

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ГОНЧАРОВ СЕРГІЙ ЛЕОНІДОВИЧ**

УДК 639.2.09:616.995.1(477.7)

**ГЕЛЬМІНТОЗИ ПРОМИСЛОВИХ РИБ  
ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ПВДНЯ УКРАЇНИ  
(ЕПІЗООТОЛОГІЯ ТА ПАРАЗИТО-ХАЗЯЇННІ ВІДНОСИНИ)**

16.00.11 «Паразитологія»

Реферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора ветеринарних наук

Київ – 2023

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** У природних водоймах України і світу досить часто реєструються паразитарні хвороби промислових риб (Moravec F., 1994; Вовк Н. І., 2002; Давидов О. М., 2009; Корнюшин В. В., 2012; Джміль В. І., 2013; Матвієнко Н. М., 2015; Стибель В. В., 2016). Особливу небезпеку представляють ті паразитарні хвороби, які, певною мірою, можуть впливати на епізоотичний стан промислових риб та нести значну епідеміологічну загрозу здоров'ю і життю населення (Chai J.-Y., 2009; Vjelic-Cabriolo O., 2013; Doancha P. N., 2016; Branciaro R., 2016).

На думку багатьох дослідників, паразитарні хвороби промислових риб частіше виникають за інтенсивного впливу антропогенних факторів на природні екосистеми (Волошина Н. О., 2011; Власов Б. П., 2016; Причепка М. В., 2017). При цьому стан природної кормової бази значно змінюється, а відповідно, змінюється й стан популяції проміжних і дефінітивних хазяїв збудників паразитарних хвороб і, зокрема, гельмінтозів промислових риб природних водойм (Pesce J. T., 2009; Rohlenová K., 2011).

У зв'язку з цим, велику зацікавленість викликають паразитарні збудники промислових риб, що спричиняють зараження людини і тварин (Chen D., 2010; Беляєва М. І., 2015; Арінжанов А. Є., 2016; Simon-Okel I. A., 2017). Так, окремі із збудників можуть паразитувати у риб у личинковій стадії, у різних органах і тканинах, але досягати інвазійності або статевої зрілості здатні лише в організмі людини та м'ясоїдних тварин (Smith N. F., 2001; Gopko M. V., 2018). Саме такими паразитами риб є личинки гельмінтів родин Dioctophymatidae (*Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909) і Heterophyidae (*Cryptocotyle concava* Creplin, 1825 і *Cryptocotyle jejuna* Nicoll, 1907).

Водночас, існують дані, що підтверджують паразитування личинок гельмінтів родин Dioctophymatidae і Heterophyidae в організмі людини (Thieltges D. W., 2006; Branciaro R., 2016). Личинки гельмінтів здатні викликати важкі патологічні процеси в організмі, зокрема гастрит, перфорацію шлунку і кишківника, а також перитоніт (Guerin P. F., 1982; Wittner M., 1989; Deardorff T. L., 1991; Barros L. A., 2004; Köse S., 2010).

За результатами наукових досліджень личинок гельмінтів родин Dioctophymatidae і Heterophyidae виявляють у різних видів риб з акваторій природних і штучних водойм Чехії, Польщі, Молдови, Сербії, Болгарії, Туреччини, Кореї, Італії, Німеччини, Англії, Ірану, Бразилії, Болівії, Сполучених Штатів Америки, а також України (Lichtefels J. R., 1985; Chipev N., 1995; Gardner S. L., 2006; Thieltges D. W., 2006; Rolbiecki L., 2006; Pozooki J., 2007; Novakov N., 2013; Soylu E., 2013; Єсіпова Н. Б., 2013; Chai J.-Y., 2013; Melo F. T., 2015; Noei M. R., 2015; Branciaro R., 2016).

Проте, личинки цих гельмінтів і їх поширення у промислових риб з природних водойм півдня України залишаються ще недостатньо вивченими. Також не повністю з'ясовані питання біології самих паразитів. Не досліджено сезонну і вікову динаміку інвазування промислових риб та розподілення личинок гельмінтів у їх тілі. Не з'ясовано, повною мірою, патогенез криптокотильозу і еустронгілідозу та роль рибоїдних птахів у циркуляції паразитів. Крім того, неоднозначно висвітлено у спеціальній літературі вплив личинок та самих паразитів на організм хазяїна, що і є основою паразито-хазяїнських відносин.

Тому, дослідження зоонозних гельмінтозів промислових риб в акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря із визначенням їх поширення, епізоотологічних даних, особливостей паразито-хазяїнської взаємодії, представляють великий науковий інтерес.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація є частиною науково-дослідної роботи кафедри фармакології, паразитології та тропічної ветеринарії Національного університету біоресурсів і природо-користування України з ініціативної теми «Діагностика та заходи боротьби з інвазійними хворобами тварин» (номер державної реєстрації 0112U00257431, 2012–2022 рр.).

**Мета та завдання дослідження.** Мета роботи – вивчити епізоотологію гельмінтозів промислових риб природних водойм півдня України та визначити особливості паразито-хазяїнних відносин.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- встановити поширення криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб в акваторії природних водойм півдня України;
- дослідити вікову динаміку інвазування промислових риб збудниками криптокотильозу і еустронгілідозу;
- визначити сезонну динаміку інвазування промислових риб збудниками криптокотильозу і еустронгілідозу;
- з'ясувати місця локалізації личинок паразитів родин Dioctophymatidae і Heterophyidae у тілі промислових риб;
- встановити особливості морфології личинок *Eustrongylides excisus*, *Cryptocotyle concava* і *Cryptocotyle jejuna*;
- дослідити можливість експериментального зараження каченят та лабораторних щурів личинками гельмінтів родин Heterophyidae і Dioctophymatidae;
- визначити виживаність паразитів личинок *Eustrongylides excisus*, *Cryptocotyle concava* і *Cryptocotyle jejuna* в організмі дефінітивних хазяїв – лабораторних щурів та пекінських каченят за різних умов;
- встановити клінічний прояв, патолого-анатомічні та гістологічні зміни в органах каченят і лабораторних щурів за криптокотильозу і еустронгілідозу;
- дослідити морфологічні і біохімічні показники крові заражених промислових риб за криптокотильозу і еустронгілідозу;
- визначити інтенсивність і екстенсивність криптокотильозної і еустронгілідозної інвазії та асоціацію збудників з іншими паразитами у промислових риб;
- з'ясувати вплив абіотичних та біотичних факторів на паразитофауну промислових риб природних водойм.

**Об'єкт дослідження** – гельмінтози промислових риб.

**Предмет дослідження** – поширення криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб різних видів, вікова та сезонна динаміки, розподілення личинок паразитів у тілі риб, морфологічні особливості будови личинок гельмінтів, експериментальне зараження, клінічні, патологоанатомічні та гістологічні зміни за гельмінтозів риб, морфологічні та біохімічні показники крові риб за криптокотильозу і еустронгілідозу, асоціація збудників з іншими паразитами риб, вплив абіотичних та біотичних факторів на гельмінтози промислових риб.

**Методи дослідження:** паразитологічні (мікроскопічні, ексцистування, приготування постійного препарата, ідентифікація збудників); епізоотологічні (встановлення інтенсивності та екстенсивності інвазії, індексу рясності, дослідження вікової та сезонної динаміки); клінічні; гематологічні (морфологічні, біохімічні); експериментальні; патолого-анатомічні; гістологічні; статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Отримано нові дані щодо поширення криптокотильозу серед бичкових риб родини Gobiidae природних водойм півдня України. Вперше досліджено поширення еустронгілідозу промислових риб (окуня, щуки, судака і тарані) в акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря, що територіально розташовані у межах Херсонської, Миколаївської та Одеської областей.

Вперше зареєстровано трематод *Cryptocotyle jejuna* у бичкових риб. Встановлено, що за криптокотильозу бичкових риб екстенсивність інвазії становить  $31,4 \pm 0,44$  %, інтенсивність інвазії – 9–211 метацеркарій; за еустронгілідозу хижих риб (окуня, щуки і судака) екстенсивність інвазії становить  $72,4 \pm 0,38$  %, інтенсивність інвазії – 1–14 личинок; за еустронгілідозу тарані екстенсивність інвазії становить  $17,04 \pm 0,47$  %, інтенсивність інвазії – 1–3 личинок паразита.

Визначено епізоотологічні дані за криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб. Встановлено, що ступінь екстенсивності інвазії та індексу рясності залежать від віку риб. З'ясовано особливості сезонного зараження бичкових і хижих риб, а також тарані.

Вперше досліджено розподілення метацеркаріїв та личинок паразитів родин Heterophyidae і Dioctophymatidae в тілі промислових риб. Проаналізовано способи введення рідин та личинок паразитів за експериментального зараження лабораторних щурів. На основі отриманих узагальнень розроблено ротошлунковий зонд (патент України на корисну модель). Запропоновано спосіб підвищення виживаності личинок *Eustrongylides excisus* за експериментального зараження лабораторних щурів (патент України на корисну модель), а також спосіб підвищення виживаності метацеркаріїв родини Heterophyidae» (патент України на корисну модель). Встановлено, що підвищення виживаності личинок паразитів в організмі неспецифічних хазяїв – лабораторних щурів, залежить від рівня рН шлункового вмісту.

Визначено клінічні, патолого-анатомічні та гістологічні зміни в організмі експериментально заражених пекінських каченят та лабораторних щурів личинками збудників криптокотильозу і еустронгілідозу, як наслідок їх патогенного впливу. Встановлено морфологічні і біохімічні зміни у крові інвазованих промислових риб, як результат паразито-хазяїнної взаємодії.

Виявлено мікстинвазії у промислових риб. У бичкових риб встановлено асоціації з іншими паразитами, зокрема *Cryptocotyle concavum*, *Cryptocotyle jejuna*, *Asymphylogora pontica*, *Stephanostomum bicornatum*, *Cucullanellus minutus*, *Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris* sp., *Contracaecum* sp., *Ligula pavlovski*, *Telosentis exiguus*, *Ergasilus nanus*.

У хижих риб змішані інвазії представлено такими паразитами: *Diplostomum spathaceum*, *D. chromatophorum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris acus*, *Dactylogirus alatus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*, *Triaenophorus nodulosus*, *Valipora campylancristrota*, *Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*, *Pseudoechinorhynchus borealis*.

Проаналізовано й вивчено біотичні та абіотичні фактори, що впливають на стан гельмінтофауни акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря. Зокрема, досліджено вплив антропогенного навантаження на стан гідрохімічного режиму у досліджуваних водоймах. Відзначено роль колоній рибоїдних птахів у формуванні та функціонуванні стаціонарних вогнищ інвазії у природних водоймах півдня України.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані результати наукових досліджень дозволили встановити поширення, епізоотологічні дані, механізми розподілення личинок паразитів, особливості патогенного впливу паразитів на організм хазяїна, як елементу паразито-хазяїнних відносин, а також роль факторів «живої» та «неживої» природи на поширення збудників еустронгілідозу і криптокотильозу промислових риб Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря. Отримані наукові дані можуть бути використані на виробництві при розробленні та впровадженні науково обґрунтованих діагностичних та профілактичних заходів за криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб у природних водоймах півдня України.

На основі отриманих результатів розроблено та впроваджено у практику фахівців ветеринарної медицини «Методичні рекомендації з діагностики та профілактики еустронгілідозу прісноводних риб» та «Методичні рекомендації з діагностики та профілактики криптокотильозу бичкових риб». Запропоновано «Спосіб підвищення виживаності личинок нематод *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні лабораторних щурів», «Спосіб зараження лабораторних щурів личинками нематоди *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні» і «Спосіб підвищення виживаності метацеркаріїв родини Heterophyidae».

Результати досліджень використовуються у роботі відділів паразитології та діагностики і боротьби з хворобами риб Миколаївської та Хмельницької регіональних державних лабораторій Держпродспоживслужби; науково-паразитологічного відділу

Державного науково-дослідного інституту лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи; навчальному процесі для студентів факультетів ветеринарної медицини закладів вищої освіти України, зокрема Національного університету біоресурсів і природокористування України, Поліського національного університету, Миколаївського національного аграрного університету, Полтавської державного аграрного університету, Одеського державного аграрного університету, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, а також для написання підручників, навчальних посібників, монографій і наукових публікацій.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно здійснено аналіз наукової літератури з напряму досліджень; сформульовано план досліджень, методи та схеми проведення дослідів; виконано та узагальнено весь обсяг клініко-експериментальних досліджень; проведено паразитологічні, клінічні, епізоотологічні, гематологічні, патологоанатомічні, гістологічні та статистичні дослідження; сформульовано висновки та пропозиції виробництву. Окремі лабораторні і виробничі дослідження здобувачем проведено спільно з науковими співробітниками, які є співавторами окремих публікацій, що включені до списку робіт, виконаних за темою дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертації доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на наукових конференціях професорсько-викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ, 2017–2019 рр.); XVI Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (м. Київ, 2017 р.); XVI конференції Українського наукового товариства паразитологів (м. Львів, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 85-річчю заснування кафедри паразитології Харківської державної зооветеринарної академії «Актуальні питання сучасної паразитології, проблеми діагностики, лікування та профілактика» (м. Харків, 2017 р.); конференції «Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи» (м. Київ – м. Львів – м. Бережани – м. Гомель, 2019 р.); конференції «Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи» (м. Київ – м. Львів – м. Бережани – м. Гомель, 2019 р.); VIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасний рух науки» (м. Дніпро, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Тendenції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький, 2019 р.); XVIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (м. Львів, 2019 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Dynamics of the development of world science» (м. Ванкувер, Канада, 2019 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції «Implementation of Modern Science into practice» (м. Варна, Болгарія, 2020 р.); Всеукраїнському науково-практичному семінарі «Актуальні питання діагностики, боротьби та профілактики захворювань риби» (м. Кам'янець-Подільський – м. Хмельницький, 2018 р.); науково-практичному семінарі, присвяченому 100-річчю факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України «Сучасні питання паразитології, тропічних хвороб тварин і людини та освітньо-наукові підходи до їх вирішення» (м. Київ, 2019 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів» (м. Київ, 2020 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції (м. Мадрид, Іспанія, 2021 р.).

**Публікації.** Основний зміст дисертації викладено у 42 наукових працях, з яких 21 стаття у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 6 статей у періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, та/або наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 3 патенти України на корисні моделі, 2 методичні рекомендації, 10 тез наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Основний зміст дисертації викладено на 404 сторінках. Робота включає анотацію, вступ, огляд літератури, вибір напрямів досліджень, матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки. Робота ілюстрована 65 таблицями та 77 рисунками. Список літератури містить 629 джерел, у тому числі 420 латиницею.

**Подяка.** Здобувач висловлює слова найщирішої вдячності своєму **Вчителю** – доктору ветеринарних наук, професору **Сороці Наталії Михайлівні**, професору кафедри фармакології, паразитології та тропічної ветеринарії Національного університету біоресурсів і природокористування України.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріали і методи досліджень.** Дисертацію виконано упродовж 2016–2022 рр. у науковій лабораторії кафедри фармакології, паразитології та тропічної ветеринарії факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Окремі дослідження проведено у відділах діагностики та боротьби з хворобами риб та хіміко-токсикологічному Миколаївської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби України.

Всі дослідження проведено у відповідності до Конвенції Ради Європи «Про охорону хребетних тварин, що використовуються в експериментах та в інших наукових цілях» від 18 березня 1986 р.; Директиви Європейського парламенту та Ради ЄС 2010/63/ЄС від 22 вересня 2010 р. «Про захист тварин, які використовуються для наукових цілей»; Закону України від 21 лютого 2006 р. № 3447-IV (із змінами від 22.06.2017 р. № 2120-VIII) «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Дослідження проведено у чотири етапи.

На *першому етапі досліджень* вивчали поширення та епізоотологічні дані щодо зоонозних гельмінтозів промислових риб природних водойм півдня України. Досліди проведено у ділянках акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря в адміністративних межах Херсонської, Миколаївської та Одеської областей.

Відбір зразків риби проводили вздовж берегової лінії зазначених водойм, поблизу села Дніпровське та мису Аджигол Очаківського району, міста Очаків, села Рибаківка Березанського району Миколаївської області; у частині акваторії Чорного моря, що адміністративно розташоване в Одеській області: міста Южне, міста Одеса, міста Чорноморськ, а також в акваторії, що територіально належить Херсонській області: поблизу сіл Олександрівка, Станіслав та Софіївка Білозерського району; поблизу сіл Рибальче та Геройське Голопристанського району.

Досліджували водойми щодо їх неблагополуччя з криптокотильозу і еустронгілідозу та інших гельмінтозів промислових риб.

Відбирали рибу під час проведення планових контрольних обловів, виловлювали її вудочками. Відлов риби проводили чотири рази на рік: навесні – з березня до 5 квітня (початок нерестової заборони); влітку – з липня по серпень; восени – з жовтня по листопад та взимку – в грудні й лютому. Визначали показники ураженості риби збудниками криптокотильозу і еустронгілідозу: екстенсивність інвазії, інтенсивність інвазії та індекс рясності. Розтин риби проводили за методом І. Є. Биховської-Павловської (1985).

Всього повному іхтіопатологічному дослідженню піддано 2148 риб: бичка-мартовика (*Mesogobius batrachocephalus*, Pallas, 1814) – 59 екз., бичка-кругляка (*Neogobius melanostomus*, Pallas, 1814) – 29 екз., бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*, Pallas, 1814) – 464 екз, судака (*Sander lucioperca*, Linnaeus, 1758) – 203 екз., окуня річкового (*Perca fluviatilis*, Linnaeus, 1758) – 481 екз., щуки (*Esox lucius*, Linnaeus, 1758) – 297 екз., тарані (*Rutilus rutilus*, Linnaeus, 1758) – 595 екз. Вік риби визначали за річними кільцями луски, а у хижих та бичкових риб – за отолітами, зріз яких попередньо обробляли, для просвітлення, 5 % розчином молочної кислоти (Стерлигова О. П., 2016). Для недопущення помилки під час визначення віку

досліджуваних риб використовували оптичну техніку. Для досліджень відбирали рибу масою не менше 50 г та віковою категорією не молодше 0+. Максимальний вік виловлених бичкових риб був у межах 6+–7+, хижих риб (окунь, щука і судак) – 9+.

На *другому етапі досліджень* визначали морфологічні особливості метацеркаріїв трематод роду *Cryptocotyle* – *Cryptocotyle concava* Creplin, 1825 та *Cryptocotyle jejuna* Nicoll, 1907 і личинок нематод *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909.

Відібраних метацеркаріїв використовували для приготування постійних препаратів. Личинок, яких екцистували, фіксували 70° етиловим спиртом і фарбували оцтовокислим карміном та квасцевим карміном за Гренахером. Потім проводили їх диференціацію 1 % спиртовим розчином соляної кислоти та зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації (70°, 80, 90, 95–96°). Після чого просвітлювали їх гвоздичною олією та заливали у бальзам до застигання (Сударіков В. Є., 2016). Аналогічним способом виготовляли постійні препарати із марит *C. concava* і *C. jejuna*. Виготовлені препарати вивчали за допомогою збільшувальної оптичної техніки.

Виявлених личинок нематод, червоного кольору, розміром 30–55 мм, фіксували у 70 % етиловому спирті. Після фіксації занурювали в розчин 1 % молочної кислоти для просвітлення. Визначених личинок нематод поміщали в чашку Петрі та досліджували за допомогою мікроскопа стереоскопічного Micromed XS-6320 і універсального мікроскопа MICROMed XS-4130 (тринокулярний). Для більш досконалого вивчення морфологічної структури досліджуваних личинок гельмінтів робили малюнки за допомогою рисувального апарата РА-4. Мікрофотографування личинок паразитів проводили за допомогою фотоапарата «Samsung». Морфологічні характеристики личинок паразитів визначали за довідниками О. М. Бауера (1987), D. Gibson (2008) та R. C. Anderson (2009).

Досліджували розподілення личинкової стадії збудників криптокотильозу і еустронгілідозу у тілі промислових риб шляхом розмежування їх на окремі локації та кількісного підрахунку.

На *третьому етапі досліджень* вивчали паразито-хазяїнну взаємодію збудників гельмінтозів на організм дослідних тварин за експериментального зараження.

Для досліджень розробили ротошлунковий зонд, через який лабораторним тваринам вводили 1 % розчин соляної кислоти та личинок *Eustrongylides excisus*. Найбільш зручним зондом, із урахуванням анатомо-морфологічних особливостей будови травного каналу лабораторних щурів, є неотологічний живильний катетер типу СНО8. Цей катетер має довжину 20 см та зовнішній діаметр трубки 2,7 мм, що повністю задовольняє основні вимоги в експерименті з лабораторними щурами. Живильний катетер вироблено із прозорого нетоксичного полівінілхлориду. При його введенні у дослідних тварин не викликає змін, які б могли впливати на хід експерименту. Кінець катетера запаяний та на відстані 0,5 і 1 см має отвори. Для підготовки катетера до роботи обрізали кінець трубки по отвори, для недопущення виповзання введених раніше личинок паразитів у просвіт катетера через згадані перфорації.

Наступні дослідження виконували у два досліди. У *першому досліді* визначали референтні значення показників рН шлункового соку лабораторних щурів при введенні різних кількостей 1 % розчину соляної кислоти. *Другий дослід* ґрунтувався на одночасному введенні 1 % розчину соляної кислоти та 10 живих личинок нематоди *Eustrongylides excisus*.

Для *першого досліді* лабораторні щури були розподілені на три групи, по 5 тварин у кожній. *Першій групі* лабораторних щурів вводили через ротошлунковий зонд 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти, *другій групі* – 1 мл 1 % розчину соляної кислоти. *Третя група* лабораторних щурів слугувала контролем. Секрецію шлунка лабораторних щурів вивчали за методикою Н. Шау та ін. (1945). Упродовж доби лабораторних щурів трьох груп не годували. Після чого їм вводили розчин тіопенталу натрію із розрахунку 0,004 г/кг тварини, внутрішньочеревинно та спричинювали стан наркозу. Оперативний доступ проводили по білій лінії черевної стінки. Після доступу до черевної порожнини, нижче пілоруса, накладали лігатуру та зашивали рану двоповерховим швом: черевну стінку

та шкіру. Через ротошлунковий зонд вводили 1 % розчин соляної кислоти. Через годину дослідних лабораторних щурів повторно вводили у стан наркозу. Знову виконували лапаратомію. Вище кардії накладали лігатуру. Збільшуючи дозу тіопенталу натрію, здійснювали евтаназію дослідних лабораторних щурів з наступним видаленням їх шлунку. Вміст шлунку збирали у градуйовані пробірки методом відсмоктування рідини піпеткою та визначали його об'єм.

Визначення концентрації водневих іонів (рН) проводили за допомогою приладу рН-301, який попередньо градували за показниками стандарт-буферів.

Зараження лабораторних щурів проводили у червні й серпні. Дослідні тварини утримувалися у приміщенні віварію Миколаївської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, у клітках, окремо. Середня температура у приміщенні становила 21 °С. Годівлю лабораторних щурів проводили згідно вимог «Про норми годівлі лабораторних тварин і продуцентів» (1966). У складі раціону були зерносуміш – 35 %, хліб пшеничний – 15 %, молоко коров'яче – 25 %, корми тваринного походження (м'ясо, кісткове та рибне борошно) – 9,5 %, зелень та соковиті корми – 15 %, сіль кухонна – 0,5 %. Напували дослідних тварин з автоматичних напувалок. Воду замінювали щодня. Для забезпечення санітарно-гігієнічних умов утримання лабораторних щурів, прибирання кліток проводили щодня упродовж всього часу спостереження.

У другому досліді лабораторних щурів розподілили на чотири групи, по п'ять (по п'ятнадцять для досліду із личинками від тарані) тварин у кожній, за принципом аналогів. *Перша група* дослідних тварин була інтактною та не отримувала розчину соляної кислоти, а лише визначену кількість личинок паразита. *Друга група* лабораторних щурів через ротошлунковий зонд отримувала 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти з наступним введенням 10 живих личинок нематоди *Eustrongylides excisus* (L3–L4). *Третя група* дослідних тварин також через ротошлунковий зонд отримувала 1 мл 1 % розчину соляної кислоти та таку ж кількість личинок нематод. *Четверта група* лабораторних щурів була контрольною. Відбір личинок нематоди *Eustrongylides excisus* проводили від окуня (*Perca fluviatilis*) і тарані (*Rutilus rutilus*), яких попередньо відловили в акваторії Дніпро-Бузького лиману, в адміністративних межах Миколаївської області.

Перед введенням зонду до організму дослідних тварин, у нижню його частину, офтальмологічним пінцетом, обережно закладали личинок *Eustrongylides excisus*, легко змочених фізіологічним розчином, на відстань до 0,5 см від краю зонда. Через ротову порожнину у шлунок вводили ротошлунковий зонд. До зонда під'єднували шприц із заданою кількістю розчину соляної кислоти та вводили, тим самим вимивали, раніше закладених личинок паразита, в порожнину шлунка. Маніпуляції із введення розчину соляної кислоти повторювали до третього дня включно. Спостереження тривали 5 діб. По закінченню терміну очікування проводили евтаназію шляхом введення внутрішньоочеревинно розчину тіопенталу натрію із розрахунку 0,015 г/кг тварини та виконували патолого-анатомічний розтин. Визначали кількість і відсоток личинок, що вижили в організмі лабораторних щурів та оцінювали патолого-анатомічні зміни за експериментального еустронгілідозу.

Всього використано 95 нелінійних лабораторних щурів, віком 3,5 місяці, масою тіла 190–230 г.

Для відтворення експериментального криптокотильозу використовували 20 каченят пекінської породи 15-добового віку. Каченята були одного віку та масою тіла 285–370 г. Каченят розподілили за принципом аналогів на дві групи, по десять у кожній. *Перша група* каченят піддавалася інвазуванню метацеркаріями. Для цього каченят індивідуально згодовували відібрані тканини риб, що містили метацеркарії трематод родини Heterophyidae, по 100 метацеркарій та очікували 25 діб. *Друга група* каченят була контрольною.

Зараження каченят проводили у травні. Утримували каченят у приміщенні віварію Миколаївської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, у сітчастих клітках, окремо кожну групу. Середньодобова температура у приміщенні віварію становила 18 °С. Годівля каченят проводилася згідно вимог «Про норми годівлі лабораторних тварин



і продуцентів» (1966). У складі раціону були концентровані корми та зерноsumіш – 39,6 %, зелень та соковиті корми – 57 %, корми тваринного походження (кісткове та рибне борошно) – 2,14 %, мінеральні речовини (крейда) – 1,06 %; сіль кухонна – 0,11 %. Напування проводили з автоматичних напувалок. Воду змінювали щодня. Для забезпечення задовільних гігієнічних умов, прибирання кліток здійснювали щодня упродовж часу спостереження за дослідними каченятами. По закінченню визначеного періоду – 25 діб, каченят піддавали евтаназії за допомогою етилового ефіру. Проводили розтин дослідних каченят та подальше патоморфологічне і паразитологічне дослідження їх травного каналу на наявність статевозрілих трематод.

За результатами розтину лабораторних щурів та каченят визначали виживаність паразитів в їх організмі. Також виявляли патологічні зміни за експериментального криптокотильозу каченят та еустронгілідозу лабораторних щурів.

Для патогістологічного дослідження тканин, попередньо, п'ятнадцять тварин заражали *per os* личинками нематод *E. excisus* (L3-L4) по 10 екз., за допомогою неотологічного живильного катетеру типу СН08, що був під'єднаний до шприця об'ємом 2 см<sup>3</sup>. Паразитів відбирали від окуня (*Perca fluviatilis*), який був відловлений в акваторії Дніпро-Бузького лиману. Відібраних нематод (10 %) фіксували у спеціальному розчині та обробляли для визначення їх таксономічної належності (Карманова Є. М., 1968). Трьох лабораторних щурів утримували для контролю. Спостереження тривали 15 діб. По закінченню терміну очікування проводили евтаназію лабораторних щурів шляхом введення внутрішньо-очеревинно розчину тіопенталу натрію із розрахунку 0,015 г/кг та виконували їх патолого-анатомічний розтин.

Відбирали внутрішні органи у лабораторних щурів, що були попередньо піддані евтаназії (головний мозок, легені, серце, печінку, шлунок, кишки) та фіксували в 10 % нейтральному формаліні. Після чого фрагментували внутрішні органи на шматочки, проводили через спирти зростаючої концентрації та заливали парафіном за загально-прийнятою методикою. Парафінові зрізи товщиною 5–7 мкм, виготовляли на мікротомі Leica SM 2000R та фарбували гематоксиліном і еозином. Мікроскопічні дослідження проводили за допомогою мікроскопа Olympus BX41.

Вивчали вплив личинок збудників криптокотильозу і еустронгілідозу на організм риб. Для цього визначали морфологічні та біохімічні показники крові риб. Кров у хижих риб відбирали із серця за допомогою шприця та ін'єкційної голки. У бичкових риб кров відбирали шляхом каудотомії. Забір крові проводили з дотриманням правил асептики та антисептики, відповідно до існуючих вимог (Комаров І. Ф., 1999).

Для проведення біохімічних досліджень використовували автоматичний біохімічний аналізатор Mindray BA-88 A (Китай) наборами реагентів виробництва компанії «Diagnosticum Zrt.» (Угорщина). Вміст загального білка визначали біуретовою реакцією, а співвідношення його фракцій – за допомогою електрофорезу у поліакриламідному гелі.

Готували мазки крові, висушували їх на повітрі, фіксували у метиловому спирті, фарбували за Романовським-Гімза. Кількість еритроцитів та лейкоцитів підраховували у камері Горяєва. Лейкограму визначали шляхом підрахунку окремих популяцій лейкоцитів (Кондрахін І. П., 1985). Вміст гемоглобіну визначали геміглобінціанідним методом. Формені елементи ідентифікували згідно класифікації Н. Г. Іванової (1983) та визначали їх відсоткове співвідношення.

Морфологічні та біохімічні показники крові визначали у 25 інвазованих і 25 неінвазованих риб. Всього піддано дослідженню 300 проб крові риб.

Визначали асоціацію збудників криптокотильозу і еустронгілідозу з іншими паразитами. Встановлювали екстенсивність та інтенсивність інвазії за гельмінтозів промислових риб природних водойм півдня України.

На четвертому етапі досліджень визначали вплив біотичних та абіотичних факторів на стан паразитофауни промислових риб півдня України. Проводили статистичну обробку даних щодо поширення криптокотильозу і еустронгілідозу серед промислових риб Дніпро-

Бузького лиману до та після замору риби. Оцінювали стан популяції промислових риб та вплив на неї органічного забруднення води. Проводили гідрохімічні дослідження води (температура, завислі речовини, водневий показник, Кисень розчинений, вуглекислий газ, сірководень, аміак вільний, окисненість перманганатна, нітрат-іон, нітрит-іон) на відповідність регламенту ОСТ 15.372-87.

Отриману цифрову інформацію обробляли статистично на комп'ютері з використанням пакета програм Microsoft Excel for Windows 2010. Визначали середні арифметичні величини (M), середню квадратичну помилку (m) і вірогідність різниць (p) між порівнюваними показниками. Вірогідними вважали відмінності за рівнем значимості понад 95 % ( $p < 0,05$ ) (Лапач С. Н., 2004). Статистичну обробку окремих даних проводили за допомогою IBM SPSS software, v24 (New York, USA) (Brown L. D., 2001).

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

**Поширення криптокотильозу бичкових риб.** За результатами паразитологічних досліджень вперше в Україні встановлено криптокотильоз у акваторіях Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря серед риб родини Gobiidae: бичка-кругляка (*Neogobius melanostomus*), бичка-мартовика (*Mesogobius batrachocephalus*) та бичка-пісочника (*Neogobius fluviatialis*).

Екстенсивність інвазії у бичкових риб набувала максимальних значень в акваторії Дніпро-Бузького лиману, поблизу мису Аджигол (Миколаївська область) і становила  $55,77 \pm 0,21$  %; міста Очакова (Миколаївська область) –  $20,2 \pm 0,17$  %; в акваторії Чорного моря, поблизу селища Рибаківка (Миколаївська область) –  $30,7 \pm 0,33$  % ( $p < 0,05$ ); міста Южне (Одеська область) –  $33,8 \pm 0,52$  %; міста Одеса –  $18 \pm 0,12$  %; міста Чорноморськ –  $23,07 \pm 0,16$  %. Середня екстенсивність інвазії за криптокотильозу бичкових риб в акваторіях Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря становила  $31,4 \pm 0,44$  % ( $p < 0,05$ ).

Встановлено інвазованість метацеркаріями трематод роду *Cryptocotyle* різного ступеня у бичкових риб родини Gobiidae.

Найбільш ураженими були бички *Neogobius melanostomus*, екстенсивність інвазії становила 59,2 %. Менш інвазованими виявилися бички *Neogobius fluviatialis* і *Mesogobius batrachocephalus* (рис. 1–2).

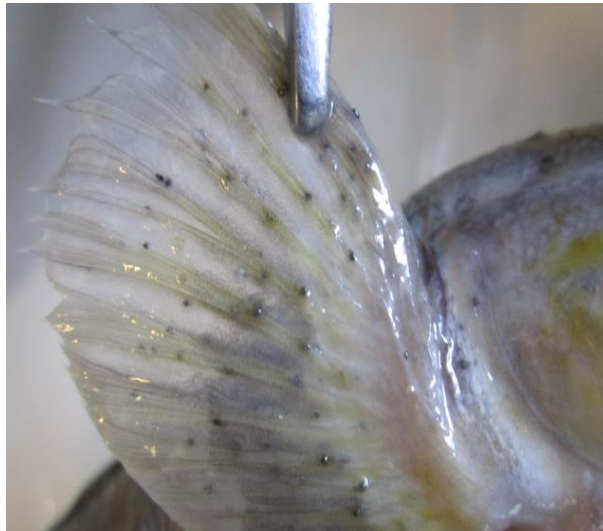


Рис. 1. Метацеркарії трематоди родини Heterophyidae на поверхні тіла та плавцях *N. fluviatialis*

Екстенсивність інвазії у них становила 30,4 і 17 % відповідно. Інтенсивність інвазії була максимальною у бичків *Neogobius melanostomus* – 211 екз. Значно меншою була інтенсивність інвазії у бичків *Neogobius fluviatialis* та *Mesogobius batrachocephalus* і становила 124 та 9 екз. відповідно.



Рис. 2. Екцистований метацеркарій *S. canisavum* (фарб. оцтово-кислий кармін; збільшення  $\times 280$ )

Слід зазначити, що найбільшого поширення криптокотильоз бичкових риб набув у ділянці Дніпро-Бузького лиману (мис Аджигол, Миколаївська область). Тут показники інвазії дещо більші порівняно з акваторією Чорного моря. Це перехідна ділянка між Дніпро-Бузьким лиманом та Чорним морем. Створення умов осолонення цих вод формує різноманітну іхтіофауну та багату водну екосистему. Також ця ділянка найбільш задіяна у маршруті перелітних птахів. Тут склалися найоптимальніші умови для гніздування рибоїдних птахів – дефінітивних хазяїв, що виконують провідну роль у поширенні збудника криптокотильозу. В інших ділянках акваторії Чорного моря показники рівня зараженості бичкових риб збудником криптокотильозу незначно варіюються.

За період досліджень різкого коливання ступеня показників ураженості бичкових риб не виявлено: у 2016 році екстенсивність інвазії за криптокотильозу становила 24,8 %, у 2017 році – 34,1 %; 2018 – 24,6 %; 2019 – 37,1 %.

Таким чином, криптокотильоз не має стрімкого поширення серед бичкових риб Дніпро-Бузького лиману та акваторії Чорного моря. Відсутність різких коливань показників ураженості бичкових риб свідчить про сформоване стаціонарне вогнище інвазії. Утворення такого вогнища інвазії, в більшості, забезпечується підтриманням рівня біогенного забруднення природних водойм, що є елементом антропогенного навантаження. Перенасичення води органічними і неорганічними речовинами призводить до формування задовільної кормової бази та умов існування для перших проміжних хазяїв трематод родини Heterophyidae – молюсків. Не менш важливу роль у підтриманні та поширенні збудників криптокотильозу виконують рибоїдні птахи.

**Поширення еустронгілідозу хижих риб і тарані.** Вперше в Україні досліджено поширення еустронгілідозу в акваторії Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра серед популяції промислових риб.

За результатами паразитологічних досліджень у хижих риб (окуня, щуки і судака) зареєстровано наявність личинкової стадії збудника еустронгілідозу. Так, в акваторії Дніпро-Бузького лиману, поблизу села Дніпровське (Миколаївська область), екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становила  $68,9 \pm 1,28$  %; поблизу мису Аджигол (Миколаївська область) –  $85,5 \pm 1,07$  %; села Олександрівка (Херсонська область) –  $79,6 \pm 0,94$  %; села Станіслав (Херсонська область) –  $88,6 \pm 1,31$  %; села Софіївка (Херсонська область) –  $76,09 \pm 0,58$  %; села Рибальче (Херсонська область) –  $56,6 \pm 1,18$  %; села Геройське (Херсонська область) –  $43,5 \pm 0,93$  %. Середня екстенсивність інвазії у хижих видів риб Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра становила  $72,4 \pm 0,38$  % ( $p < 0,05$ ).

Встановлено, що найбільш ураженим виявився окунь, екстенсивність інвазії – 85,1 % (рис. 3–4).



Рис. 3. Личинка нематоди *E. excisus* в цисті з внутрішнього боку черевної стінки окуня



Рис. 4. Головний кінець *E. excisus* від щуки. Добре візуалізуються два ряди папіл (збільшення  $\times 280$ )

У судака екстенсивність інвазії становила 58,1 %, щуки – 58,9 %. В окуня показники амплітуди інтенсивності інвазії становили 1–14 личинок паразитів. Судак відзначався найменшими показниками інтенсивності інвазії серед досліджуваних хижих риб – 1–9 личинок *Eustrongylides excisus*.

Щороку ситуація щодо інвазування хижих риб збудником еустронгілідозу ускладнюється. У 2016 році екстенсивність інвазії становила 68,8 %, у 2017 році – 67,2 %, а у 2018 і 2019 роках – 74,1 і 76,5 % відповідно. Тобто, існує тенденція до поширення еустронгілідозу в природному біотопі – Дніпро-Бузькому лимані.

Вперше в Україні досліджено поширення еустронгілідозу серед тарані в Дніпро-Бузькому лимані. Екстенсивність інвазії становила  $17,4 \pm 0,53$  %. Найбільшого поширення інвазія набула у тарані поблизу села Олександрівка, екстенсивність інвазії становила  $28,3 \pm 0,39$  %. Найменша екстенсивність інвазії у тарані відмічена поблизу села Софіївка –  $11,5 \pm 0,26$  %. Слід зазначити, що існує тенденція до щорічного збільшення рівня інвазованості тарані личинками нематоди *Eustrongylides excisus*. Так, у 2016 році екстенсивність інвазії за еустронгілідозу реєструвалася на рівні 16,9 %, у 2017 році – 20,2 %, 2018 році – 13,6 %, а у 2019 році – 21,6 %. За період досліджень, з 2016 по 2019 роки, рівень інвазованості тарані зріс на  $27,8 \pm 2,08$  %.

Вперше виявлено, що личинки нематоди *Eustrongylides excisus*, які відібрані від хижих риб, за показниками морфометрії та кольором, відрізнялися від тих, що виявляли у тарані.

Останні були меншими за розмірами та мали не інтенсивно-червоний колір, а блідо-червоний і рожевий. Це вказує на те, що в організмі неспецифічного хазяїна – тарані, – паразит не набуває певних характеристик та морфологічних ознак.

Слід відмітити, що в акваторіях Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра присутня велика кількість болотистих заплавл та заростей прибережної жорсткої рослинності, а також відносна віддаленість їх від населених пунктів. Всі ці фактори створюють сприятливі умови для гніздування птахів-іхтіофагів – основних дефінітивних хазяїв збудника еустронгілідозу. Деякі птахи ведуть осілий спосіб життя (баклан, срібляста чайка та ін.) та постійно, упродовж року, поширюють яйця збудника у природних водоймах півдня України.

#### **Вікова динаміка зараження бичкових риб збудником криптокотильозу.**

За результатами досліджень найбільш інвазованими були бичкові риби вікової категорії 6+–7+. Так, у бичків *M. batrachosephalus* цієї вікової категорії екстенсивність інвазії становила  $46,6 \pm 1,37$  %, а максимальний індекс рясності – 24,08 екз. Водночас, у бичків вікової категорії 2+–3+ відмічалися найменші показники екстенсивності інвазії –  $18,1 \pm 1,14$  % та індексу рясності – 9,88 екз.

У бичків *N. melanostomus* встановлено максимальну екстенсивність інвазії –  $100 \pm 0,12$  %. Проте, найбільший індекс рясності – 35,7 екз. зареєстровано у бичків вікової категорії 0+–1+. Мінімальна екстенсивність інвазії –  $50 \pm 0,38$  % реєструвалася у бичків вікової категорії 2+–3+, аналогічно, як й індекс рясності – 28,8 екз.

У бичків *N. fluviatialis* екстенсивність інвазії становила  $54,3 \pm 1,69$  %. Проте, максимальний індекс рясності встановлено у бичків вікової категорії 2+–3+ – 12,26 екз. Найменша екстенсивність інвазії відмічалася у бичків вікової категорії 0+–1+ –  $21,2 \pm 1,16$  %. Водночас, у бичків вікової категорії 4+–5+ індекс рясності становив 10,35 екз.

Встановлено, що екстенсивність інвазії у самців бичків є більшою, ніж у самок на 25,3 %. Це, вочевидь, пов'язано із особливостями репродуктивного циклу самців бичків та їх поведінковими характеристиками під час нерестового періоду.

Отже, за результатами досліджень встановлено поширення криптокотильозу серед бичкових риб: *M. batrachosephalus*, *N. melanostomus*, *N. fluviatialis* Дніпро-Бузького лиману і акваторії Чорного моря Миколаївської та Одеської областей. З'ясовано, що із збільшенням віку бичкових риб збільшується й екстенсивність інвазії. Індекс рясності не відзначається подібною закономірністю. Виявлено, що максимальних значень ураження бичкових риб збудником криптокотильозу набуває серед старших вікових груп – 6+–7+.

**Вікова динаміка зараження хижих риб збудником еустронгілідозу.** За результатами досліджень у хижих видів риб природних водойм півдня України встановлено еустронгілідоз. Так, в окуня вікової категорії 7+–8+ екстенсивність інвазії була найбільшою і становила  $65,2 \pm 1,25$  %. Проте, індекс рясності був найбільшим у вікової категорії 9+ і становив 3,52 екз. Найменша екстенсивність інвазії –  $33,3 \pm 1,25$  % зареєстрована у вікової категорії окуня 5+–6+. Індекс рясності був найменшим в окуня вікової категорії 0+–2+ і становив 1,71. У щук вікової категорії 9+ екстенсивність інвазії становила  $85,7 \pm 1,53$  %, індекс рясності – 3,42 екз; у вікової категорії 0+–2+ екстенсивність інвазії –  $52,9 \pm 1,13$  %, індекс рясності – 1,05 екз. У судаків вікової категорії 9+ встановлено найбільшу екстенсивність інвазії –  $100 \pm 0,19$  %, індекс рясності – 4 екз. Найменшу екстенсивність інвазії –  $43,7 \pm 1,25$  % зареєстровано у судаків вікової категорії 3+–4+, а індекс рясності – 0,95 у вікової категорії 0+–2+. Водночас, статистично вірогідних коливань показників за еустронгілідозу серед хижих видів риб, у залежності від їх статі, не виявлено.

Отже, у хижих видів риб природних водойм реєструється еустронгілідоз. Встановлено, що зі збільшенням віку хижих риб збільшуються і показники ураження: екстенсивність інвазії та індекс рясності. Найвищі показники ураження хижих риб спостерігаються серед старших вікових груп, а саме від 7+–8+ до 9+. Певні коливання показників ураження популяції окуня, на нашу думку, пов'язані із зміною кормових вподобань упродовж його життя та віковою належністю.

### **Сезонна динаміка зараження бичкових риб збудником криптокотильозу.**

За результатами досліджень встановлено два піки підвищення показників інвазії упродовж року – влітку та восени. Максимальні показники екстенсивності та інтенсивності інвазії за криптокотильозу спостерігаються восени. Найбільш ураженим був бичок-кругляк, екстенсивність інвазії становила  $72,7 \pm 1,12$  %. У бичка-мартовика та бичка-пісочника екстенсивність інвазії становила  $28,5 \pm 1,81$  та  $48,1 \pm 1,08$  % відповідно. Найнижчі показники ураження бичкових риб відмічаються весною, порівняно з іншими сезонами року. Так, у бичка-кругляка екстенсивність інвазії за криптокотильозу становила  $44,4 \pm 1,54$  %, бичка-мартовика –  $7,14$  %, бичка-пісочника –  $26,7 \pm 0,74$  % відповідно.

Водночас, найбільше уражених бичків досліджуваних видів було зареєстровано саме восени. Ступінь зараженості бичкових риб збудником криптокотильозу упродовж року відносно рівномірно розподілена та немає значних коливань показників. Це значить, що незалежно від сезону року, повної елімінації збудника із організму проміжного хазяїна – бичкових риб, не відбувається. Також, слід зазначити, що ступінь інвазованості бичкових риб надзвичайно залежить від їх біологічних особливостей: тип живлення та середовище існування, період нересту, поведінкові характеристики під час розмноження, наявності чи відсутності великих скупчень дефінітивних хазяїв – рибоїдних птахів та ін.

**Сезонна динаміка зараження хижих риб збудником еустронгілідозу.** Максимальні показники екстенсивності та інтенсивності інвазії за еустронгілідозу у хижих видів риб зареєстровано навесні. Найбільше заражених риб виявлено серед окуня, екстенсивність інвазії становила  $95,4 \pm 1,12$  %, у судака та щуки –  $81,8 \pm 1,41$  та  $80,4 \pm 1,44$  % відповідно. Найнижчі показники ураження хижих видів риб зареєстровано зимою, порівняно з іншими сезонами року. Екстенсивність інвазії за еустронгілідозу в окуня становила  $66,6 \pm 1,03$  %, судака –  $35,7 \pm 1,18$  %, щуки –  $26,6 \pm 1,68$  %. Відмічено, що коливання рівня зараженості хижих риб варіюють з динамікою сезонного споживання корму, зокрема і, водних олігохет. Важливим аспектом є також період розвитку личинок паразита в організмі хижих риб та у різних гідробіонтів.

Встановлено, що найбільше інвазованої тарані виявлено навесні. Так, екстенсивність інвазії весною становила  $20,1 \pm 1,41$  %. Літом відмічалось зниження рівня ураженості тарані збудником еустронгілідозу, екстенсивності інвазії –  $12,8 \pm 1,08$  %. Осінній сезон року характеризувався незначним підвищенням екстенсивності інвазії до  $18,3 \pm 0,98$  %, але зимою відмічалось зниження цього показника до  $15,1 \pm 1,13$  %.

Отже, найбільш ураженим личинками *Eustrongylides excisus* виявився окунь, порівняно з іншими видами хижих риб. На нашу думку, така висока зараженість окуня відмічається із-за споживання ним інвазованого природного корму – олігохет. Останні в раціоні окуня представлені більше, ніж в інших досліджуваних видів риб. Відповідно, в раціоні щуки і судака їх значно менше. Як відомо, окунь характеризується всеїдністю, то така форма його як «трав'яний», повільно росте і живиться переважно безхребетними організмами, у тому числі й інвазованими водними олігохетами.

**Розподілення метацеркаріїв роду *Cryptocotyle* у тілі бичкових риб.** У бичків найбільше метацеркаріїв виявляється у ділянці першого та другого спинного плавця, екстенсивність інвазії –  $20,8 \pm 1,1$  та  $19,9 \pm 1,5$  % відповідно та на поверхні голови, екстенсивність інвазії –  $19,4 \pm 1,4$  %. Ділянка хвостового плавця також відзначалася досить високим показником інвазії, екстенсивність інвазії –  $15,1 \pm 1,61$  %. Зябра, із дорсально розміщених ділянок, мали найменший показник ураженості, екстенсивність інвазії –  $11,2 \pm 0,9$  %. Ймовірно, це пов'язано із тим, що певною мірою зябра захищені зябровими кришками. Виявлено метацеркаріїв і у ділянці грудного плавця, екстенсивність інвазії –  $10,7 \pm 0,87$  %. Найменшим показником відзначалася ділянка анального плавця, екстенсивність інвазії –  $2,6 \pm 0,38$  %. Водночас, відмічено, що метацеркарії можуть локалізуватися і в місцях, які нехарактерні для їх розвитку, зокрема з внутрішнього боку черевної стінки, екстенсивність інвазії –  $0,3 \pm 0,07$  %.



Отже, метацеркарії трематод роду *Cryptocotyle* переважно локалізуються в дорсо-краніальній частині тіла бичків. Найбільше їх знаходиться у ділянці першого спинного плавця, екстенсивність інвазії –  $20,8 \pm 1,1$  %, найменше – поблизу анального плавця, екстенсивність інвазії –  $2,6 \pm 0,38$  %.

**Розподілення личинок *Eustrongylides excisus* у тілі хижих риб.** За лабораторного дослідження хворих на еустронгілідоз хижих риб, найбільше личинок знайдено в ділянці міжреберних м'язів та м'язів черевної стінки, екстенсивність інвазії становить  $47,2 \pm 1,45$  та  $26,8 \pm 1,58$  % відповідно. Менше личинок виявлено у ділянці спинних м'язів, екстенсивність інвазії –  $12,3 \pm 0,87$  %. Дещо менше личинок знайдено у паренхімі гепатопанкреаса, екстенсивність інвазії –  $6,4 \pm 1,28$  %; у товщі паренхіми гонад, екстенсивність інвазії –  $3,1 \pm 0,22$  %. Найменше личинок виявлено в товщі порожнистих органів та черевній порожнині, екстенсивність інвазії –  $1,9 \pm 0,13$  та  $2,3 \pm 1,04$  % відповідно. Також личинок було знайдено у товщі м'язової тканини, на поверхні внутрішньої черевної стінки, де вони розміщувалися у капсулі, скрученими, або вільно розташовувалися у черевній порожнині.

Отже, основним місцем локалізації личинок нематоди *Eustrongylides excisus* є вентральна частина тіла хижих риб. Найбільше личинок виявлено у ділянці міжреберних м'язів, екстенсивність інвазії –  $47,2 \pm 1,45$  %, найменше – на стінках внутрішніх порожнистих органів (шлунка і кишок), екстенсивність інвазії –  $1,9 \pm 0,13$  %. Водночас, розташування личинок у тілі хижих риб не залежить від їх видової належності.

**Експериментальне зараження каченят метацеркаріями роду *Cryptocotyle*.** Після експериментального зараження, вже починаючи з третьої доби, в окремих каченят відмічалися слабкість, пригнічення та пронос. Слід відмітити, що у рідкому посліді знаходилися недорозвинуті трематолиди *Cryptocotyle jejuna* і *C. concava*, які вочевидь, елімінувалися під впливом підвищеної перистальтики кишок каченят. У подальшому, починаючи з п'ятої доби, за проносів, елімінація паразитів не спостерігалася. На нашу думку, це свідчить про вже надійну фіксацію паразитів до слизової оболонки кишок, які почали інтенсивно рости та розвиватися. Загибелі каченят не відмічалася.

Через 25 діб каченят піддавали евтаназії за допомогою етилового ефіру та проводили їх розтин. Визначали зміни в травному каналі та знаходили статевозрілих трематод.

Інтенсивність інвазії у першій групі була неоднаковою та становила: у першого каченяти – 79 марит, у другого – 82 марити. При розтині третього каченяти виявлено 68 марит, четвертого – 92, п'ятого – 77, шостого – 85, сьомого – 90, восьмого – 83 марити роду *Cryptocotyle*. Таким чином, виживаність трематод у першій групі каченят становила 83 %.

**Експериментальне зараження лабораторних щурів личинками *Eustrongylides excisus*.** Для виживаності личинок паразитів в організмі лабораторних щурів запропоновано авторську схему обробки 1 % розчином соляної кислоти для підвищення кислотності їх шлункового вмісту.

За результатами досліджень 1 % розчин соляної кислоти, який вводили в травний канал лабораторних щурів за допомогою ротошлункового зонда (авторської конструкції) упродовж 3 діб поспіль, спричиняв збільшення об'єму шлункового соку та зниження його рН. Виявлено, що рН шлункового соку інтактних лабораторних щурів був на рівні  $3,7 \pm 0,67$  ( $p > 0,01$ ), а об'єм останнього становив  $2,1 \pm 0,07$  мл ( $p < 0,01$ ). При введенні через ротошлунковий зонд 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти, встановлено зміни рН, які були на рівні  $2,17 \pm 0,1$  ( $p > 0,01$ ), а об'єм шлункового соку становив  $2,47 \pm 0,11$  мл ( $p < 0,01$ ). Введення 1 мл 1 % розчину соляної кислоти в організм дослідних тварин характеризувалося зниженнями рН до  $1,2 \pm 0,13$  ( $p > 0,02$ ) та об'єму шлункового соку –  $2,59 \pm 0,12$  мл ( $p < 0,01$ ). Зниження рН шлункового соку у лабораторних щурів дозволяє зімітувати умови травного каналу природного хазяїна – рибоїдного птаха та підвищити виживаність останнього.

Наступними дослідженнями встановлено залежність виживаності личинок нематолиди *Eustrongylides excisus* в організмі експериментально заражених лабораторних щурів від рН шлункового соку. Так, за зниження рН виживаність личинок паразитів підвищується. Виживаність в організмі інтактних лабораторних щурів становила 18 %. У лабораторних

щурів, яким штучно знижували рН шляхом введення розчину соляної кислоти у дозі 0,5 мл, виживаність личинок паразитів становила 38 %, а тим, яким вводили 1 мл розчину соляної кислоти – 52 %. Слід відмітити, що виживаність личинок, відібраних від тарані, за аналогічних умов інвазування, у травному каналі лабораторних щурів першої групи становила 4,6 %, другої – 7,3 %, третьої – 12,6 % від їх загальної кількості.

**Посмертні зміни у каченят за експериментального криптокотильозу.** За розтину трупів заражених каченят зареєстровано характерні патолого-анатомічні зміни у їх травному каналі (рис. 5–6).



Рис. 5. Печінка дослідного каченяти за експериментального криптокотильозу



Рис. 6. Ознаки гострого катарального ентериту у каченяти

Так, виявлено катаральний та геморагічний ентерит, ураження печінки. Вміст кишок заповнений масами брунатного кольору та неприємного запаху. Слизова оболонка кишок складчаста та запалена. Ознаки запалення проявлялися у повнокровності, набряку та гіперемії слизової оболонки.

Вона була вкрита великою кількістю тягучого серозно-слизового ексудату та мала студнеподібну консистенцію. Також на поверхні слизової оболонки виявлялися крапкові та полоскоподібні крововиливи. Також відмічалось нерівномірне забарвлення печінки, дряблість, на розрізі паренхіми – набряк органу. Цей процес, вочевидь, є наслідком токсичного впливу паразитів та продуктів їх життєдіяльності на організм дослідних каченят.

У вмісті кишок виявлено статевозрілих марит *Cryptocotyle jejuna* і *C. concava*. Незважаючи на те, що каченята є специфічним хазяїном для збудника криптокотильозу,



певну частину незрілих форм трематод, виявлено елімінованими з послідом у перші кілька діб після інвазування.

Вперше в Україні, шляхом експериментального інвазування встановлено можливість *Cryptocotyle jejuna* досягати статевої зрілості в організмі каченят (рис. 7).

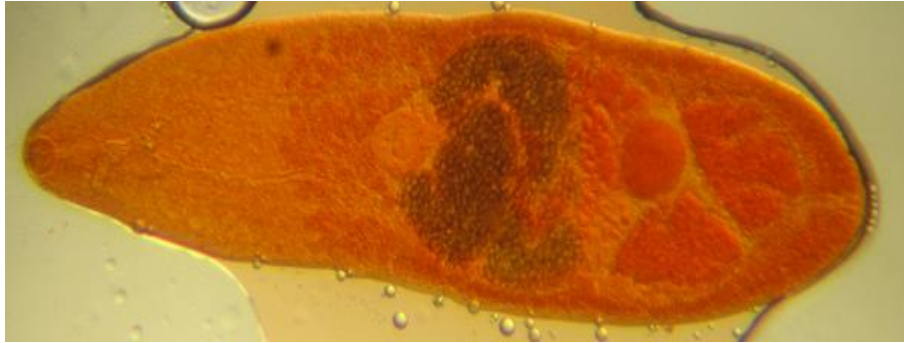


Рис. 7. Трематода *Cryptocotyle jejuna* (фарб. квасцевим карміном за Гренахером; збільшення  $\times 400$ )

Отже, можна стверджувати, що незалежно від збалансованості паразито-хазяїнних відносин, які були сформовані упродовж тривалого часу, система взаємодії знаходиться у стані постійного вдосконалення, як з боку паразита, так і хазяїна.

**Патологічні зміни у лабораторних щурів за експериментального зараження личинками *Eustrongylide excisus* від хижих риб.** За експериментального зараження лабораторних щурів реєструються у них зміни клінічного стану: зниження апетиту та рухливості, пригнічення, тахіпноє, болючість черевної стінки. Після проведення евтаназії та наступної аутопсії встановлено ознаки серозно-фібринозного перитоніту (у першій групі – 60 %, другій групі – 20 %, третій групі – не виявлено) та гнійно-фібринозного перитоніту (у першій групі – 20 %, другій групі – 80 %, третій групі – 100 %). Також відмічено ознаки синдрому ентеральної недостатності (у першій групі – 40 %, другій групі – 80 %, третій групі – 100 %) та адгезію листків очеревини (у першій групі – 60 %, у другій і третій групах – 100 %). Встановлено наявність мікроабсцесів під капсулою печінки (у першій і другій групах – 20 %, третій групі – 40 %). Відмічено патологію органів грудної порожнини, зокрема серця (крововиливи на перикарді та оболонках) і легень (явища застійної гіперемії, набряку) (у першій і другій групах – 40 %, третій групі – 80 %). Патологічні зміни у нирках відзначено у 73,3 % випадках. Виявлено зміни у нирках (у першій групі – 40 %, другій групі – 80 %, третій групі – 100 %). У просвіті кишок та безпосередньо в черевній порожнині знайдено живих личинок і таких, що не проявляли ознак життя (рис. 8–9).



Рис. 8. Ознаки дифузного перитоніту у лабораторного щура. Добре візуалізується личинка *Eustrongylides excisus*

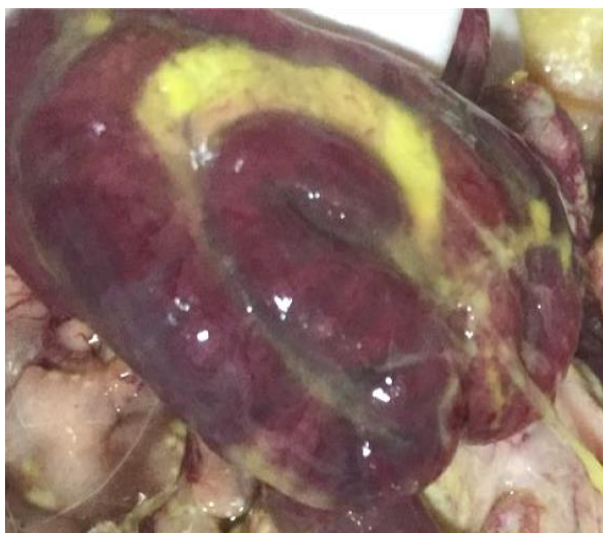


Рис. 9. Петля тонких кишок у лабораторного щура за гнійно-фібринозного перитоніту

Отже, встановлено позитивний корелятивний зв'язок між відсотком виживаності паразитів в організмі лабораторних щурів і глибиною та важкістю розвитку патологічного процесу.

**Патологічні зміни у лабораторних щурів за експериментального зараження личинками *Eustrongylides excisus* від тарані.** В інвазованих лабораторних щурів встановлено погіршення клінічного стану (відсутність апетиту, виражена болючість черевної стінки, здуття черевної порожнини, діарея). Проте, починаючи з третьої-п'ятої доби спостережень, в окремих тварин відмічалось покращення їх загального стану. У них з'явився апетит, більша рухливість, зникли ознаки діареї, що свідчило про абортивний перебіг хвороби.

За розтину трупів лабораторних щурів встановлено ознаки ураження травного каналу (у першій групі – 26,6 %, другій групі – 46,6 %, третій групі – 66,6 %), серозно-фібринозний перитоніт (у першій групі – 6,66 %, другій групі – 33,3 %, третій групі – 53,3 %), адгезію листків очеревини (у першій групі – 6,66 %, другій групі – 26,6 %, третій групі – 46,6 %), виражену патологію органів грудної порожнини (у першій групі – не виявлено, другій групі – 26,6 %, третій групі – 40 %), патологічні зміни у нирках (у першій групі – не виявлено, другій групі – 13,3 %, третій групі – 26,6 %) та спленомегалію (у першій групі – не виявлено, другій групі – 20 %, третій групі – 26,6 %). Виявлені личинки *Eustrongylide excisus* проявляли ознаки життя: були рухливими, а за механічного подразнення їх активність підвищувалася. Досить часто виявлялися мертві личинки. Вони були білого чи біло-сірого кольору, їх кутикула мала дещо мацеровану та рихлу структуру.

В окремих заражених лабораторних щурів спостерігалось покращення їх загального стану. За розтину трупів цих тварин, важких патологічних змін в органах травного каналу та живих личинок, не виявлено.

Отже, порівнюючи результати досліджень з попередніми, можна стверджувати, що виживаність личинок *Eustrongylides excisus* в організмі тварин залежить від того, хто є проміжним хазяїном для нього. Крім того, личинки *Eustrongylides excisus*, які відібрані від тарані та окуня, різнилися за показниками морфометрії і кольором. В зв'язку з цим, личинки, що розвиваються в організмі неспецифічного проміжного хазяїна (тарані), не досягають того розміру і кольору, які вони могли б набути в організмі специфічного хазяїна (хижі види риб). Водночас, личинки *Eustrongylides excisus*, паразитуючи в організмі тарані, здатні послаблювати свою патогенність.

**Гістологічні зміни в організмі лабораторних щурів за експериментального інвазування личинками *Eustrongylides excisus*.** За результатами гістологічних досліджень в інвазованих збудником еустронгілідозу щурів виявляли морфологічні ознаки гіпоксично-ішемічного ураження речовини стовбура головного мозку у вигляді змін нейронів та набряку мікронеїроглії, набубнявіння речовини мозочка; гостру інтерстиційну гнійну пневмонію

та плеврит, гострий розлад кровообігу в судинах легень, гостру вогнищеву емфізему легень, дрібновогнищеві ателектази альвеол; ознаки гострої серцево-судинної недостатності у вигляді гострих ішемічних змін у міокарді, а також ознаки гострого розладу кровообігу в судинах міокарда та набряку його інтерстиційної тканини, гостре гнійне запалення епікарду; у нирках відмічали морфологічні ознаки «шокової» реакції у вигляді шунтування судин юкстамедулярної ділянки, недокрів'я судин коркового шару та некротичних змін епітелію каналців юкстамедулярної ділянки; ресстрували гострий серозно-гнійний ентерит, гостре гнійне запалення брижі та серозної оболонки тонких кишок (гострий гнійний перитоніт).

Отже, за еустронгілідозу у лабораторних щурів відмічаються морфологічні ознаки синдрому загальної запальної відповіді та розподільний судинний лейкоцитоз у досліджуваних органах.

**Морфологічні показники крові бичкових риб за криптокотильозу.** За результатами досліджень в інвазованих бичкових риб у крові встановлено вірогідне зниження кількості еритроцитів на 38,8 % та лімфоцитів – на 10,63 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем. Виявлено вірогідне підвищення кількості лейкоцитів на 18,47 %, базофілів та псевдобазофілів – на 33,08 %, еозинофілів та псевдоеозинофілів – на 88,11 %, паличкоядерних – на 23,71 % та сегментоядерних нейтрофілів – на 68,42 %, моноцитів – на 34 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем.

Отже, зміни показників крові інвазованих бичкових риб свідчать про важкий патогенний вплив збудника криптокотильозу на їх організм.

**Морфологічні показники крові хижих риб за еустронгілідозу.** У крові інвазованих окунів встановлено зниження кількості еритроцитів на 42,11 % ( $p < 0,05$ ) та лімфоцитів – на 3,27 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з контролем. Відмічалось вірогідне ( $p < 0,05$ ) підвищення кількості лейкоцитів на 8,95 %, а також базофілів та псевдобазофілів, еозинофілів та псевдоеозинофілів, паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів порівняно з контрольною групою окунів. Водночас, юних нейтрофілів у крові інвазованих окунів не виявлено.

У крові інвазованих щук встановлено зниження кількості еритроцитів на 26,32 % ( $p < 0,05$ ), юних нейтрофілів – на 26 % ( $p < 0,01$ ) та лімфоцитів – на 3,16 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з контролем. У крові щук відмічалось підвищення кількості лейкоцитів на 22,02 % ( $p < 0,05$ ), а також псевдобазофілів та базофілів, псевдоеозинофілів та еозинофілів ( $p < 0,01$ ), паличко- та сегментоядерних нейтрофілів ( $p < 0,05$ ), моноцитів ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем.

У крові інвазованих судаків встановлено зниження кількості еритроцитів на 30,05 % ( $p < 0,05$ ) та лімфоцитів – на 4,4 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з контрольною групою. Відмічено вірогідне підвищення кількості лейкоцитів на 10,6 % ( $p < 0,05$ ), а також псевдобазофілів та базофілів, псевдоеозинофілів та еозинофілів ( $p < 0,01$ ), юних нейтрофілів ( $p < 0,05$ ), паличко- та сегментоядерних нейтрофілів, моноцитів ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою.

Отже, зміни показників крові у хижих видів риб свідчать про токсичний вплив личинок збудника еустронгілідозу на їх організм. Зокрема, відсутність юних нейтрофілів у крові заражених окунів, підвищення їх кількості у щук та зниження їх у судаків, свідчить про вплив продуктів життєдіяльності личинок паразита на процеси гранулоцитопоезу. Підвищення кількості паличко- та сегментоядерних нейтрофілів, а також незначний моноцитоз є результатом запальних явищ в організмі заражених збудником еустронгілідозу хижих видів риб.

**Біохімічні показники сироватки крові бичкових риб за криптокотильозу.** За результатами досліджень у заражених бичкових риб відмічалось зменшення вмісту гемоглобіну на 15,72 %. У сироватці їх крові встановлено вірогідне зменшення вмісту загального білка ( $p < 0,05$ ), альбумінів ( $p < 0,01$ ), глобулінів ( $p < 0,05$ ), сечовини та глюкози ( $p < 0,01$ ), порівняно з контрольною групою. Зареєстровано вірогідне збільшення вмісту  $\alpha$ -глобулінів ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем. Водночас, вміст  $\beta$ - та  $\gamma$ -глобулінів у сироватці крові бичків характеризувався статистично незначною різницею у показниках ( $p < 0,05$ ). Відмічалось зменшення альбуміново-глобулінового коефіцієнта у сироватці крові дослідних

бичків ( $p < 0,05$ ), що свідчило про порушення обмінних та метаболічних процесів в їх організмі внаслідок хронічної інтоксикації.

Відмічено видові відмінності бичкових риб в активності трансфераз, які можуть бути обумовлені особливостями їх білкового, вуглеводного та ліпідного обмінів, оскільки саме такі коливання, ймовірно, й відзначаються сезонними особливостями нересту, інтенсивності споживання корму та міграцій. Встановлено вірогідне підвищення активності АсАТ і АлАТ у сироватці крові інвазованих бичків *M. batrachcephalus* у 2,08 і 2,54 раза, у бичків *N. melanostomus* – в 1,29 і 1,3 раза, у бичків *N. fluviatialis* – в 1,76 і 1,79 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою. Коефіцієнт де Рітиса у сироватці крові дослідних бичків дещо зменшився, порівняно з контролем.

Отже, за криптокотильозу у сироватці крові бичкових риб відмічаються зміни біохімічних показників, які проявляються гіпопротеїнемією, гіпоальбумінемією, гіпоглобулінемією, диспротеїнемією та підвищеною активністю амінотрансфераз.

#### **Біохімічні показники сироватки крові хижих риб за еустронгілідозу.**

За еустронгілідозу встановлено вірогідне зменшення вмісту гемоглобіну у крові окунів на 6,87 %, щук – на 11,02 %, судаків – 6,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою. У сироватці крові відмічалось зменшення вмісту загального білка: в окунів – в 1,36 раза, щук – в 1,3 раза, судаків – в 1,42 раза ( $p < 0,05$ ); вмісту альбумінів: в окунів – в 1,95 раза, щук – в 1,4 раза, судаків – в 1,61 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем. Вміст загальних глобулінів у сироватці крові хижих видів риб дещо відрізнявся, хоча відмінності були менш суттєвими. Найбільшої різниці цей показник досягав у групах щук і судаків: вміст глобулінів зменшився у дослідних групах в 1,31 раза, окунів – в 1,16 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з контролем. Так, у дослідних групах окунів, щук і судаків відмічено вірогідне зменшення відсоткового вмісту альбумінів у складі загального білка – в 1,15 раза, 1,1 і 1,12 раза ( $p < 0,05$ ) відповідно, порівняно з контролем. Проте, у контролі встановлено вірогідне зменшення вмісту  $\alpha$ -глобулінів в окунів, щук і судаків – в 1,11 раза, 2,43 і 2,19 раза ( $p < 0,05$ ) відповідно, порівняно з дослідними групами. Водночас, вміст  $\beta$ - і  $\gamma$ -глобулінів у сироватці крові дослідних груп збільшився: в окунів – в 1,6 і 1,06 раза; щук – в 1,48 і 1,15 раза; судаків – в 1,62 і 1,09 раза відповідно, порівняно з контролем.

У сироватці крові вірогідно зменшився вміст сечовини і глюкози: в окунів – в 1,72 і 1,29 раза, щук – в 1,65 і 1,4 раза, судаків – в 1,43 і 1,42 раза ( $p < 0,05$ ) відповідно, порівняно з контрольною групою.

У сироватці крові хижих видів риб встановлено підвищення активності ферментів АсАТ і АлАТ: в окунів – в 1,31 і 2,26 раза, щук – у 1,24 і 3,42 раза, судаків – у 1,45 і 3,17 раза ( $p < 0,05$ ) відповідно, порівняно з контролем. Зважаючи на результати досліджень, визначати єдиний фізіологічний показник, як норму, у співвідношенні АсАТ до АлАТ, тобто коефіцієнт де Рітиса, є недоцільним, оскільки в контрольних групах хижих видів риб вони мали значні коливання.

Таким чином, паразитування личинок нематоди *Eustrongylides excisus* в організмі хижих риб – окунів, щук, судаків суттєво впливає на перебіг їх біохімічних процесів і супроводжується гіпопротеїнемією, гіпоальбумінемією та гіпоглобулінемією.

#### **Криптокотильоз та інші інвазії бичкових риб природних водойм півдня України.**

За паразитологічного дослідження бичкових риб акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря встановлено сумісне паразитування різних представників гельмінтофауни. Переважно це трематоди – дигенетичні сисуні (*Cryptocotyle concavum*, *Cryptocotyle jejuna*, *Asymphylogora pontica*, *Stephanostomum bicoronatum*), нематоди (*Cucullanellus minutus*, *Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris* sp., *Contracaecum* sp.), цестоди (*Ligula pavlovski*), акантоцефали (*Telosentis exiguus*) і паразитичні ракоподібні (*Ergasilus nanus*).

Отже, за результатами досліджень трематодози становлять 52,2 % від загальної кількості хвороб, зареєстрованих у бичкових риб. Нематодози у бичкових риб становлять 37,3 %. Хвороби, спричинені акантоцефалами та паразитичними ракоподібними, становлять

1,39 і 8,74 % відповідно. Водночас, цестодози бичкових риб займають незначне місце і становлять 0,37 %.

**Еустронгілідоз та інші інвазії хижих риб природних водойм півдня України.** Досліджуючи мікстинвазії хижих риб (окуня, щуки і судака) Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра, встановлено, що переважна більшість гельмінтів представлена дигенетичними сисунами (*Diplostomum spathaceum*, *D. chromatophorum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Posthodiplostomum cuticola*), моногенетичними сисунами (*Dactylogirus alatus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*), нематодами (*Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris acus*), цестодами і їх личинками (*Triaenophorus nodulosus*, *Valipora campylancristrota*), паразитичними ракоподібними (*Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*), скребликами (акантоцефалами) (*Pseudoechinorhynchus borealis*).

Таким чином, у хижих видів риб переважна більшість хвороб представлена трематодозами 35,6 % та нематодозами – 31,8 %. Паразитарні хвороби, спричинені моногенетичними сисунами, становлять 15,4 %, цестодами та їх личинками – 8,13 %, паразитичними ракоподібними – 8,36 %, скребликами (акантоцефалами) – 0,71 % від загальної їх кількості.

**Вплив біотичних та абіотичних факторів на стан паразитофауни промислових і хижих риб природних водойм півдня України.** За результатами досліджень встановлено, що у червні 2018 року у бичкових риб Дніпро-Бузького лиману екстенсивність інвазії за криптокотильозу становила 26,6 %, інтенсивність інвазії – 94–157 метацеракаріїв. Після заморів вже у липні відмічалось зменшення популяції бичкових риб на 46,6 %. У серпні екстенсивність інвазії становила 60,3 %, інтенсивність інвазії – 102–211 метацеракаріїв. Також, у червні у хижих видів риб (окунь, щука і судак) екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становила 63,8 %, інтенсивність інвазії у щуки звичайної – 1–8 личинок. Після заморних явищ в акваторії Дніпро-Бузького лиману виловлених хижих риб зменшилося на 47,8 %. У серпні екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становила 84,3 %, інтенсивність інвазії – 2–12 личинок.

За результатами гідрохімічних досліджень води Дніпро-Бузького лиману у липні, виявлено невідповідність до чинного нормативно-правового документа за показниками: рН, кисень, вільний аміак, нітрит-іон, загальна твердість. Невідповідність гідрохімічного режиму стало причиною заморних явищ гідробіонтів, що є наслідком значного антропогенного навантаження на водойми з їхньою евтрифікацією.

Встановлено, що рибоїдні птахи відіграють провідну роль у формуванні природних осередків криптокотильозу та еустронгілідозу серед основних промислових риб Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено та узагальнено нові дані щодо поширення зоонозних паразитарних хвороб – криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб в акваторіях Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря. Встановлено особливості епізоотології за криптокотильозу бичків та еустронгілідозу хижих риб і тарані. Визначено особливості сезонної та вікової динаміки за криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб природних водойм півдня України. Досліджено розподілення та локалізацію личинок паразитів родин Heterophyidae і Dioctophymatidae у тілі бичкових і хижих риб. Вивчено морфологічні особливості трематод *Cryptocotyle concava* і *C. jejuna* та нематоди *Eustrongylides excisus*. Експериментально встановлено референтні значення об'єму шлункового соку та його рН у лабораторних щурів. Визначено зміни середовища існування личинок паразитів та їх здатність пристосовуватися в організмі неспецифічного хазяїна. Досліджено виживаність збудників криптокотильозу і еустронгілідозу в організмі дослідних пекінських каченят та лабораторних щурів. За результатами експериментального зараження встановлено клінічні та патологоанатомічні зміни за криптокотильозу і еустронгілідозу в організмі дефінітивних хазяїв. Виявлено морфологічні та біохімічні зміни крові бичків і хижих риб за крипто-

котильозу і еустронгілідозу. Встановлено асоціацію збудників криптокотильозу і еустронгілідозу з іншими паразитами промислових риб. Теоретично та експериментально обґрунтовано вплив абіотичних та біотичних факторів на формування і функціонування природних вогнищ інвазії.

1. В акваторії Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря (в адміністративних межах Миколаївської та Одеської областей) встановлено криптокотильоз бичкових риб родини Gobiidae (бичок-мартовик, бичок-кругляк та бичок-пісочник). Показники ураженості бичкових риб розподілені нерівномірно в акваторіях природних водоем півдня України. Поблизу мису Аджигол (Миколаївська область) екстенсивність інвазії становить  $55,77 \pm 0,21$  %, інтенсивність інвазії – 28,34 екз.; міста Очакова (Миколаївська область): екстенсивність інвазії –  $20,2 \pm 0,17$  %, інтенсивність інвазії – 19,23 екз.; в акваторії Чорного моря, поблизу селища Рибаківка (Миколаївська область): екстенсивність інвазії –  $30,7 \pm 0,33$  %, інтенсивність інвазії – 22,84 екз.; міста Южне (Одеська область): екстенсивність інвазії –  $33,8 \pm 0,52$  %, інтенсивність інвазії – 23,08 екз.; міста Одеса: екстенсивність інвазії –  $18 \pm 0,12$  %, інтенсивність інвазії – 24,76 екз.; міста Чорноморськ: екстенсивність інвазії –  $23,07 \pm 0,16$  %, інтенсивність інвазії – 21,81 екз. У бичкових риб в акваторіях Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря середня екстенсивність інвазії за криптокотильозу становить  $31,4 \pm 0,44$  % ( $p < 0,05$ ), а середня інтенсивність інвазії – 25,65 екз.

2. В ділянці Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра зареєстровано еустронгілідоз серед хижих видів риб (окуня, щуки і судака). Поблизу села Дніпровське (Миколаївська область) екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становить  $68,9 \pm 1,28$  %, інтенсивність інвазії – 3,81 екз.; мису Аджигол: екстенсивність інвазії –  $85,5 \pm 1,07$  %, інтенсивність інвазії – 2,64 екз.; села Олександрівка (Херсонська область): екстенсивність інвазії –  $79,6 \pm 0,94$  %, інтенсивність інвазії – 4,67 екз.; села Станіслав: екстенсивність інвазії –  $88,6 \pm 1,31$  %, інтенсивність інвазії – 3,73 екз.; села Софіївка: екстенсивність інвазії –  $76,09 \pm 0,58$  %, інтенсивність інвазії – 3,15 екз.; села Рибальче: екстенсивність інвазії –  $56,6 \pm 1,18$  %, інтенсивність інвазії – 3,33 екз.; села Геройське: екстенсивність інвазії –  $43,5 \pm 0,93$  %, інтенсивність інвазії – 2,68 екз. У хижих видів риб Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра середня екстенсивність інвазії становить  $72,4 \pm 0,38$  % ( $p < 0,05$ ), а середня інтенсивність інвазії – 3,86 екз.

3. В акваторії Дніпро-Бузького лиману встановлено еустронгілідоз тарані. Поблизу села Дніпровське (Миколаївська область) екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становить  $16,1 \pm 0,29$  %, інтенсивність інвазії – 1,25 екз.; мису Аджигол: екстенсивність інвазії –  $17,04 \pm 0,47$  %, інтенсивність інвазії – 1,34 екз.; села Олександрівка (Херсонська область): екстенсивність інвазії –  $28,3 \pm 0,39$  %, інтенсивність інвазії – 1,37 екз.; села Станіслав: екстенсивність інвазії –  $17,5 \pm 0,34$  %, інтенсивність інвазії – 1,12 екз.; села Софіївка: екстенсивність інвазії –  $11,5 \pm 0,26$  %, інтенсивність інвазії – 1 екз.; села Рибальче: екстенсивність інвазії –  $18,3 \pm 0,43$  %, інтенсивність інвазії – 1,16 екз.; села Геройське: екстенсивність інвазії –  $13,4 \pm 0,21$  %, інтенсивність інвазії – 1,1 екз. У тарані Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра середня екстенсивність інвазії становить  $17,4 \pm 0,53$  % ( $p < 0,05$ ), а середня інтенсивність інвазії – 1,31 екз.

4. У бичків вікової категорії 6+–7+ встановлено найбільші показники ураження за криптокотильозу. У бичка-мартовика екстенсивність інвазії становить  $46,6 \pm 1,37$  %, індекс рясності – 24,08 екз. У бичка-кругляка екстенсивність інвазії –  $100 \pm 0,12$  %, максимальний індекс рясності – 35,7 екз. у вікової категорії 0+–1+. У бичка-пісочника екстенсивність інвазії становить  $54,3 \pm 1,69$  %, максимальний індекс рясності – 12,26 екз. у вікової категорії 2+–3+.

У хижих риб старших вікових груп зареєстровано найбільші показники ураження за еустронгілідозу. В окуня вікової категорії 7+–8+ екстенсивність інвазії становить  $65,2 \pm 1,25$  %. Максимальний індекс рясності – 3,52 екз. у вікової категорії 9+. У щук і судаків вікової категорії 9+ екстенсивність інвазії становить  $85,7 \pm 1,53$  і  $100 \pm 0,19$  %, індекс рясності – 3,42 і 4 екз. відповідно.



5. У бичкових риб встановлено два піки підвищення інвазії. Максимальна екстенсивність інвазії за криптокотильозу відмічається восени. У бичка-кругляка екстенсивність інвазії становить  $72,7 \pm 1,12$  %; у бичка-мартовика та бичка-пісочника –  $28,5 \pm 1,81$  та  $48,1 \pm 1,08$  % відповідно. Влітку інвазованість знижується. У бичка-кругляка екстенсивність інвазії становить  $57,1 \pm 1,78$  %, бичка-мартовика та бичка-пісочника –  $11,1 \pm 0,87$  та  $20,1 \pm 1,52$  % відповідно.

У хижих риб пік еустронгілідозу відмічається навесні. В окуня екстенсивність інвазії становить  $95,4 \pm 1,12$  %, судака –  $81,8 \pm 1,41$  %, щуки –  $80,4 \pm 1,44$  %.

Восени в окуня екстенсивність інвазії становить  $75,7 \pm 1,56$  %, судака –  $57,6 \pm 1,33$  %, щуки –  $51,9 \pm 1,24$  %; у тарані, навесні та восени –  $20,1 \pm 1,41$  та  $18,3 \pm 0,98$  % відповідно.

6. За криптокотильозу у бичкових риб найбільше метацеркаріїв знаходиться у ділянці першого та другого спинного плавця –  $20,8 \pm 1,1$  та  $19,9 \pm 1,5$  % відповідно; на поверхні голови –  $19,4 \pm 1,4$  %, у ділянці хвостового плавця –  $15,1 \pm 1,61$  %. Найменше метацеркаріїв виявляється на зябрах із дорсального боку –  $11,2 \pm 0,9$  %, у ділянці грудного плавця –  $10,7 \pm 0,87$  %, анального плавця –  $2,6 \pm 0,3$  %, з внутрішнього боку черевної стінки –  $0,3 \pm 0,07$  %.

7. За еустронгілідозу окулів найбільше личинок виявлено в ділянці міжреберних м'язів та м'язів черевної стінки –  $47,2 \pm 1,45$  та  $26,8 \pm 1,58$  %; в ділянках спинних м'язів, паренхіми гепатопанкреаса і гонад –  $12,3 \pm 0,87$  %,  $6,4 \pm 1,28$  і  $3,1 \pm 0,22$  % відповідно. Найменше личинок знайдено в товщі порожнистих органів та черевній порожнині –  $1,9 \pm 0,13$  та  $2,3 \pm 1,04$  % відповідно.

8. За результатами досліджень визначено морфологічні особливості метацеркаріїв *Cryptocotyle jejuna* і *C. concava*. Молоді стадії метацеркаріїв здатні формувати непігментовані цисти.

У личинок нематоди *Eustrongylides excisus* анатомічними особливостями є будова травного каналу та наявність двох рядів папіл на поверхні їх головного кінця. Личинки *Eustrongylides excisus*, відібрані у тарані, відрізняються за показниками морфометрії (розмір та колір тіла) від таких, що відібрані у хижих риб.

9. Застосовування схеми введення 1 % розчину соляної кислоти у шлунок лабораторних щурів у дозі 0,5 і 1 мл дозволяє знизити рН шлункового соку до  $2,47 \pm 0,11$  і  $1,2 \pm 0,13$  од. За таких умов виживаність личинок нематоди *Eustrongylides excisus*, відібраних у окуня, у лабораторних щурів становить 38 і 52 % відповідно, проти 18 % – в інтактних тварин. За аналогічних умов виживаність личинок, відібраних у тарані, становить 7,3 і 12,6 % відповідно, проти 4,6 % – в інтактних лабораторних щурів.

10. За результатами експериментального зараження виживаність метацеркаріїв *Cryptocotyle jejuna* і *C. concavum* в організмі пекінських каченят становить 83 %. За патологоанатомічного розтину у каченят виявлено катаральне і геморагічне запалення слизової оболонки шлунка і кишок та вторинне ураження печінки.

11. За експериментального зараження лабораторних щурів личинками *Eustrongylides excisus*, відібраних у окулів, реєструються зміни загального клінічного стану: погіршення та відсутність апетиту, ознаки здуття та болючості черевної стінки. За розтину встановлено серозно-фібринозний та фібринозно-гнійний перитоніт, вторинні ураження печінки, нирок і органів грудної порожнини. Виявлено залежність ступеня важкості патологічного процесу в організмі лабораторних щурів від кількості життєздатних личинок паразита.

12. Клінічні прояви експериментального еустронгілідозу у лабораторних щурів, заражених личинками *Eustrongylides excisus*, що попередньо відібрані у тарані, характеризуються діареєю, погіршенням апетиту, підвищеною частотою дихання. За розтину у лабораторних щурів відмічається серозно-фібринозний перитоніт, катаральне запалення шлунку і кишок, рідко – гнійно-фібринозний перитоніт та спленомегалія.

З'ясовано, що за однакових умов зараження лабораторних щурів, личинки *Eustrongylides excisus* від тарані, володіють менш вираженою патогенністю на організм, аніж ті личинки, що відібрані від специфічного проміжного хазяїна – окуня.

13. За гістопатологічного дослідження тканин лабораторних щурів, що були експериментально інвазовані личинками нематод *Eustrongylides excisus*, відмічали гнійно-серозний та гнійно-фібринозний перитоніт, гострий розлад кровообігу у тканинах головного мозку та серця; утворення неспецифічних гранульом з вираженим ексудативно-проліферативним запаленням, які містили елементи личинок паразита, що були піддані значним деструктивним змінам. Стінки таких гранульом склалися із фібрину та некротичного детриту. Встановлено ознаки синдрому системної запальної відповіді із вираженим розподільним судинним лейкоцитозом у досліджуваних органів.

Виявлені зміни пов'язані із особливостями міграції личинок збудника еустронгілідозу в тілі хазяїна (лабораторного щура). Виникають із-за значних механічних пошкоджень та розривів тканин внутрішніх органів, порушення цілісності травного каналу. Такий патологічний вплив, в подальшому, призводить до виникнення гострих запальних процесів в органах черевної та грудної порожнин, стану септецемії та інтоксикації.

14. За дослідження крові в інвазованих бичкових риб виявлено вірогідне ( $p < 0,05$ ) підвищення кількості лейкоцитів: базофілів і псевдобазофілів, еозинофілів і псевдо-еозинофілів, паличко- і сегментоядерних нейтрофілів, моноцитів та зменшення вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лімфоцитів.

У крові хижих риб відмічено вірогідне ( $p < 0,05$ ) зменшення вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лімфоцитів та підвищення кількості лейкоцитів: паличко- і сегментоядерних нейтрофілів, моноцитів. Виявлено коливання кількості юних нейтрофілів у крові дослідних риб: відсутність в окунів, підвищення їх у шук та зниження у судаків.

Виявлені зміни у крові свідчать про алергічний, токсичний, інокуляторний, трофічний впливи личинок збудників криптокотильозу і еустронгілідозу на організм риб.

15. У сироватці крові бичкових риб за криптокотильозу встановлено коливання біохімічних показників, зокрема вмісту загального білка, білкових фракцій. Відмічено порушення співвідношення альбумінів та глобулінів. Відзначено зменшення вмісту сечовини і глюкози та підвищення активності ферментів аспартатамінотрансферази і аланінаміно-трансферази ( $p < 0,05$ ).

У хижих риб (окуня, щуки і судака) за еустронгілідозу реєструється гіпопротеїнемія, гіпоальбумінемія, гіпоглобулінемія і диспротеїнемія. Співвідношення фракцій білка зазнавало змін, а саме відбулося вірогідне ( $p < 0,05$ ) зменшення вмісту  $\alpha$ - і  $\beta$ -глобулінів, сечовини, глюкози та збільшення вмісту  $\gamma$ -глобулінів і активності трансаміназ порівняно з контролем.

16. У бичкових риб родини Gobiidae виявлено ураження збудниками паразитарних хвороб, зокрема 52,2 % трематодами (*Cryptocotyle concavum*, *C. jejuna*, *Asymphylogora pontica*, *Stephanostomum bicoronatum*), 37,3 % нематодами (*Cucullanellus minutus*, *Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris* sp., *Contracaecum* sp.), 0,37 % цестодами (*Ligula pavlovski*), 1,39 % акантоцефалами (*Telosentis exiguus*) і 8,74 % паразитичними ракоподібними (*Ergasilus nanus*).

У хижих риб (окуня, щуки і судака) переважна більшість гельмінтів представлена 35,6 % дигенетичними сисунами (*Diplostomum spathaceum*, *D. chromatophorum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Posthodiplostomum cuticola*), 31,8 % нематодами (*Eustrongylides excisus*, *Raphidascaris acus*), 15,4 % моногенетичними сисунами (*Dactylogirus alatus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*), 8,13 % цестодами і їх личинками (*Triaenophorus nodulosus*, *Valipora campylancristrota*), 8,36 % паразитичними ракоподібними (*Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*), 0,71 % скребликами (акантоцефалами) (*Pseudoechinorhynchus borealis*).

17. За результатами досліджень встановлено вплив абіотичних (антропогенне забруднення водойм, порушення гідрохімічного режиму) та біотичних факторів (локальні заморні явища риб, що формують кормові місяця для рибоїдних птахів; утворення природних вогнищ інвазії) на поширення криптокотильозу і еустронгілідозу риб. Серед бичкових риб Дніпро-Бузького лиману екстенсивність інвазії за криптокотильозу становить 26,6 %, інтенсивність інвазії – 94–157 метацеркариїв. Після заморних явищ у липні 2018 року відмічалось зменшення популяції бичкових риб у 2 рази. Екстенсивність інвазії за криптокотильозу у серпні становила 60,3 %, інтенсивність інвазії – 102–211 метацеркариїв.



У хижих риб (окунь, щука і судак) екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становила 63,8 %, інтенсивність інвазії у щуки звичайної – 1–8 личинок нематод. В акваторії Дніпро-Бузького лиману після заморних явищ у червні 2018 року кількість виловлених хижих риб зменшилася у 2,4 раза. У серпні екстенсивність інвазії за еустронгілідозу становила 84,3 %, інтенсивність інвазії – 2–12 личинок.

### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для діагностики та профілактики криптокотильозу бичкових риб та еустронгілідозу хижих риб пропонуються до використання:

1. Методичні рекомендації з діагностики та профілактики еустронгілідозу прісноводних риб.

2. Методичні рекомендації з діагностики та профілактики криптокотильозу бичкових риб.

3. Спосіб підвищення виживаності личинок нематод *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні лабораторних щурів (патент України на корисну модель № 139675 від 10.01.2020 р.).

4. Спосіб зараження лабораторних щурів личинками нематоли *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні (патент України на корисну модель № 139676 від 10.01.2020 р.).

5. Спосіб підвищення виживаності метацеркаріїв родини Heterophyidae (патент України на корисну модель № 151326 від 06.07.2022 р.).

6. Матеріали дисертації рекомендуються до використання у навчальному процесі для студентів з напрямку «Ветеринарна медицина» та написання підручників, навчальних посібників, монографій і наукових статей.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у періодичних виданнях,  
включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України,  
та/або наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базах даних  
**Web of Science Core Collection та/або Scopus**

1. **Goncharov S. L.**, Soroka N. M., Pryima O. B, Dubovyi A. I. Distribution of Trematodes *Cryptocotyle* (Trematoda, Heterophyidae) in Fish of the Family Gobiidae in Estuary Waters and the Black Sea in Southern Ukraine. *Vestnik Zoologii*. 2017. Vol. 51 (5). P. 393–400. (Здобувачем проведено дослідження щодо визначення інтенсивності та екстенсивності інвазії за криптокотильозу риб в різних локаціях досліджуваних акваторій, підготовлено статтю до друку).

2. **Goncharov S. L.**, Soroka N. M., Pashkevich I. Y, Dubovyi A. O., Bondar A. O. Infection of Predatory Fish with Larvae of *Eustrongylides excisus* (Nematoda, Dioctophymatidae) in the Delta of the Dnipro River and the Dnipro-Buh Estuary in Southern Ukraine. *Vestnik Zoologii*. 2018. Vol. 52 (2) P. 137–144. (Здобувачем проведено дослідження щодо визначення інтенсивності та екстенсивності інвазії за еустронгілідозу риб в різних локаціях досліджуваних акваторій, підготовлено статтю до друку).

3. **Honcharov S. L.**, Soroka N. M., Halat M. V., Zhurenko O. V. Dubovyi A. I., Dzhmil V. I. *Eustrongylides* (Nematoda: Dioctophymatidae): Epizootology and special characteristics of the development biology. *Helminthologia*. 2022. Vol. 59 (2). P. 127–142. (Здобувачем здійснено порівняння результатів досліджень життєвого циклу та біології розвитку збудника еустронгілідозу з даними інших учених).

4. **Honcharov S. L.**, Soroka N. M., Halat M. V., Dubovyi A. I., Zhurenko V. V., Halushko I. A. Distribution of the nematode of the genus *Eustrongylides* (Nematoda: Dioctophymatidae) in world. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2022. Vol. 30 (1). P. 73–79.

(Здобувачем здійснено аналіз наукових джерел літератури щодо поширення збудника еустронгілідозу прісноводних риб).

5. **Honcharov S. L.**, Kupriianova O. M., Soroka N. M., Halat M. V., Dubovyi A. I., Zhurenko O. V. The experimental invasion of rats with the *Eustrongylides excisus* larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) in case of the acute course of the disease. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2022. Vol. 13 (2). P. 99–104. (Здобувачем проведено серію гістологічних досліджень тканин лабораторних щурів за експериментального еустронгілідозу, підготовлено статтю до друку).

6. **Honcharov S. L.**, Soroka N. M., Halat M. V., Dubovyi A. I. *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae): epizootology and special characteristics of the development biology. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9. № 1. P. 49–73. (Здобувачем здійснено аналіз новітніх наукових даних щодо поширення та біології розвитку збудника криптокотильозу, порівнюючи з даними власних досліджень).

**Статті у наукових виданнях,  
включених до Переліку наукових фахових видань України**

7. **Гончаров С. Л.**, Сорока Н. М., Мазур Т. В. Поширення трематоли родини Heterophyidae у бичкових риб (Gobiidae) в лиманних водах та акваторії Чорного моря. *Український часопис ветеринарних наук*. 2017. № 265. С. 66–75. (Здобувачем проведено вивчення поширення криптокотильозної інвазії, підготовлено статтю до друку).

8. **Гончаров С. Л.**, Сорока Н. М., Дубовий А. І. Сезонна динаміка зараження хижих видів риб нематодами *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae) у Дніпро-Бузькому лимані та дельті Дніпр. *Біологія тварин*. 2017. Т. 19. № 4. С. 16–23. (Здобувачем проведено дослідження сезонної динаміки збудника еустронгілідозу, підготовлено статтю до друку).

9. Гончаров С. Л. Вікова динаміка зараження хижих видів риб личинками нематод *Eustrongylides excisus* у Дніпро-Бузькому лимані та дельті Дніпра. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 110–115.

10. Гончаров С. Л. Розподілення личинок нематоли *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 (Nematoda: Dioctophymatidae) у тілі риб хижих видів. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2017. Т. 5. № 3. С. 5–9. URL: <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/150/162>

11. Гончаров С. Л. Патологоанатомічні зміни за експериментального криптокотильозу каченят. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2017. Вип. 35. Ч. 2. Т. 2. *Ветеринарні науки*. С. 31–33.

12. Гончаров С. Л. Експериментальне зараження каченят метацеркаріями трематод *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae). *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 78. С. 112–117.

13. Гончаров С. Л. Морфологічні зміни крові риб родини Gobiidae за криптокотильозу. *Український часопис ветеринарних наук*. 2018. Т. 9. № 1. С. 12–19.

14. Гончаров С. Л. Експериментальне зараження лабораторних щурів личинками нематоли *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae). *Український часопис ветеринарних наук*. 2019. Т. 10. № 3. С. 2–34.

15. Гончаров С. Л. Сезонна динаміка інвазованості трематодами *Cryptocotyle Lühe, 1899* (Trematoda: Heterophyidae) риб родини Gobiidae в лиманних водах та акваторії Чорного моря півдня України. *Біологія тварин*. 2019. Т. 21. № 3. С. 2–27.

16. Гончаров С. Л. Асоціація еустронгілідозу з іншими паразитарними інвазіями хижих риб природних півдня України. *Біологія тварин*. 2019. Т. 21. № 4. С. 22–30.

17. Гончаров С. Л. Вплив деяких біотичних та абіотичних чинників на стан паразитофауни гідробіонтів природних водойм Півдня України. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2019. № 2. С. 60–70.

18. Гончаров С. Л. Вікова динаміка зараження риб родини Gobiidae трематодами *Cryptokotyle Lühe*, 1899 (Trematoda: Heterophyidae) в лиманних водах та акваторії Чорного моря півдня України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 3. С. 207–214.
19. Гончаров С. Л. Порушення біохімічного гомеостазу крові бичкових риб за ураження метацеркаріями родини Heterophyidae. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Ветеринарні науки. Вип. 93. С. 172–181.
20. Гончаров С. Л. Деякі біохімічні показники сироватки крові хижих риб за еустронгілозу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 2. С. 140–147.
21. Гончаров С. Л. Морфологічні зміни крові хижих видів риб за еустронгілозу. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2019. Т. 21. № 93. С. 15–20.
22. Гончаров С. Л. Асоціація криптокотильозу з іншими паразитарними інвазіями бичкових риб природних водойм півдня України. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2019. Т. 21. № 96. С. 101–107.
23. Гончаров С. Л. Розподілення метацеркаріїв *Cryptokotyle Lühe*, 1899 (Trematoda: Heterophyidae) у тілі риб родини Gobiidae. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2019. Т. 21. № 95. С. 9–14.
24. Гончаров С. Л. Результати експериментального інвазування лабораторних щурів личинками нематоди *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae), відібраних від тарані (*Rutilus rutilus*, Linnaeus 1758). Український часопис ветеринарних наук. 2020. Т. 11. № 1. С. 97–111.
25. Honcharov S. L. Pathological anatomic changes among laboratory rats in case of experimental infection with the larvae of the nematode *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae). Біологія тварин. 2020. Т. 22. № 1. С. 30–37.
26. Гончаров С. Л. Взаємодія в паразито-хазяїнних відносинах на прикладі криптокотильозу риб родини Gobiidae в лиманних водах та акваторії Чорного моря півдня України. Theoretical and Applied Veterinary Medicine. 2020. Т. 8. № 1. С. 3–8.
27. Гончаров С. Л. Поширення нематоди *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 – larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) серед тарані (*Rutilus rutilus*, Linnaeus 1758) у Дніпро-Бузькому лимані півдня України. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2020. Т. 22. № 97. С. 31–38.

### Патенти України на корисні моделі

28. **Гончаров С. Л.**, Сорока Н. М., Мазуркевич А. Й. Спосіб підвищення виживаності личинок нематод *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні лабораторних щурів: патент на корисну модель 139675 Україна МПК (2020.01), G09B 23/28 (2006.01), A61D 99/00; заявлено 05.07.2019; опубліковано 10.01.2020; Бюлетень № 1. (Здобувачем розроблено схему обробки лабораторних тварин з метою підвищення діагностичної ефективності лабораторних випробувань за еустронгілозу).
29. **Гончаров С. Л.**, Сорока Н. М., Мазуркевич А. Й. Спосіб зараження лабораторних щурів личинками нематоди *Eustrongylides excisus* при експериментальному інвазуванні: патент на корисну модель 139676 Україна МПК (2020.01), G09B 23/28 (2006.01), A61M 25/00, A61D 99/00; заявлено 05.07.2019; опубліковано 10.01.2020; Бюлетень № 1. (Здобувачем запропоновано роташлунковий зонд авторської конструкції для спрощення діагностики деяких нематодозів).
30. **Гончаров С. Л.**, Сорока Н. М., Галат М. В., Дубовий А. І. Спосіб підвищення виживаності метацеркаріїв родини Heterophyidae: патент на корисну модель 151326 Україна МПК (2022.01), A61D 99/00, C12N 1/00, C12N 1/20 (2006.01); заявлено 16.12.2021; опубліковано 06.07.2022; Бюлетень № 27. (Здобувачем запропоновано схему обробки

дослідних тварин розчином соляної кислоти та жовчі з метою підвищення діагностичної ефективності за криптокотильозу).

### Методичні рекомендації

31. Гончаров С. Л., Сорока Н. М., Литвиненко О. П. Методичні рекомендації з діагностики та профілактики еустронгілідозу прісноводних риб. К., 2018. 28 с. (Здобувачем на основі власних досліджень запропоновано методичні рекомендації щодо діагностики, ветеринарно-санітарної оцінки, загальних та спеціальних заходів за еустронгілідозу прісноводних риб).

32. Гончаров С. Л., Сорока Н. М., Литвиненко О. П. Методичні рекомендації з діагностики та профілактики криптокотильозу бичкових риб. К., 2018. 29 с. (Здобувачем за результатами власних досліджень запропоновано науково обґрунтовані методи діагностики, заходи боротьби та профілактики криптокотильозу бичкових риб).

### Тези наукових доповідей

33. Гончаров С. Л. Епізоотичний стан природних водойм півдня України з криптокотильозу риб родини Gobiidae. XVI Конференція Українського наукового товариства паразитологів, м. Львів, 18–21 вересня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 18.

34. Гончаров С. Л. Особливості сезонної динаміки ураження бичкових риб збудником криптокотильозу в лиманних водах та акваторії Чорного моря півдня України. Сучасний рух науки: VIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, м. Дніпро, 3–4 жовтня 2019 року: тези доповіді. Дніпро, 2019. Т. 1. С. 419–420.

35. Гончаров С. Л. Експериментальне інвазування лабораторних тварин личинками нематоди *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae). Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини: XVIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, Львів, 5–6 грудня 2019 року: тези доповіді. Львів, 2019. С. 108.

36. Honcharov S. L. Changes in biochemical homeostasis in the blood of fish of Gobiidae family infected with Heterophyidae trematodes. Dynamics of the development of world science: 4<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference, Vancouver, Canada, December 18–20, 2019. Vancouver, 2019. P. 41–51.

37. Гончаров С. Л. Поширення нематоди *Eustrongylides excisus* серед хижих риб природних водойм України. Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи: збірник наукових праць. Київ – Львів – Бережани – Гомель, 2019. Вип. 4. Т. 1. С. 245–247.

38. Гончаров С. Л. Динаміка інвазування хижих видів риб нематодами *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 – larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) в Дніпро-Бузькому лимані та дельті Дніпра. Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи: збірник наукових праць. Київ – Львів – Бережани – Гомель, 2019. Вип. 5. С. 281–284.

39. Гончаров С. Л. Еустронгілідоз хижих видів риб в умовах півдня України. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, м. Переяслав-Хмельницький, 31 січня 2019 року: тези доповіді. Переяслав-Хмельницький, 2019. Вип. 43. С. 742–743.

40. Гончаров С. Л. Локалізація личинок нематод родини Dioctophymatidae у тілі риб хижих видів. Implementation of Modern Science into practice: 1<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference, Varna, Bulgaria, January 12–13, 2020. Varna, 2020. С. 155.

41. Гончаров С. Л. Патогенність *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae) Jägerskiöld, 1909 – larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) за паразитування в організмі різних представників іхтіофауни. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: II Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 27–29 жовтня 2020 року: тези доповіді. К., 2020. С. 139–140.

42. Гончаров С. Л. Залежність зараженості чорноморських бичків метацеркаріями трематод *Cryptocotyle Lühe*, 1899 від віку риб. Results of Modern Scientific Research and Development: III International Scientific and Practical Conference, Madrid, Spain, 29–31 May 2021. Madrid, 2021. P. 24–29.

## АНОТАЦІЯ

**Гончаров С. Л. Гельмінтози промислових риб природних водоем півдня України (епізootологія та паразито-хазяїнні відносини).** На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.11 «Паразитологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2023.

У дисертації викладено нові дані щодо поширення зоонозних паразитарних хвороб – криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб в акваторіях Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря. Визначено особливості епізootології за криптокотильозу бичків та еустронгілідозу хижих риб і тарані. Досліджено сезонну та вікову динаміку за криптокотильозу і еустронгілідозу промислових риб природних водоем півдня України. Визначено розподілення та локалізацію личинок паразитів родин Heterophyidae та Dioctophymatidae у тілі бичкових і хижих риб.

Встановлено морфологічні особливості трематод *Cryptocotyle concava* і *Cryptocotyle jejuna* та нематоди *Eustrongylides excisus*. Експериментально визначено референтні значення об'єму шлункового соку і його рН у лабораторних щурів. Досліджено зміни середовища існування личинок паразитів та їх здатність пристосовуватись в організмі неспецифічного хазяїна.

Визначено виживаність метацеркаріїв криптокотильосів та личинок еустронгілід в організмі дослідних каченят і лабораторних щурів. Встановлено вплив збудників гельмінтозів на їх організм, як результат паразито-хазяїнних відносин, на прикладі клінічних, патолого-анатомічних та гістологічних змін в організмі дефінітивних хазяїв. Виявлено морфологічні та біохімічні зміни крові у бичкових і хижих риб за криптокотильозу і еустронгілідозу.

Визначено асоціацію збудників криптокотильозу і еустронгілідозу з іншими паразитами промислових риб. Досліджено вплив абіотичних і біотичних факторів на формування та функціонування природних вогнищ інвазії.

**Ключові слова:** бичкові риби, хижі риби, криптокотильоз, еустронгілідоз, *Cryptocotyle concava*, *Cryptocotyle jejuna*, *Eustrongylides excisus*, поширення, природні водоеми, паразито-хазяїнні відносини.

## ANNOTATION

**Honcharov S. L. Helminthoses of the commercial fishes in the natural waters of Southern Ukraine (epizootology and parasite-host relationships).** The Manuscript.

Dissertation for a Doctor's of Veterinary Sciences degree by speciality 16.00.11 «Parasitology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2023.

The dissertational project gives the brand-new data about spreading of the zoonotic parasitic diseases – cryptocotylosis and eustrongylidosis of commercial fishes in the natural waters of the Black Sea and the Dnipro-Buuh estuary. The specific features of cryptocotylosis among Gobiidae fishes and of eustrongylidosis among predatory fishes and roaches were found. Seasonal and age dynamics of the cryptocotyle and eustrongylide invasions of the commercial fishes in the natural waters of Southern Ukraine was observed. The localization and of the parasitic larvae from the Heterophyidae and Dioctophymatidae bloodline in the bodies of Gobiidae and predatory fishes was defined.

Morphological features of the trematoda *Cryptocotyle concava* and *Cryptocotyle jejuna*, as well as of the nematode *Eustrongylides excisus* were explored. The referent indexes of the gastric

juice amount and Ph among the laboratory rats were experimentally defined. The changes in the parasitic living environment and their potential ability to accommodate in the organisms of unspecific hosts were analyzed.

The survival rate of the cryptocotyle metacercaria and the eustrongylide larvae in the researched ducklings and laboratory rats were calculated, analyzing the influence of the helminthoses' agents on their organisms, as a result of the parasite-host relationships, with clinical, path-anatomic and histological changes in the organisms of the definitive hosts being taken as examples. Morphological and biological changes in the blood of the Gobiidae and predatory fishes were found in case of cryptocotylosis and eustrongylidosis.

Association of the cryptocotyle and eustrongylide agents with other parasitic agents of commercial fishes was found. It also analyzed the influence of both biotic and abiotic factors on the primary site of the invasion being formed.

**Key words:** Gobiidae fishes, predatory fishes, cryptocotylosis, eustrongylidosis, *Cryptocotyle concava*, *Cryptocotyle jejuna*, *Eustrongylides excisus*, spreading, natural waters, parasite-host relationships.