6,25±2,40
	11–20	10	1	10	1,0
	21 і старше	8	4	50,0	6,00±1,96
	разом	32	13	40,6	5,77±1,59
2022	дослідження не проводились (коні перебували в евакуації)				
Травень 2023	до 10	13	5*	38,5	10,20±2,42
	11–20	9	–	–	–
	21 і старше	3	1	33,3	4,0
	разом	25	6	24,0	9,17±2,23

Квітень 2024	до 10	11	3	27,3	10,00±3,61
	11–20	14	3	21,4	7,00±5,00
	21 і старше	3	–	–	–
	разом	28	6	21,4	8,50±2,84

* В одного дворічного лошади виявлено змішану параскарозно-стронгілідозну інвазію.

Найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-річного віку (50%), серед тварин 11–20 річного віку інвазованими виявились лише 10 %, а серед старих коней, старше 21 року, ЕІ склала 37,5 % (рис. 1). ІІ в середньому склала до 10 яєць у 1 г фекалій, проте у групах до 10 років та старше 21 року, у двох тварин, діагностовано високий ступінь інвазування: 24 та 32 яйця у 1 г фекалій. Серед інвазованих тварин було 5 самок і 6 самців, що склало 45,5 та 54,5 % відповідно.

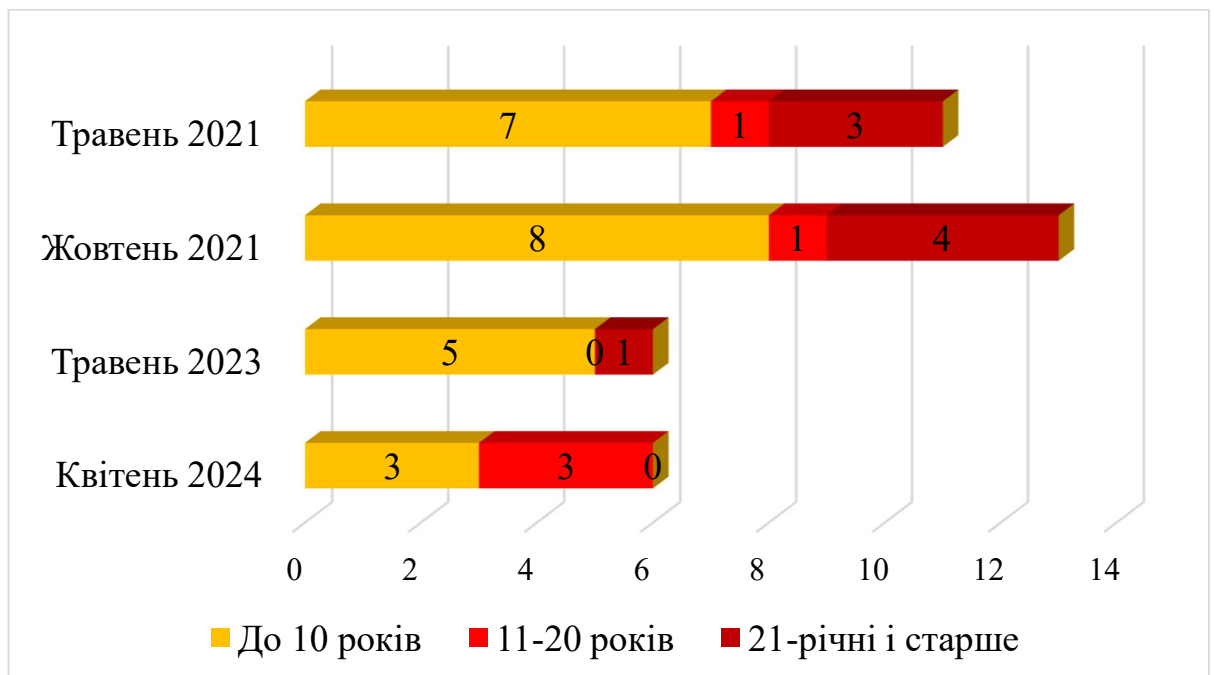


Рисунок 1. Вікова динаміка інвазованості коней КСК ДБТУ стронгілідами шлунково-кишкового тракту протягом 2021–2024 рр.

На підставі отриманих результатів досліджень було рекомендовано провести лікувально-профілактичну дегельмінтизацію всього поголів'я коней. За 10 діб після неї проведено контрольне копроскопічне дослідження. Результати виявились неочікуваними: яйця кишкових стронгілід все ж таки було виявлено у 2 тварин із 11, що були інвазовані. Але показники ІІ у них суттєво знизились: з 24 до 6 яєць та з 9 до 2 яєць у 1 г фекалій. Екстенсивність (ЕЕ) «Бровадазол гелю» (ТОВ «Бровафарма», Україна) за стронгілідозів шлунково-кишкового тракту склала 81,8 % при інтенсивності (ІЕ) – 58,5 %. Причинами низької ефективності можуть бути: помилка у дозуванні антгельмінтика внаслідок візуального визначення маси тіла коней або антгельмінторезистентність до препаратів бензімідазольної групи (діюча речовина – фенбендазол).

Наступне, позапланове копроскопічне дослідження коней (n=32) було проведено через 5 міс. – у жовтні 2021 р. Стронгілідози шлунково-кишкового тракту виявлено у 13 коней (ЕІ=40,6 %). За даний період дегельмінтизацію не проводили. Найбільше інвазованих тварин виявилось знову серед тих, що не досягли 10-річного віку (57,1 %), серед тварин 11–20 річного віку інвазованими, як і під час попереднього дослідження, виявилось 10 %, а серед коней старше 21 року ЕІ зростає до 50 % (рис. 1). Разом з тим зменшились показники ІІ в середньому вона склала 5,77±1,59 яєць у 1 г фекалій. Високий

ступінь інвазування (20 яєць у 1 г фекалій) було виявлено у іншій тварині з групи до 10 років. Серед інвазованих тварин було 5 самок і 8 самців, що склало 38,5 та 61,5 % відповідно.

У 2022 р. копроскопічні дослідження коней не проводили у зв'язку із тим, що з 24.02.2022 р. з початком активної фази воєнних дій коней було евакуйовано на більш безпечну територію. За поточний рік відбулось зменшення поголів'я коней за рахунок того, що деякі тварини померли (переважно старі), а деяких було передано приватним господарям. Відбувалось і поповнення поголів'я евакуйованими з окупованих і прифронтових територій тваринами. Починаючи з 2022 р., дегельмінтизацію тварин проводили регулярно, щоквартально, протипаразитарними препаратами наданими гуманітарними організаціями. Що і відобразилось на гельмінтологічній ситуації.

В січні 2023 р. коні повернулись до стайні КСК ДБТУ. За результатами травневого копроскопічного дослідження коней (n=25) у 2023 р. стронгілідози шлунково-кишкового тракту виявлено лише у 6-ти коней (ЕІ=24,0 %). І знову найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (38,5 %), а серед тварин 11–20-річного віку інвазованих взагалі не виявлено; серед коней старше 21 року ЕІ знизилась до 33,3 % на фоні зниження чисельності поголів'я (рис. 1). Максимальну ІІ (15 і 17 яєць у 1 г фекалій) виявлено у двох тварин з групи до 10 років. Серед інвазованих тварин було 5 самок і самець, що склало 83,3 та 16,7 % відповідно. Вперше, за період досліджень, у 2-річного лошати було виявлено крім яєць стронгілідного типу ще й яйця параскарисів з ІІ 3 яйця у 1 г фекалій. У цієї тварини діагностовано змішану параскарозно-стронгілідозну нематодозну інвазію.

У квітні 2024 р. при копроскопічному дослідженні стронгілідози шлунково-кишкового тракту також виявлено у 6-ти коней (ЕІ=21,4 %) із 28. І знову найбільше інвазованих тварин виявилось серед тих, що не досягли 10-ти річного віку (37,3 %), серед тварин 11–20 річного віку інвазованих виявлено 21,4 %, натомість не було виявлено яєць нематод у фекаліях коней старше 21 року (рис. 1). Максимальну ІІ (по 17 яєць у 1 г фекалій) було виявлено у двох тварин з груп до 10 років та 11–20 річного віку. Серед інвазованих тварин було 4 самок і 2 самця, що склало 66,7 та 33,3 % відповідно.

Отже, за результатами проведених досліджень можна стверджувати, що регулярні щоквартальні дегельмінтизації, які проводились з 2022 р., призводять до зменшення кількості інвазованих тварин і, відповідно, показника ЕІ з 40,6 % у жовтні 2021 р. до 21,4 % у квітні 2024 р. (рис. 2).

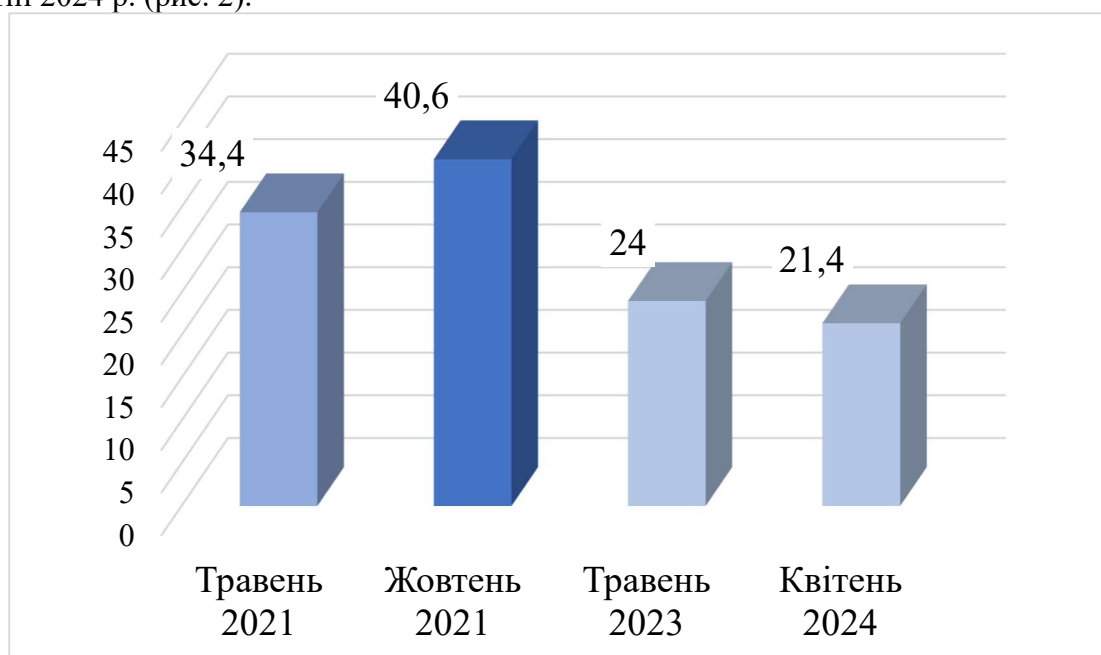


Рисунок 2. Динаміка екстенсивності інвазування коней КСК ДБТУ стронгілідами шлунково-кишкового тракту протягом 2021–2024 рр.

У середньому за час досліджень ЕІ стронгілідами шлунково-кишкового тракту серед коней до 10-ти річного віку склала 44,2 %, серед тварин 11–20 річного віку – 11,6 %, старше 21 року – 36,4 % (рис. 1), тому основним джерелом інвазування у КСК ДБТУ слід вважати молодих і старих коней.

Щодо залежності інвазування від статі, то нами не виявлено статистично достовірної закономірності. На стронгілідози шлунково-кишкового тракту однаково часто хворіли як самки, так і самці. За період досліджень серед самок інвазію виявляли 19 разів, а серед самців – 17.

За результатами проведених досліджень і епізоотологічного моніторингу нематодозів шлунково-кишкового тракту у коней доведена ефективність регулярних (щоквартальних) профілактичних дегельмінтизацій. Що дозволило знизити за досліджуваний період кількість інвазованих тварин майже вдвічі. І це на фоні незначного зменшення основного поголів'я коней та поповнення його тваринами різного походження. Останнє призвело до появи у КСК ДБТУ параскарозної інвазії (виявлено лише одноразово у завезеного лошати), яка не поширилась на основне поголів'я тварин завдяки профілактичним дегельмінтизаціям.

Коні КСК ДБТУ утримуються у задовільних у зоогієнічному відношенні умовах: конюшні обладнанні індивідуальними для кожної тварини денниками, але в них відсутні годівниці для сіна і трави. Моціон тварин здійснюється на пасовищі і в загоні, що знаходяться поряд з комплексом, де ймовірно і відбувається інвазування тварин.

У травні 2024 р. коней в черговий раз було евакуйовано, що зберегло їм життя, тому після їх повернення моніторинг епізоотологічної ситуації щодо кишкових нематодозів коней буде продовжено.

Епізоотологічний моніторинг нематодозів коней проводять науковці у різних країнах, на різних континентах. Зокрема, в Австралії (Abbas et al., 2024), Південній (Vera et al., 2020) та Північній (Fabiani et al., 2016; Nielsen et al., 2018) Америці, Європі (Raś-Noryńska & Sokół, 2017; Scala et al., 2020; Hedberg-Alm et al., 2020; Jürgenschellert et al., 2022; Halvarsson et al., 2024), в тому числі і в Україні (Gygosyan, 2015; Lazorenko, 2015; Kuzmina et al., 2016; Mazannyi et al., 2022). Метою моніторингу є встановлення причин поширення і високого ступеня інвазування шлунково-кишкового тракту коней нематодами, зокрема стронгілідами.

У квітні 2020 р. австралійськими вченими було проведено анкетування серед лікарів ветеринарної медицини щодо основних аспектів дегельмінтизації коней. В ході опитування з'ясували, що лікарі добре розуміються на біології гельмінтів і способах боротьби з ними. Проте 60 % респондентів рекомендували власникам часто проводити профілактичні дегельмінтизації коней (з певними інтервалами), а 40 % рекомендували дегельмінтувати тварин за результатами гельмінтокопроскопічного дослідження і визначення ступеня II. Більшість лікарів (71 %) для дегельмінтизації коней рекомендували застосовувати антгельмінтики із групи макролідів, а дозування їх здійснювали (53 %) за візуальною оцінкою маси тіла тварин. Обізнаними щодо антгельмінторезистентності були майже всі (97 %) респонденти, але 58 % з них не володіли інформацією щодо антгельмінторезистентності у коней, яких вони обслуговували. Натомість 42 % лікарів відмічали наявність антгельмінторезистентності у оксиурисів, стронгілід та аноплоцефалід. 27 % лікарів ветеринарної медицини не обговорювали з власниками коней способи боротьби з гельмінтозами. Вченими визначено пріоритетні питання у боротьбі з стронгілідозами коней: постійне вивчення та обізнаність щодо антгельмінторезистентності, застосування нехімічних способів дегельмінтизації, закріплення на законодавчому рівні проведення дегельмінтизації коней лише за результатами гельмінтокопроскопії – все це може призвести до взяття епізоотологічної ситуації щодо шлунково-кишкових нематодозів у австралійських коней під контроль (Abbas et al., 2023).

Анкетування власників коней проводили також на 10 фермах західного регіону штату Сан-Паулу (Бразилія) у 2013 р. Його поєднували з гельмінтокопроскопічними

дослідженнями з визначенням ступеня II до та після дегельмінтизації та культивуванням личинок. У досліджах встановлена антгельмінторезистентність стронгілід до препаратів фенбендазолу і висока ефективність макроциклічних лактонів (івермектину та моксидектину), останні найчастіше використовувались фермерами. Найвища поширеність *S. vulgaris* встановлена на конефермах з великими інтервалами між дегельмінтизаціями (Vera et al., 2020). Результати досліджень свідчать про те, що фермери Бразилії стикаються з тими ж проблемами поширення стронгілідозів серед коней, що і власники коней інших континентів.

Анкетування щодо особливостей дегельмінтизації коней проводилось і у Польщі, де майже всіх коней дегельмінтизували періодично, а не регулярно. У 149 конегосподарствах, що прийняли участь в анкетуванні, середня кількість дегельмінтизацій дорослих коней склала 2,1, а молодняку – 2,8 разів на рік. Найчастіше застосовували макроліди – івермектин та моксидектин, а також препарати пірантелу памоату. Антгельмінторезистентність брали до уваги 73 % респондентів, з яких лише 4,03 % регулярно надсилали проби фекалій від усіх коней для гельмінтокопроскопічного дослідження. Майже всі (92 %) власники тварин під час дозування антгельмінтиків масу коней визначали візуально. Самі ж господарі тварин відмічали, що вони мало уваги приділяли гігієні пасовищ і профілактиці гельмінтозів. Отже, власники коней у Польщі добре обізнані, щодо необхідності боротьби з гельмінтозами і відмічають визначальну роль в цьому лікарів ветеринарної медицини, які регулярно їх консультують і надають практичну допомогу (Raś-Noryńska & Sokół, 2017).

Аналогічне анкетування було проведено у 2015 р. у США, його результати загалом виявились подібними, а причини – однакові на різних континентах тому, в перспективі буде доцільною розробка рекомендацій з комплексом заходів, які б максимально затримали подальший розвиток резистентності у нематод до антгельмінтиків (Nielsen et al., 2018).

В Європі також піднімаються питання розвитку антгельмінторезистентності у стронгілід, що паразитують у шлунково-кишковому тракту коней (Pfister & van Doorn, 2018).

Антгельмінторезистентність до бензimidазолів і піримідинів широко поширена в популяціях стронгілід у всьому світі, а в останні роки зафіксована резистентність, ще й до макролідів, що пояснюється відсутністю нових класів антгельмінтних препаратів протягом останніх 40 років. У 1990-х роках час повторної появи яєць стронгілід у фекаліях тварин становив 8–10 і 12–16 тижнів після застосування івермектину та моксидектину відповідно, тоді як за останніми дослідженнями цей час скоротився до 5 тижнів після застосування обох сполук. Антгельмінторезистентність властива і двом іншим поширеним нематодам коней – *Parascaris equorum* та *Oxyuris equi*. Єдиної думки щодо ймовірних причин розвитку резистентності у нематод дослідники ще не дійшли, проте вже зрозуміло, що резистентність до кількох лікарських засобів стає нормою в популяціях стронгілід і може виникати у *Parascaris spp.* Наразі актуальним є регулярний контроль антгельмінтної ефективності препаратів після дегельмінтизації коней, для вивчення причин скорочення терміну повторної появи яєць нематод у фекаліях тварин (Nielsen, 2022). Вивчають особливості антгельмінторезистентності у коней і австралійські дослідники (Abbas et al., 2024), що свідчить про те, що дана проблема не залежить від клімато-географічної зони, породи, віку, статі тварин, швидше за все, вирішальна роль належить власникам тварин – саме від їхніх дій залежить успіх у боротьбі із нематодозами коней.

Боротьба з нематодами у коней є актуальною й у американському штаті Кентуккі, де дегельмінтизацію не проводили з 1979 р. і діагностували одночасне інвазування лошат стронгілідами і параскарисами, що ускладнювало боротьбу з цими нематодозами. За результатами розтину 83 лошат віком від 1 міс. до 1,5 років встановлена найвища II параскарисами у чотиримісячних самок (Fabiani et al., 2016).

Значного поширення досягли стронгілідози шлунково-кишкового тракту і серед коней на європейському континенті, чому присвячена велика кількість наукових публікацій.

У Швеції з діагностичною метою визначали не лише кількість яєць стронгілід у 1 г фекалій, а й використовували молекулярно-генетичні методи шляхом глибокого секвенування композитних зразків. У 300 коней з різних куточків країни ідентифіковано 25 видів стронгілід, з яких 87 % належали до 7-ми найпоширеніших видів. Отримані результати досліджень в цілому узгоджувались з раніше проведеними, коли ідентифікацію збудників проводили на основі морфології статевозрілих нематод. Проведений авторами аналіз наукових публікацій свідчить про те, що починаючи з 2007 р. видовий склад стронгілід шлунково-кишкового тракту у коней не змінився (Halvarsson et al., 2024).

Інші шведські вчені (Hedberg-Alm et al., 2020) відмічали значне поширення і зростання інвазованості нематодами шлунково-кишкового тракту тих коней, які випасались на природних пасовищах. Висока патогенність стронгілід виду *Strongylus vulgaris* і проблеми діагностики інвазії лишаються актуальними і до нині. Різними виявились результати досліджень проведених за полімеразною ланцюговою реакцією (ПЛР) та серології в тесті імуноферментного аналізу (ELISA), відповідно у 5,5 % та 62 % коней було діагностовано вид *S. vulgaris*, що ставить під сумнів використання ПЛР у діагностиці стронгілідозів коней. Самі ж власники коней по різному ставляться до лабораторної діагностики стронгілідозів: 36 % – довіряють кількісним методам з підрахунком кількості яєць у 1 г фекалій, 32 % – поєднують копроскопічну та специфічну діагностику, а 29 % взагалі її не проводять.

Схоже, що у Швеції існують такі серйозні проблеми з поширенням кишкових нематодозів серед коней. В інших дослідженнях також відмічається поширеність саме найбільш патогенного виду стронгілід – *Strongylus vulgaris*. Починаючи з 70 років минулого сторіччя поширеність нематодозів серед коней суттєво знизилась, але збільшення частоти дегельмінтизацій призвело до утворення антгельмінторезистентності: у стронгілід – до бензimidазолів, а у параскарисів – до івермектину. У 2007 р. у країні запровадили реалізацію антгельмінтиків для коней лише за рецептом лікаря ветеринарної медицини, а проведення дегельмінтизацій лише за показаннями: висока інтенсивність інвазування або клінічний прояв гельмінтозів. У 2016–2017 рр., через 10 років після введення обмежувальних заходів, було зібрано і досліджено 529 проб фекалій із 106 конеферм. Додатково для збору інформації застосовували веб-анкетування. Встановлено, що *S. vulgaris* частіше виявляли у фермерських господарствах (61 %), ніж в індивідуальних (28 %). Інвазування стронгілідами у 2,9 разів було вищим на тих фермах, де для діагностики застосовували лише гельмінтокопроскопічні дослідження, у порівнянні із тими, де додатково використовували ПЛР або дегельмінтизації здійснювали регулярно (1–4 рази на рік), навіть без попереднього копроскопічного дослідження. У 25 % коней було встановлено високий ступінь інвазування (до 150 яєць у 1 г фекалій). А основною причиною зростання у 3 рази II *S. vulgaris* за останні 20 років є те, що коней з низькою II не лікували і вони були джерелом інвазування для інших тварин. Отже, при зниженні частоти дегельмінтизацій рекомендовано здійснювати постійний копроскопічний моніторинг шлунково-кишкових нематодозів у коней (Tudén et al., 2019).

Про необхідність регулярного копроскопічного контролю з метою епізоотологічного моніторингу та перевірки ефективності дегельмінтизації з метою недопущення утворення антгельмінторезистентності у коней відмічають і італійські дослідники. При вивченні факторів ризику виділення яєць стронгілідами було встановлено, що у 86,4 % конегосподарств виявляли хоча б одну інвазовану тварину, а у 39,5 % – встановлено високий ступінь інвазування, що підтверджує необхідність застосування цільових стратегій у дегельмінтизації. У господарствах, де проводили дегельмінтизації, II була значно нижчою, а серед найбільш ефективних препаратів виділяють макроциклічні лактони. Крім того, відмічається висока патогенність саме ларвальних форм стронгілід у порівнянні із статевозрілими нематодами (Scala et al., 2020).

У Німеччині в останні десятиріччя, не зважаючи на різновидове зараження стронгілідами шлунково-кишкового тракту, завдяки регулярним стратегічним

дегельмінтизаціям, відмічається зниження інвазування коней. Найбільш патогенним науковці також вважають вид *Strongylus vulgaris*. Для лабораторної діагностики застосовувались різні методи: флотаційний, комбінований седиментаційно-флотаційний копроскопічні методи, культивування личинок, молекулярно-генетичне тестування і серологічний ELISA тест. За результатами досліджень 484 коней із 48 господарств Берліну та Бранденбургу з травня 2017 по січень 2018 р., стронгілідозну інвазію діагностовано у 66,7 % індивідуальних пробах фекалій, а ДНК нематод було ампліфіковано з 311 зразків, що склало 64,3 %. Вчені відмічають антгельмінторезистентність у коней до препаратів бензimidазольної групи і високу ефективність проти стронгілід макролідів, зокрема, моксидектину та івермектину. Добре відомо і те, що навіть кілька інвазованих коней можуть забруднювати довкілля яйцями гельмінтів, що може призвести до інвазування личинками стронгілід коней господарства але, за рахунок регулярних дегельмінтизацій, личинки не досягають статевої зрілості. Встановлено, що у 4,4 рази частіше реєструється інвазія у коней, якщо дегельмінтизації проводились не регулярно (Jürgenschellert et al., 2022).

За результатами інших гельмінтокопроскопічних досліджень проведених у Німеччині за модифікованою методикою McMaster, було встановлено, що із 1887 коней від яких з червня 2012 по травень 2013 р. відбирали проби фекалій у 195 конегосподарствах по всій країні, у 1046 (55,4 %) кількість яєць була нижчою за 20 яєць у 1 г фекалій, а у 841 (44,6 %) – значно вищою. Найчастіше (50,8 %) для дегельмінтизації коней застосовували знову ж таки івермектин і значно рідше (21,6 %) – пірантел, з середніми інтервалами між дегельмінтизаціями у 6,3 місяця. Лише в окремих випадках, за високого ступеня II (більше 500 яєць у 1 г фекалій), коней дегельмінтували тричі на рік. Науковцями відмічається необхідність впровадження послідовного та ефективного контролю за гельмінтозами, що може призвести до мінімізації ризиків інвазування (Schneider et al., 2014).

Поширення стронгілідозів шлунково-кишкового тракту серед коней у Великобританії є також актуальною проблемою сьогодення. Науковці з Единбургу (Lester & Matthews, 2014) намагались детально вивчити дану проблему і встановити основні фактори, що сприяють поширенню нематодозів. Інвазування коней нематодами шлунково-кишкового тракту відбувалось, переважно, на забруднених пасовищах, де випасались інвазовані тварини, яких не лікували належним чином і які накопичували велику кількість гельмінтів. Загальновідомо, що боротьба з нематодами традиційно здійснюється регулярним введенням усім коням антгельмінтиків з тримісячними інтервалами. Саме це призводить до зменшення поширеності стронгілідозів шлунково-кишкового тракту серед коней. Натомість, часте неконтрольоване застосування антгельмінтиків сприяє розвитку резистентності у окремих видів стронгілід. Зокрема, стійкість цятостомін до макролідів, на фоні високої їх ефективності, пояснюється скороченням термінів повторної появи яєць у фекаліях коней. Аналогічні дані отримано і за параскарозної інвазії. Тривалий час дегельмінтизації підлягали лише коні з середнім і високим ступенем II стронгілідами, що сприяло зменшенню забруднення довкілля яйцями нематод. Водночас, частина популяції гельмінтів у деяких коней залишалась з невизначеною стійкістю до антгельмінтиків.

Недостатньо вивченими є аналогічні питання конярства і в нашій країні. Українські дослідники також вивчали різні аспекти епізоотологічного процесу за стронгілідозної інвазії у коней. В одному із дослідів було досліджено фекалії від 197 коней різних порід та віку (від 5 міс. до 22 років) з 15 конезаводів з різних регіонів України з різними типами дегельмінтизацій. Після дегельмінтизації коней макролідами у фекаліях було виявлено 82767 екз. стронгілід, яких віднесено до 33 видів, з яких 8 видів з підродуни Strongylynae та 25 – з підродуни Cyathostominae. У молодих коней (від 1,5 до 4 річного віку) було виявлено 32 види нематод, а у старих (старших за 16 років) – 17. Найбільшу кількість яєць стронгілід виявляли у фекаліях лоша до 1 року, найменшу – у старих коней. Чистокровні тварини виділяли з фекаліями набагато більше яєць, ніж безпородні. Цілком закономірно, що коні з господарств, де дегельмінтизації проводили рідко або взагалі не проводили, виділяли

значно більше яєць стронгілід у порівнянні із тваринами, яких дегельмінтизували регулярно. А от частота дегельмінтизації – 1–2 або 3–4 і більше разів на рік не мала суттєвого впливу на показники виділення яєць нематод з фекаліями. На підставі своїх спостережень науковці віддали перевагу регулярним дегельмінтизаціям, а ніж внутрішнім факторам (вік, порода), що впливає на зараження коней та видовий склад стронгілід (Kuzmina et al., 2016).

У коней господарств Дніпропетровської області переважав (54,84 %) асоціативний перебіг нематодозів шлунково-кишкового тракту. Зокрема, найчастіше (46,45 %) діагностували стронгілідози органів травлення і стронгілоїдоз (36,77 %), значно рідше параскароз (6,77 %) та оксиуроз (1,94 %), поліінвазії було виявлено у 67,60 % коней, а моноінвазії – у 32,40 % (Gygosyan, 2015).

В одному із господарств Сумської області, де утримувалось 92 коня, за результатами копроскопії флотаційним методом Котельникова-Хренова з використанням розчину нітрату амонію було встановлено поширення параскарозної та стронгілідозної інвазій. Пік інвазій припадав на осінній період, коли ЕІ становила 17,4 %, що у 2 рази вище за весняний і літній періоди, а ІІ була вищою у 1,1–1,3 рази, у 2 рази вищою була й екстенсивність змішаних нематодозних інвазій (Lazorenko, 2015).

У коней Кінно-спортивного комплексу м. Кропивницький (Кіровоградська область) стронгілідози шлунково-кишкового тракту виявляли у 54,5 % коней, а у 9,1 % тварин інвазія перебігала в асоціації з параскарозом. Стронгілідозну інвазію діагностували у коней різного віку, проте 66,6 % інвазованих коней були віком від 6 міс. до 9 років, у 71,4 % яких переважав низький ступінь ІІ. Авторами відмічається, що основними причинами поширення нематодозів у господарстві були не регулярні дегельмінтизації з порушенням способів введення лікарських форм антгельмінтиків і недотримання санітарних норм годівлі коней (Mazannyi et al., 2024).

На Харківщині, за результатами проведених з 2015 по 2019 рр. досліджень, у приватних конегосподарствах кишкові нематодози виявлено у 36,27 % коней. Зокрема, стронгілідози шлунково-кишкового тракту було виявлено у 31,35 % тварин, а параскароз – у 2,07 %, мікстінвазії, спричинені стронгілідами і параскарисами – у 2,59 %, а стронгілідами і стронгілоїдесами – у 0,26 %. Інвазії було діагностовано у коней різного віку: у 27,14 % лоша́т до одного року, у 48,56 % коней віком від 1 до 5 років та у 20,83 % коней старших 10 років. ІІ була найвищою у лоша́т до одного року (Nikiforova et al., 2020).

Отже, більшість вчених погоджуються з тим, що серед власників коней широко поширене непорозуміння і необізнаність щодо стратегій боротьби з кишковими гельмінтами, внаслідок чого коні піддаються їх патогенному впливу. Тому, обов'язком усіх лікарів ветеринарної медицини, які займаються профілактикою хвороб серед коней, є надання цінних порад власникам тварин, щодо вибору найкращої стратегії дегельмінтизації тварин, що забезпечить стійке благополуччя їх господарства щодо кишкових гельмінтозів (Proudman & Matthews, 2000).

Результати проведеного аналізу наукових публікацій в черговий раз підтверджують, що проблема поширення гельмінтозів серед коней складається із однакових факторів, які не залежать від фінансово-економічного стану країни. Актуальними лишаються питання удосконалення спеціальної лабораторної діагностики гельмінтозів коней та особливостей їх профілактики.

У цілому, результати аналізу наукових публікацій співпадають з отриманими нами даними. Зокрема, результати моніторингу нематодозів коней, що представлені в нашій роботі, є частиною наукової роботи кафедри, але проводяться вони не регулярно. Крім того, вибір протипаразитарних препаратів і періодичність обробок визначає власник господарства. Разом з тим, нам необхідно більш детально вивчити питання антгельмінторезистентності для того, щоб боротьба з нематодозами була ще ефективнішою.

Є необхідність й у перегляді нормативних документів щодо дегельмінтизації коней з метою упорядкування цього процесу тому, що на сьогоднішній день відсоток уражених стронгілідами коней ще лишається на високому рівні.

Висновки.

1. Регулярні щоквартальні дегельмінтизації коней КСК ДБТУ дозволили знизити ЕІ стронгілідами шлунково-кишкового тракту у 2024 р. до 21,4 %, у порівнянні з жовтнем 2021 р., коли ЕІ сягала 40,6 %.

2. Середні показники ІІ стронгілідами коней КСК ДБТУ склали від 5,77±1,59 до 9,64±3,01 яєць у 1 г фекалій, в окремих вікових групах показники сягали 13,67±9,21 яєць у 1 г фекалій, що свідчить про середній ступінь інвазування.

3. Аналіз вікової динаміки доводить, що на стронгілідози шлунково-кишкового тракту частіше хворіє молодняк до 10-ти років (44,2 %), рідше коні старше 21 року (36,4 %), менше всього випадків траплялося серед тварин 11–20 річного віку (11,6 %). Достовірних закономірностей щодо статі та породи інвазованих коней не виявлено.

4. Значно кращих показників у боротьбі із стронгілідами шлунково-кишкового тракту можна було б досягти за рахунок постійного перебування коней на території комплексу і без поповнення поголів'я кінсьми з окупованих і прифронтових територій.

References

- Abbas, G., Ghafar, A., Beasley, A., Stevenson, M. A., Bauquier, J., Koehler, A. V., Wilkes, E. J. A., McConnell, E., El-Hage, C., Carrigan, P., Cudmore, L., Hurley, J., Gauci, C. G., Beveridge, I., Jacobson, C., Nielsen, M. K., Hughes, K. J., & Jabbar, A. (2024). Understanding temporal and spatial distribution of intestinal nematodes of horses using faecal egg counts and DNA metabarcoding. *Veterinary Parasitology*, 325. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.110094>
- Abbas, G., Ghafar, A., McConnell, E., Beasley, A., Bauquier, J., Wilkes, E. J. A., El-Hage, C., Carrigan, P., Cudmore, L., Hurley, J., Gauci, C. G., Beveridge, I., Ling, E., Jacobson, C., Stevenson, M. A., Nielsen, M. K., Hughes, K. J., & Jabbar, A. (2024). A national survey of anthelmintic resistance in ascarid and strongylid nematodes in Australian Thoroughbred horses. *International Journal for Parasitology – Drugs and Drug Resistance*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2023.11.006>
- Abbas, G., Stevenson, M. A., Bauquier, J., Beasley, A., Jacobson, C., El-Hage, C., Wilkes, E. J. A., Carrigan, P., Cudmore, L., Hurley, J., Beveridge, I., Nielsen, M. K., Hughes, K. J., & Jabbar, A. (2023). Assessment of worm control practices recommended by equine veterinarians in Australia. *Frontiers in Veterinary Science*. Sections Parasitology, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1305360>
- Fabiani, J. V., Lyons, E. T., & Nielsen, M. K. (2016). Dynamics of *Parascaris* and *Strongylus* spp. parasites in untreated juvenile horses. *Veterinary Parasitology*, 230, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.11.002>
- Gygosyan, Y. (2015). Poshyrennia asotsiatyvnykh nematodoziv shlunkovo-kyshkovoho kanalu konei u Dnipropetrovskii oblasti. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Veterinary Sciences, 17(2), 33–37. [In Ukrainian].
- Halvarsson, P., Grandi, G., Hägglund, S., & Höglund, J. (2024). Gastrointestinal parasite community structure in horses after the introduction of selective anthelmintic treatment strategies. *Veterinary Parasitology*, 326. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.110111>
- Hedberg-Alm, Y., Penell, J., Riihimäki, M., Osterman-Lind, E., Nielsen, M. K., & Tydén, E. (2020). Parasite occurrence and parasite management in Swedish horses presenting with gastrointestinal disease – a case-control study. *Animals (Basel)*. 10(4):638. <https://doi.org/10.3390/ani10040638>
- Jürgenschellert, L., Krücken, J., Bousquet, E., Bartz, J., Heyer, N., Nielsen, M. K., & von Samson-Himmelstjerna, G. (2022). Occurrence of strongylid nematode parasites on horse farms in

- Berlin and Brandenburg, Germany, with high seroprevalence of *Strongylus vulgaris* infection. *Frontiers in Veterinary Science*. Sections Parasitology, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.892920>
- Kuzmina, T. A., Dzeverin, I., & Kharchenko, V. A. (2016). Strongylids in domestic horses: Influence of horse age, breed and deworming programs on the strongyle parasite community. *Veterinary Parasitology*, 227, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.07.024>
- Lazorenko, L. M. (2015). Poshyrenist nematodoziv u konei. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Seriiia «Veterynarna medytsyna», 1(36), 131–133. Retrieved from: http://visnyk.snau.edu.ua/sample/files/snau_2015_1_36_vet_med/JRN/37.pdf [In Ukrainian].
- Lester, H. E., & Matthews, J. B. (2014). Faecal worm egg count analysis for targeting anthelmintic treatment in horses: points to consider. *Equine Veterinary Journal*. 46(2). 139–145. <https://doi.org/10.1111/evj.12199>
- Mazanyyi, O. V., Nikiforova, O. V., & Nikishov, O. A. (2024). Nematodozy shlunkovo-kyshkovoho traktu konei: faktory, shcho spryiaiu poshyrenniu invazii u hospodarstvi. *Aktualni pytannia veterynarnoi medytsyny: realii ta perspektyvy: zbirnyk tez dopovidei Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii naukovtsiv, vykladachiv ta aspirantiv (Kharkiv, 22 travnia 2024)*. Derzh. biotekhnolohichni un-t. Kharkiv. Retrieved from: <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55811> [In Ukrainian].
- Mazanyyi, O. V., Fedorova, O. V., Nikiforova, O. V., Prykhodko, Yu. O., & Mazana, M. H. (2022). Analiz ryzykiv reinvazuvannia konei stronholidamy shlunkovo-kyshkovoho traktu. *Vyrishennia suchasnykh problem u veterynarnii medytsyni: materialy VII Vseukrainskoi nauково-praktychnoi Internet – konferentsii (Poltava, 15–16 liutoho 2022)*. Poltava. Retrieved from: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/9242/new.pdf> [In Ukrainian].
- Mazanyyi, O. V., Prykhodko, Yu. O., Nikiforova, O. V., Mazanna, M. H., & Fedorova, O. V. (2021). Vplyv «Nemasektynu», «Brovermektyн™ heliu» i «Helmisanu®» na pokaznyky krovi konei. *Veterynarna Biotekhnolohiia*, 39, 53–64. https://doi.org/10.31073/vet_biotech39-05 [In Ukrainian].
- Nielsen, M. K. (2022). Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *International Journal for Parasitology – Drugs and Drug Resistance*, 20, 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2022.10.005>
- Nielsen, M. K., Branam, M. A., Wiedenheft, A. M., Digianantonio, R., Garber, L. P., Koprak, C. A., Phillippi-Taylor, A. M., & Traub-Dargatz, J. L. (2018). Parasite control strategies used by equine owners in the United States: a national survey. *Veterinary Parasitology*, 250, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.12.012>
- Nikiforova, O. V., Prykhodko, Yu. O., Mazanyyi, O. V., Fedorova, O. V., Liulin, P. V., & Reshetylo, O. I. (2020). Helminthofauna ta epizootolohichni aspekty za kyshkovykh nematodoziv konei Kharkivskoi oblasti. *Veterynarna Biotekhnolohiia*, 36, 138–145. https://doi.org/10.31073/vet_biotech36-14 [In Ukrainian].
- Pfister, K., & van Doorn, D. (2018). New perspectives in equine intestinal parasitic disease: insights in monitoring helminth infections. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 34(1), 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.11.009>
- Proudman, C., & Matthews, J. (2000). Control of intestinal parasites in horses. *In Practice*, 2(22), 90–97. <https://doi.org/10.1136/inpract.22.2.90>
- Prykhodko, Yu. O., Byrka, V. I., Fedorova, O. V., Ponomarenko, V. Ya., Mazanyyi, O. V., Ponomarenko, A. M., & Nikiforova, O. V. (2017). *Laboratorna diahnozyka invaziynykh khvorob tvaryn (metodychni rekomendatsii)*. Kharkiv [in Ukrainian].
- Raś-Noryńska M., & Sokół R. (2017). Parasite control practices in Polish horse farms. *Medycyna Weterynaryjna*, 73(11), 683–686. <https://doi.org/10.21521/mw.5809>

- Scala, A., Tamponi, C., Sanna, G., Predieri, G., Dessì, G., Sedda, G., Buono, F., Cappai, M. G., Veneziano, V., & Varcasia, A. (2020). Gastrointestinal Strongyles Egg Excretion in Relation to Age, Gender, and Management of Horses in Italy. *Animals (Basel)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/ani10122283>
- Schneider, S., Pfister, K., Becher, A. M., & Scheuerle, M. C. (2014). Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses - a risk assessment. *BMC Veterinary Research*, 10. <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0262-z>
- Tydén, E., Enemark, H. L., Franko, M. A., Höglund, J., & Osterman-Lind, E. (2019). Prevalence of *Strongylus vulgaris* in horses after ten years of prescription usage of anthelmintics in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 276S. <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2019.100013>
- Vera, J. H. S., Fachioli, D. F., Ramires, L. M., de Lima Saes, I., Yamada, P. H., Gonçalves, J. A., de Oliveira, K., do Amarante, A. F. T., & de Soutello, R. V. G. (2020). Efficacy of ivermectin, moxidectin and febendazole in equine in Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100374>