

Фізіологічний стан розвитку личинок та зараженість домашніх копитних *Echinococcus granulosus* (Cyclophyllidae, Taeniidae) у Північно-Східній Україні

О.М. Ємець, В.М. Деменко, В.В. Кабанець

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) один із найпоширеніших видів цестод канід та диких і свійських копитних. Поширення ехінококу та залучення у його циркуляцію проміжних хазяїв має значну неоднорідність у агро та біоценозах світу та України зокрема, що як правило, обумовлено штамовою належністю ехінококу. В статті надано результати 10-річних досліджень поширення *E. granulosus* у домашніх копитних Північно-Східної України (Сумська, Чернігівська області). На матеріалі, отриманому від 1884 свиней, 1025 овець, 1406 голів великої рогатої худоби вивчено екстенсивність та інтенсивність інвазії, локалізацію личинок, фізіологічний стан розвитку ларвоцист в залежності від віку проміжного хазяїна. Проаналізовано особливості поширення та стан розвитку ехінококу у домашніх копитних у Поліській та Лісостеповій природно-кліматичних зонах. Результати досліджень дали можливість визначити групу свійських тварин, які забезпечують активно-функціонуючий цикл *E. granulosus* у північно-східній частині України.

Ключові слова: *E. granulosus*; екстенсивність інвазії; інтенсивність інвазії; личинки, фізіологічний стан розвитку; Північно-Східна Україна.

The physiological state of the larvae and contamination of domestic ungulates *Echinococcus granulosus* (Cyclophyllidae, Taeniidae) in the North-Eastern Ukraine

A. M. Yemets, V.M. Demenko, V.V. Kabanyets

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) has a worldwide distribution. Different types of carnivores (dogs, jackals, wolves, foxes), domestic and wild ungulates are included in its life cycle. Contamination of domestic ungulates in the regions of Ukraine has significant differences. Pigs are major intermediate hosts of *E. granulosus* in the northern and western regions of the country, sheep and cattle in southern and eastern regions. These differences are associated with strains of *Echinococcus*. The article presents the results of research of 1884 pigs, 1025 sheep and 1406 cattle in Polesie and forest-steppe zone of the North-East of Ukraine. There is established the development of echinococcus larvae in pigs (extent of invasion $10,2 \pm 0,6\%$) and sheep (extent of invasion $0,7 \pm 0,2\%$). The cysts in cattle did not develop. Pigs mainly had low invasion intensity (less than 6 larvae). The high level of invasion intensity (more than 10 larvae) in these animals was fixed less. All sheep had a low level of invasion intensity. *E. granulosus* larvae in sheep were dead. In pigs, mostly cysts developed to fertile state (139 cases). Young, sterile and dead larvae were less common (39, 10, 4 cases). Pigs older than 10 months had the highest number of fertile cysts. Young larvae dominated in pigs younger than 10 months. In animals, larvae were localized predominantly in the liver. The kidneys and lungs were infected less frequently. A large number of fertile cysts in pigs older than 10 months, make this group of animals the main intermediate hosts of *E. granulosus* in the north-eastern part of Ukraine. They provide the active functioning of the parasite here. Analysis of larvae infestation by *E. granulosus* of domestic ungulates of the Polesie and forest-steppe zones showed no significant differences. The identified differences were not statistically confirmed.

Keywords: *E. granulosus*; invasion intensity; invasion extensity; larvae, physiological state of development; North-East Ukraine.

Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) имеет распространение во всем мире. Различные виды хищных животных (собаки, шакалы, волки, лисы), домашние и дикие копытные включены в его жизненный цикл. Зараженность домашних копытных в регионах Украины имеет существенные различия. Свиньи есть основными промежуточными хозяевами *E. granulosus* в северных и западных регионах страны, овцы и крупный рогатый скот в южных и восточных. Эти различия связаны со штаммом эхинококка. В статье представлены результаты исследований 1884 свиней, 1025 овец и 1406 крупного рогатого скота из зоны Полесья и Лесостепи Северо-Восточной Украины. Здесь установлено развитие личинок эхинококков у свиней (экстенсивность инвазии $10,2 \pm 0,6\%$) и овец (экстенсивность инвазии $0,7 \pm 0,2\%$). Цисты у крупного рогатого скота не развивались. Свиньи, в основном, имели низкий уровень интенсивности инвазии (меньше 6 личинок). Высокий уровень интенсивности инвазии (больше 10 личинок) у этих животных зафиксирован реже. Все овцы имели низкий уровень интенсивности инвазии. Личинки *E. granulosus* у овец были мертвыми. У свиней, в основном,

цисты розвивались до фертильного состояния (139 случаев). Молодые, стерильные и мертвые личинки встречались реже (39, 10, 4 случаев). Свины возрастом старше 10 месяцев имели наибольшее количество фертильных цист. Молодые личинки доминировали у свиней моложе 10 месяцев. У животных, личинки локализовались преимущественно в печени. Почки и легкие были заражены реже. Большое количество фертильных цист у свиней старше 10 месяцев делает эту группу животных основными промежуточными хозяевами *E.granulosus* в северо-восточной части Украины. Именно они обеспечивают здесь активное функционирование паразита. Анализ зараженности личинками *E.granulosus* домашних копытных из зоны Полесья и Лесостепи не показал существенных различий. Выявленные отличия статистически не подтверждались.

Вступ

Відносини тварин у біоценозах мають різноманітний характер, особливе місце серед них займає паразитизм. Паразитичні відносини викликають особливий інтерес, оскільки більшість тварин і сама людина часто залучені в кругообіг великої кількості паразитичних організмів. Одним із таких паразитів є стьожковий гельмінт *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786). Вивчення цієї цестоди має надзвичайне теоретичне та практичне значення. Достатньо зауважити, що в якості дефінітивного хазяїна *E. granulosus* використовує більше 10 видів диких хижих тварин (дика собака динго, шакал, вовк, лисиця, степовий вовк, койот тощо) (Sadykov, 1978) і більше 60 видів травоядних та всеїдних (кабани, гіпопоти, яки, дикі буйволи, козероги, муфлони, архари, шляхетні олені, лосі, косулі, жирафи, кенгуру тощо) (Geller, 1989).

Одночасно, *E.granulosus* – один із найбільш поширених у світі видів цестод свійських собак та копитних (Bessonov, 1999). Аналіз літературних джерел показує, що *E.granulosus* поширений на всіх континентах планети з залученням у його циркуляцію самих різних домашніх тварин (A. Varcasia et al., 2006; Canan Eryildiz, Nermin Şakru, 2012). Еволюція цього паразиту нерозривно зв'язана з розвитком людського суспільства. Процесу “синантропізації” ехінокока сприяв інтенсивний розвиток тваринництва. На сьогоднішній час, циркуляція ехінококів базується на взаємодії популяції паразита з “перевантаженою”, “скупченою” популяцією проміжного хазяїна – стадом тварин в тваринницьких господарствах в умовах більш чи менш обмеженої території. Наслідком цього стала адаптація ехінокока до паразитування в певному проміжному хазяїні з формуванням відповідних ізолятів гельмінта.

Вивчення *E. granulosus* від різних хазяїв з багатьох географічних зон, виявило чимало внутрішньовидових варіантів. Такі глибоко адаптовані до певного проміжного хазяїна внутрішньовидові варіації ехінокока прийнято називати штамми. Ряд цестодологів (Smyth, 1979; Gemmell, 1978; Thompson, 1979; Thompson, Kumaratilaka, 1982; Thompson, Smyth, 1975) у свій час намагалися дійти спільної думки щодо таксономічного статусу таких ізолятів, однак робота над цим питанням триває по сьогоднішній день. Сучасними молекулярно-генетичними методами виявлені суттєві відмінності в структурі ДНК внутрішньовидових варіацій ехінококу (Haleh Hanifian et al., 2013; Erdem et al., 2008; M. Sharma et al., 2013; L. Kamenetzky et al., 2002; L. Piccoli et al., 2013; A. Hizem et al., 2016; U. Saarma et al., 2009; Mario L. de la Rue et al., 2011) на основі чого запропоновано розглядати як достовірним існування щонайменше 10 штамів *E.granulosus*, проте питання надання їм статусу окремих видів чи, принаймні, підвидів залишається відкритим.

В Україні *E.granulosus* серед домашніх тварин має повсюдне поширення. Цестоду виявляють у всіх видів свійських копитних. За повідомленнями Litvinenko, 2015a в нашій країні у період з 2004 по 2013 рік *E.granulosus* виявлено у 1550814 сільськогосподарських тварин (свиней, овець, великої рогатої худоби). Екстенсивність їх зараження ехінококами суттєво різниться за областями та роками (рис. 1).



Рис. 1. Зараженість тварин *E.granulosus* на території України у 2004-2013 роках, % (за Litvinenko, 2015)

Водночас відмічається суттєва неоднорідність в домінуванні того чи іншого виду домашніх тварин в якості проміжного хазяїна в регіонах країни. У Кіровоградській, Тернопільській, Чернівецькій, Київській, Хмельницькій, Сумській та Херсонській областях основними проміжними хазяями є свині (Litvinenko, 2015b). Поряд з ними у Одеській, Кіровоградській, Чернівецькій областях значна роль у циркуляції ехінококів належить великій рогатій худобі, а у південних та східних регіонах до цього процесу приєднуються вівці (Litvinenko, 2012).

Така вибірковість ехінококів до зараження проміжного хазяїна може бути пов'язана з його штамовою належністю, яка в свою чергу обумовлює порушення фізіологічних процесів в організмі личинки ехінококу, за умови її розвитку у невідповідному до її штаму проміжному хазяїну. Це призводить до припинення розвитку чи гибелі самої личинки, відтак роль тих чи інших домашніх тварин у циркуляції ехінококів далеко не однозначна.

Як відомо, активно-функціонуючим цикл ехінококу може бути лише за умов наявності у проміжних хазяїв значної кількості фертильних цист. Враховуючи певну строкатість у зараженні ехінококами домашніх копитних та території Північно-Східної України (Сумська, Чернігівська області), нами проведено опис фізіологічного стану ларвоцист ехінококів у основних видів домашніх копитних тварин. Результати таких досліджень дали можливість встановити групу домашніх тварин, які забезпечують активно-функціонуючий цикл *E.granulosus* у північно-східній частині України.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження зараженості копитних личинками ехінококів проведено на територіях Сумської та Чернігівської областей. Матеріал для досліджень протягом останніх 10 років відбирали переважно в Сумській області на Шосткінському, Глухівському, Конотопському, Сумському та Лебединському м'ясокомбінатах. На Шосткінський та Глухівський м'ясокомбінати тварини поступали переважно з поліських районів – Середино-Будського, Ямпільського, Шосткінського Сумської області та Новгород-Сіверського, Коропського Чернігівської області. На три інші – з лісостепових районів – Срібнянського, Талалаївського Чернігівської області та Кролевецького, Путивльського, Конотопського і інших Сумської області. Зафіксовані зразки уражених ехінококами органів поступово опрацьовувалися. Під час досліджень усього оглянуто 1884 свині, 1025 овець, 1406 голів великої рогатої худоби.

Дослідження внутрішніх органів проводили таким чином: селезінку оглядали ззовні і на розрізі; легені та нирки вивчали ззовні, пальпували паренхіму і при виявленні патологічних змін розрізали. Печінку оглядали і пальпували з діафрагмальної та вісцеральної сторін, на вісцеральному боці вздовж жовчних протоків робили 2-3 ненаскрізних розрізи. На серці проводили два ненаскрізні розрізи вздовж і один впоперек. Ларвоцисти ехінококів з уражених органів колекціонували для подальшого опрацювання.

За даними обстежень визначали екстенсивність та інтенсивність інвазії. За наявності у тварин від однієї до п'яти ларвоцист інтенсивність інвазії оцінювали як низьку, від шести до десяти – середню, від одинадцяти і більше – високу.

Реєстрували також локалізацію, ступінь розвитку і стан личинок паразитів. Розрізняли 4 категорії ларвоцист: молоді, фертильні (плодоносні), стерильні (ацефалоцисти) та загиблі. Фертильність цист визначали таким чином: із ларвоцист видаляли невеликі фрагменти гермінативної оболонки, які злегка компресували між двома предметними скельцями і вивчали під мікроскопом. За наявності протосколексів цисту вважали фертильною, за відсутності – стерильною. Стерильні ларвоцисти розміром менше 15 мм вважали молодими.

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами досліджень *E.granulosus* виявлено у 192 свиней. Інтенсивність зараження більшості свиней низька (менше 6 личинок) – 148 випадків. Поряд із цим у 37 свиней зареєстровано середній рівень інтенсивності інвазії (6 - 10 личинок) і лише у 7 – високу інтенсивність інвазії (більше 10 личинок) (табл.1).

Таблиця 1.

Екстенсивність та інтенсивність зараження домашніх копитних *E.granulosus*

Вид тварин	Екстенсивність інвазії, %	Інтенсивність інвазії, %		
		висока	середня	низька
свині	10,2±0,6	3,6±1,3	19,2±2,8	77,1±3
вівці	0,7±0,2	-	-	100
ВРХ	0	-	-	-

Переважає низької інтенсивності інвазії дає підстави допускати, що у більшості випадків зараження проміжних хазяїв відбувалося не при безпосередньому контакті з собаками або їх фекаліями, а в результаті випадкового проковтування ними окремих яєць, занесених у приміщення для їх утримання.

У овець ехінококи траплялись значно рідше. Екстенсивність зараження їх дорівнює $0,7 \pm 0,2\%$ (7 тварин із 1025 досліджених). Інтенсивність інвазії у всіх випадках низька. Усі досліджені вівці були за віком старші одного року. Виявлені у овець личинки ехінококів були загиблими.

У великої рогатої худоби цисти ехінококів не знайдено (досліджено 1406 голів).

В органах від свиней виявлено молоді, фертильні, стерильні та загиблі личинки ехінококів (рис.2).

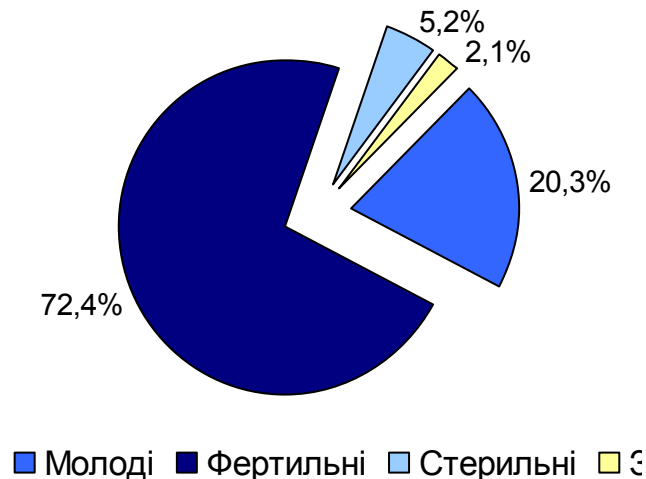


Рис.2. Узагальнені дані про співвідношення личинок ехінококів різного ступеня розвитку в свиней різного віку (n= 192)

У свиней найчастіше траплялися фертильні цисти – 139 випадків із 192, молоді цисти виявлено у 39 випадках, стерильні – у 10, загиблі – у 4 випадках.

З віком екстенсивність зараження свиней ехінококами збільшується. За нашими даними, молоді тварини віком до 10 місяців заражені лише на $5,8 \pm 1,1\%$ (27 випадків із 467 досліджених тварин цієї вікової групи), для свиней старших 10 місяців цей показник збільшується до $11,6 \pm 0,8\%$ (165 випадків із 1417 досліджених) (різниця достовірна $t > 2$).

З віком у свиней суттєво змінюється частка зрілих личинок ехінококів (рис.3)

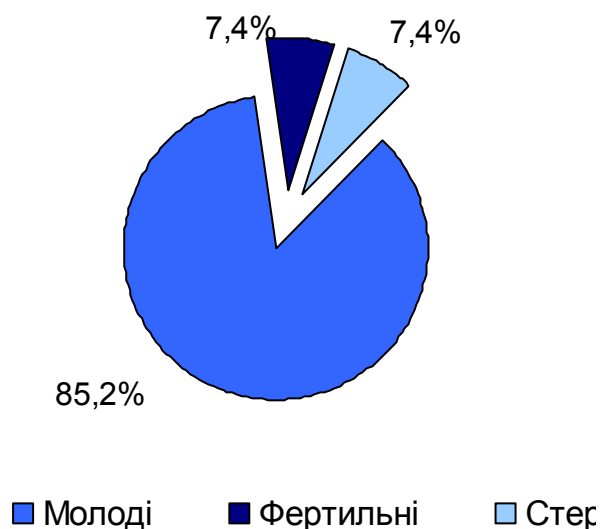


Рис.3. Узагальнені дані про співвідношення личинок ехінококів різного ступеня розвитку у свиней віком до 10 місяців (n= 27)

У свиней віком молодших 10 місяців переважають молоді личинки – 23 випадки із 27, кількість фертильних та стерильних незначна – по 2 випадки. У свиней віком старших 10 місяців кількість тварин заражених молодими личинками ехінококів невелика – 16 випадків із 165 (рис. 4),

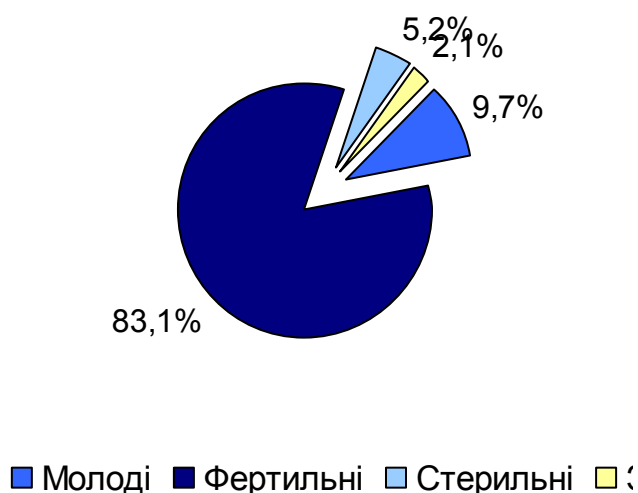


Рис.4. Узагальнені дані про співвідношення личинок ехінококів різного ступеня розвитку у свиней віком старших 10 місяців (n= 165)

фертильні личинки виявлено у 137 тварин. У цій віковій категорії свиней траплялися також стерильні цисти – 8 та загинулі – 4 випадки. Різниця частоти виявлення фертильних, стерильних та молодих личинок між дорослими та молодими свинями статистично достовірні ($t > 2$).

Таким чином, молоді свині дуже рідко є носіями фертильних цист *E. granulosus*, що є інвазійними для дефінітивного хазяїна – собак.

У досліджених тварин, личинки ехінококів найчастіше зосереджувалися у печінці (табл.2.).

Таблиця 2.

Локалізація личинок *E. granulosus* в організмі домашніх тварин (відносна частка)

Вид тварин	Заражено особин	Локалізація личинок (%)		
		печінка	легені	нирки
свині	192	98,4±0,9	0	1,6±0,9
вівці	7	85,7±13,2	14,3±13,2	0

Така локалізація цист характерна як для свиней, так і для овець (відповідно 189 та 6 випадків). Лише зрідка личинки виявляли у нирках чи легенях (відповідно 3 та 1 випадок). Паразитовання *E. granulosus* переважно в печінці вказує на певну вибірковість паразита до локалізації і швидше за все це пов'язано саме з його штамовою належністю.

Порівняльний аналіз зараженості домашніх копитних з поліських та лісостепових районів суттєвих відмінностей не виявив (табл. 3).

Таблиця 3.

Зараженість *E. granulosus* домашніх копитних з районів різних природно-кліматичних зон регіону

Зона	Свині					Вівці				
	n=	Екстен-сивн. інваз., %	Інтенсивність інвазії (екз.)			n=	Екстен-сивн. інваз., %	Інтенсивність інвазії (екз.)		
			1-5	6-10	>10			1-5	6-10	>10
Полісся	781	11,5±1,1	75,6±4,8	21,1±4,3	3,3±1,8	450	0,7±0,3	100	0	0
Лісостеп	1103	9,2±0,8	78,5±4,1	17,6±3,7	3,9±1,3	575	0,7±0,3	100	0	0

Із поліських районів досліджено 781 свиню, із лісостепових – 1103, личинки ехінококів виявлено відповідно у 90 та 102 тварин. Хоч кількість інвазованих ехінококами свиней у лісостепових районах виявилась більшою, все ж екстенсивність інвазії їх дещо менша (на 2,3%) у порівнянні із зараженістю цих же тварин у поліській зоні, проте така різниця статистично не підтверджується ($t < 2$), тому можна говорити про приблизно однаковий рівень зараженості свиней *E. granulosus* в районах обох зон.

Вівці з районів обох природно-кліматичних зон заражені ехінококами значно рідше, ніж свині (для районів обох зон різниця достовірна $t > 2$). Рівень екстенсивності інвазії овець у районах обох зон однаковий – $0,7 \pm 0,3\%$. У великій рогатій худоби в районах обох природно-кліматичних зонах личинок *E. granulosus* не знайдено (з поліських районів досліджено 574 тварини, з лісостепових – 832).

Свині з районів обох природно-кліматичних зон найчастіше мали низьку інтенсивність інвазії (до 6 личинок). У поліських районах її зареєстровано у 68 із 90 заражених ехінококами тварин. Середній рівень зараження (6-10 личинок) зареєстровано у 19 випадках, високий (більше 10 личинок) – у 3. У тварин із лісостепових районів низьку інтенсивність інвазії виявляли дещо частіше (80 випадків із 102), а середню та високу майже з такою ж частотою, як і у тварин із районів Полісся (відповідно 18 та 4 випадки). Різниця між відповідними рівнями інтенсивності інвазії свиней із поліських та лісостепових районів статистично недостовірна ($t < 2$).

Аналіз стану розвитку личинок виявлених у тварин із районів обох зон суттєвої різниці не виявив. У свиней переважали фертильні личинки – $71,1 \pm 4,7\%$ для поліської зони та $73,5 \pm 4,3\%$ для лісостепової (відповідно по 64 та 75 випадків із 90 та 102 обстежених тварин). Молоді та загиблі личинки траплялись майже однаково часто: молоді – $20,0 \pm 4,2\%$ (18 випадків) для поліських та $20,6 \pm 4\%$ (21 випадок) для лісостепових районів; загиблі відповідно $2,2 \pm 1,5\%$ (2 випадки) та $2,0 \pm 1,3\%$ (2 випадки), стерильні – $6,7 \pm 2,6\%$ (6 випадків) та $3,9 \pm 1,9\%$ (4 випадки). Різниця між усіма відповідними показниками для свиней із поліських та лісостепових районів статистично не підтверджується ($t < 2$). У овець обох зон знаходили лише загиблі личинки.

У районах обох зон переважна більшість фертильних цист виявлена у свиней віком старших 10 місяців (рис. 5.).

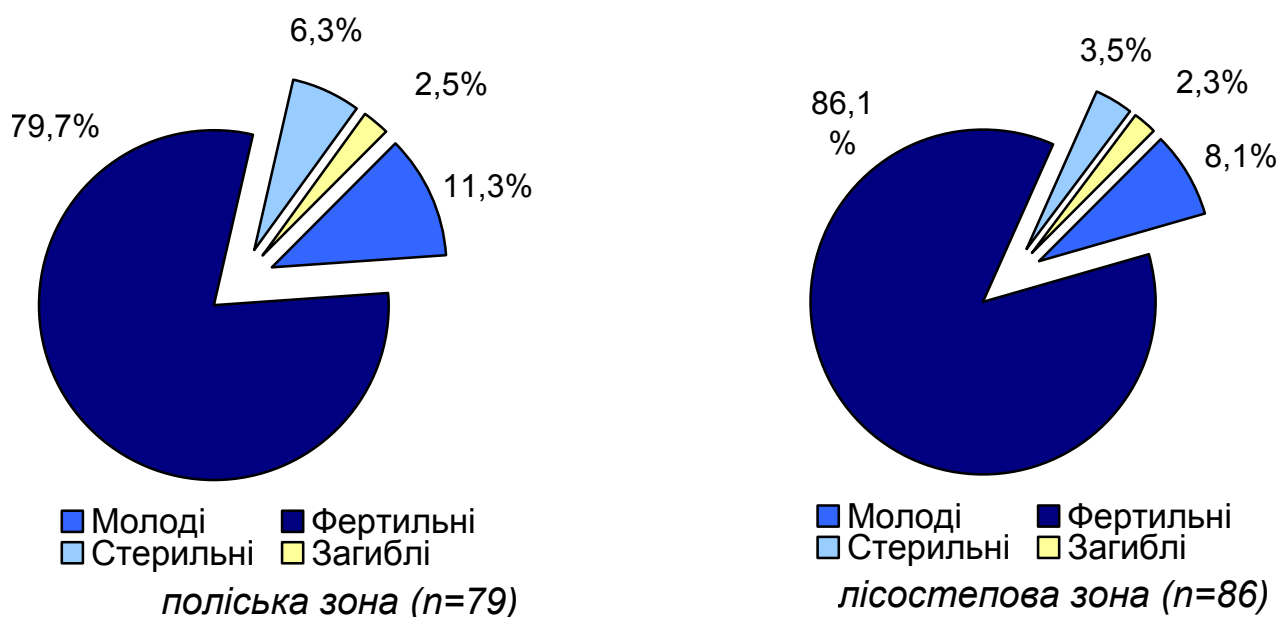


Рис. 5. Співвідношення зараженості свиней віком старших 10 місяців личинками ехінококів певного ступеня розвитку

У тварин поліської зони фертильні личинки знайдено більше, ніж у 2/3 свиней цієї вікової категорії – 63 випадки із 79, це на 6,4% менше, ніж у свиней цієї ж вікової категорії лісостепової зони – 74 випадки із 86 ($t = 2$). У тварин цього віку, поряд з фертильними, виявляли молоді личинки, відповідно 9 і 7 випадків ($t < 2$), стерильні – 5 та 3 випадки ($t < 2$) та загиблі – по 2 випадки ($t < 2$).

У свиней молодшого віку (до 10 місяців) в обох зонах виявляли переважно молоді цисти (рис. 6.). У районах поліської зони – 9 із 11 випадків, у лісостепових дещо частіше – 14 із 16 ($t < 2$).

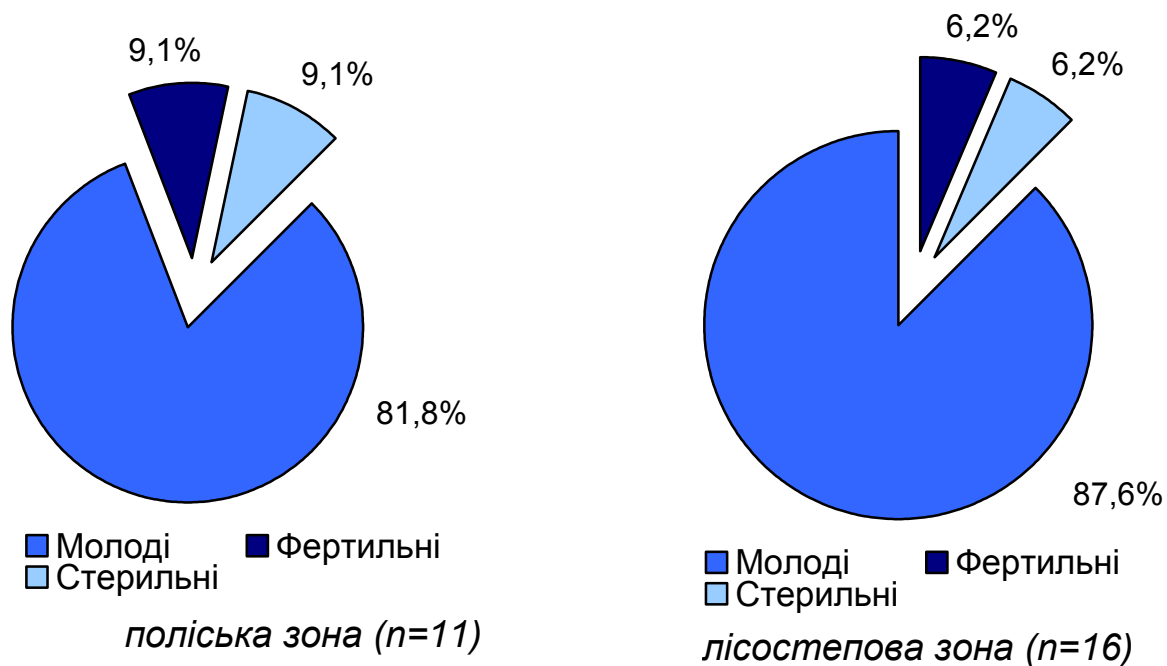


Рис. 6. Співвідношення зараженості свиней віком молодших 10 місяців личинками ехінококів певного ступеню розвитку

Фертильні личинки траплялись значно рідше – по 1 випадку ($t < 2$). Так само часто виявляли і стерильні цисти.

Личинки *E. granulosus* у тварин з районів обох природно-кліматичних зон в основному локалізувалися в печінці. У свиней із поліських районів ехінококи в печінці виявлено у 88 випадках, у тварин із лісостепоної зони – у 101. У 3 випадках зареєстровано локалізацію личинок у нирках: у свиней із поліських районів у 2 тварин, із лісостепових – у 1 (табл. 4.).

Таблиця 4.

Локалізація личинок ехінококів у домашніх копитних поліських та лісостепових районів, (%)

Зона	Свині				Вівці			
	n=	печінка	нирки	легені	n=	печінка	нирки	легені
Полісся	90	97,8±1,5	2,2±1,5	0	3	100	0	0
Лісостеп	102	99,9±0,3	0,1	0	4	75±21,6	0	25±21,6

У овець домінує локалізація цист ехінококів у печінці, лише зрідка їх виявляли в легенях. У тварин із поліської зони ехінококи в печінці локалізувалися у всіх випадках, а у тварин із лісостепових районів один раз їх виявили і в легенях. Нирки, на відміну від свиней, не уражались.

Таким чином, проведені дослідження виявили певні закономірності у зараженні свійських копитних личинками ехінококів у північно-східній частині України. Системно заражені тут тільки свині, в окремих випадках фіксується зараження у овець і зовсім заражена велика рогата худоба. Така вибіркковість, скоріш за все, пов'язана зі штамовою належністю ехінококу (свинячий штам). Ця думка може бути підтверджена результатами вивчення стану розвитку ехінококів від свиней і овець. У останніх ми виявляли лише загиблі личинки в той час як у свиней вони досягали нормального розвитку і фертильного стану. Тобто в природних умовах яйцями ехінококами інвазуються усі види домашніх копитних, однак подальший розвиток личинок

відбувається лише в проміжному хазяїні, який є гомоксенним циркулюючому штаму ехінококу. У нашому випадку це свині. В організмі овець личинки ехінококів розпочинають свій розвиток, але швидко гинуть не досягнувши фертильного стану. В організмі великої рогатої худоби, напевне, відбувається тільки вивільнення онкосфер без їх подальшого розвитку в органах-мішенях. Тобто у випадку з вівцями та великою рогатою худобою відбуваються перехресне їх зараження свинячим штамом ехінококу. В експерименті по перехресному зараженню тварин подібні результати отримано в Чехії (Wikerhanser, 1986), Німеччині (Hahn, 1988). Для прикладу, у Німеччині проведено зараження овець, свиней і кіз (гетероксенні хазяї) онкосферами від собак, які були заражені місцевим штамом ехінокока, поширеним серед великої рогатої худоби. Контролем була група великої рогатої худоби (гомоксенний хазяїн). Розвиток ларвоцист спостерігали тільки у контрольній групі тварин. У овець, свиней і кіз ларвоцисти або були відсутні, або загинули на ранніх стадіях розвитку.

Отже повноцінний розвиток цист ехінококів відбувається тільки в організмі свиней, які є гомоксенним хазяїном до циркулюючого штаму ехінококу. Значна кількість фертильних цист, виявлених в організмі свиней, підтверджує значення цих домашніх копитних як єдиних, що забезпечують активно-функціонуючий цикл *E.granulosus* в умовах Північно-Східної України. Подібна ситуація описана у західних та північних областях України (Litvinenko, 2015c, Jampol'skij, 2009).

На розвиток личинок ехінококів у проміжному хазяїні ніяким чином не впливає природно-кліматичний чинник. Порівняльний аналіз екстенсивності та інтенсивності інвазії домашніх копитних ехінококами у Поліській та Лісостеповій зонах не виявив достовірних відмінностей за цими показниками. В обох випадках активно-функціонуючий цикл забезпечують свині віком старше 10 місяців, які мають найбільшу кількість фертильних ларвоцист.

Певні негативні зміни у розвитку тваринництва в Україні: зменшення поголів'я свиней, поширення на територію нашої країни карантинних захворювань, зокрема африканської чуми, які потребують тотального винищення свиней у вогнищу інфекції та деякі інші, неодмінно вплинуть на перебіг життєвого циклу *E.granulosus* у найближчому майбутньому. Це обумовлює необхідність подальшого вивчення цієї цестоди.

Висновки

1. У Північно-Східній частині України у життєвий цикл *E.granulosus* із домашніх копитних в якості проміжних хазяїв включені виключно свині.
2. В організмі свиней личинки ехінококів закінчують свій розвиток і досягають фертильного стану. В організмі овець ларвоцисти можуть починати свій розвиток, але в подальшому гинуть. В організмі великої рогатої худоби личинки не розвиваються.
3. Найбільша кількість фертильних цист властива свиням віком старше 10 місяців. Саме ця вікова категорія тварин забезпечує активно-функціонуючий життєвий цикл ехінококу.
4. Вибірковість до проміжного хазяїна пов'язана з штамовою належністю *E.granulosus*

Бібліографічні посилання

- A. Hizem, S. M'rad, M. Oudni-M'rad, S. Mestiri, F. Hammedi, H. Mezhoud, A. Zakhama, 2016. Molecular genotyping of *Echinococcus granulosus* using formalin-fixed paraffin-embedded preparations from human isolates in unusual tissue sites. *Journal of Helminthology* 90, Issue 4, 417-421.
- A. Varcasia, S. Canu, M. W. Lightowers, A. Scala, G. Garippa, 2006. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus* strains in Sardinia. *Parasitol Res.* 98, 273-277.
- Bessonov A.S., 1999. *Jehinokokkozy - biologija vzbuditelej, jepizootologija, profilaktika i bor'ba* (po materialam 18-go Mezhdunarodnogo kongressa po gidatidologii. Lissabon, nojabr' 1997 g.) [Echinococcosis - biology of pathogens, epizootiology, prevention and control (based on the 18 th International Congress on gidatidologii Lisbon, November 1997)]. *Veterinarija* 4, 78-81(in Russian).
- Canan Eryildiz, Nermin Şakru, 2012. Molecular Characterization of Human and Animal Isolates of *Echinococcus granulosus* in the Thrace Region, Turkey. *Balkan Med J.* 29(3), 261-267.
- Erdem A, Simsek S, Koroglu E, Donald P, 2008. Molecular genetics characterization of different isolates of *Echinococcus granulosus* in east and southeast regions of Turkey. *Acta Trop.* 107, 192-194.
- Geller I.Ju., 1989. *Jehinokokkoz [Echinococcosis] Medicine*, Moscow (in Russian).
- Gemmell M.A., 1978. Perspective on options from hydatidosis and cysticercosis control. *Vet. Med. Rew.* 1, 3-40.
- Hahn E., Horchner F., Sanft S., 1988. Zur frag der stamm-spezifitat van *Echinococcus granulosus* (Rind) in Dentshland. *Wienn. Tieraztl. Monatsschr.* 2, 429-476.
- Haleh Hanifian, Kambiz Diba, Khosrow Hazrati Tappeh, Habib Mohammadzadeh, Rahim Mahmoudlou, 2013. Identification of *Echinococcus granulosus* Strains in Isolated Hydatid Cyst Specimens from Animals by PCR-RFLP Method in West Azerbaijan – Iran. *J. Parasitol.* 8(3), 376-381.
- Jampol'skij B.V., 2009. Sanitarnaja ocenka kachestva tush i organov krupnogo rogatogo skota pri jehinokokkoze. [Sanitary evaluation of the quality of carcasses and organs of cattle with echinococcosis] *Avtoref.dis. kand. vet. nauk.*, Odessa (in Russian).
- L. Kamenetzky, A.M. Gutierrez, S.G. Canova, K. L. Haag, E. A. Guarnera, 2002. Several strains of *Echinococcus granulosus* infect livestock and humans in Argentina. *Infection, Genetics and Evolution* 2, Issue 2, 129-136.

- L. Piccoli, C. Bazzocchi, E. Brunetti, P. Mihailescu, C. Bandi, B. Mastalier, I. Cordos, M. Beuran, L.G. Popa, V. Meroni, F. Genco, 2013. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus* in south-eastern Romania: evidence of G1–G3 and G6–G10 complexes in humans. *Clinical Microbiology and Infection* 19, Issue 6, 578–582.
- Litvinenko O. P., Pavlikov's'ka T. M., 2015a. Ehinokokoz ljudej i tvarin v Ukraïni. [Echinococcosis in humans and animals in Ukraine]. *Veterinarna biotehnologija* 26, 102-110 (in Ukrainian).
- Litvinenko O.P., 2012. Poshirennja ehinokokozu velikoï rogatoï hudobi na teritorii Ukraïni. [Distribution echinococcosis cattle in Ukraine] *Dosjagnennja biologii ta medicini* 2 (20), 72-77 (in Ukrainian).
- Litvinenko O.P., 2015b. Dinamika poshirennja ehinokokoznoï invazii sered svinej v Ukraïni. [Dynamics of echinococcosis infestation of pigs in Ukraine] *Veterinarna medicina* 101, 179 – 181(in Ukrainian).
- Litvinenko O.P., 2015c. Preventivni zahodi z ehinokokozu tvarin. [Preventive measures echinococcosis animals Preventive measures echinococcosis animals] *Tvarinnictvo Ukraïni* 6, 23-26 (in Ukrainian).
- M. Sharma, R. Sehgal, B.Fomda, A. Malhotra, N. Malla, 2013 Molecular Characterization of *Echinococcus granulosus* Cysts in North Indian Patients: Identification of G1, G3, G5 and G6 Genotypes. *Neglected Tropical Diseases* [dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002262](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002262)
- Mario L. de la Rue , Keishi Takano, Joaquim F. Brochado, Carmem V. Costa, Antonio G.Soaes Kimiaki Yamano, Kinpei Yagi, Yoshinobu Katoh, Kenichi Takahashi, 2011 Infection of humans and animals with *Echinococcus granulosus* (G1 and G3 strains) and *E. orteppi* in Southern Brazil. *Veterinary Parasitology* 177, Issues 1–2, 97–103.
- Sadykov V.M., 1978. Jehinokokkoz i bor'ba s nim. [Echinococcosis and fight with him] *Medicine*, Moscow (in Russian).
- Smyth J.D., 1979. An in vitro approach to taxonomic problems in trematodes and cestodes, especially *Echinococcus granulosus*. *Symp. Brit. Soc. Parasitol.* 17, 75-101.
- Thompson R.C.A., 1979. Biology and speciation of *Echinococcus granulosus*. *Austral. Vet. J.* 55, 93-98.
- Thompson R.C.A., Kumaratilaka L.M.,1982. Intraspecific variation in *Echinococcus granulosus* the Australian situation and perspectives for the future. *Trans. Roy. Soc. Trop. and Med.* 1, 13-16.
- Thompson R.C.A., Smyth J.D., 1975. Equine hydatidosis (echinococcosis) in Great Britain. *Prec. Soc. European Multicolloqui of Parasitol. Trogir. Yugoslavia*, 301-309.
- U. Saarma, I. Jõgisalu, E. Moks, A. Varcasia, A. Lavikainen, A. Oksanen, S. Simsek, V. Andresiuk, G. Denegri, L. M. González, E. Ferrer, T. Gárate, L. Rinaldi, P. Maravilla, 2009. A novel phylogeny for the genus *Echinococcus*, based on nuclear data, challenges relationships based on mitochondrial evidence. *Parasitology* 136, Issue 3, 317-328.
- Wikerhanser T., Brgler J., 1986. Eksperementalno istrazivanje jtpornosti teladi i jagjadi na *Echinococcus granulosus* svinjisoy porijekla. *Vet.Arh.* 1, 7-11.