

**ДИНАМІКА РОЗМІРНО-ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ  
*LYMNAEA (L.) STAGNALIS* (GASTROPODA, PULMONATA),  
ЗАРАЖЕНИХ ПАРТЕНІТАМИ І ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД**

**О. Житова<sup>1</sup>, В. Корнюшин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет  
Старий Бульвар, 7, Житомир 10008, Україна  
e-mail: elmi1969@meta.ua

<sup>2</sup>Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України  
вул. Б. Хмельницького, 15, Київ 01030, Україна

У роботі наведено аналіз розмірно-вікової структури двох популяцій *Lymnaea (L.) stagnalis* та досліджено зараженість відповідних груп молюсків партенітами і личинками трематод. Встановлено, що «сприйнятливість» ставковиків до зараження трематодами з віком не зменшується, інвазія зберігається протягом усього їхнього життя, є також імовірність додаткового зараження особин.

*Ключові слова:* *Lymnaea (L.) stagnalis*, розмірно-вікова група, трематоли, інвазія.

Одне із правил екологічної паразитології наголошує на зростанні інтенсивності й екстенсивності зараження хазяїна з віком. Встановлену закономірність було чітко простежено у безхребетних тварин, зокрема у молюсків [12, 13].

Доведено [7], що розмір черепашок, інвазованих *L. fragilis*, вірогідно більший за розмір черепашок неінвазованих молюсків. Необхідно відзначити, що зміни вікового складу популяцій молюсків не можуть не відбиватися на показниках їхньої зараженості партенітами і личинками трематод. Наявність даної залежності підтверджується дослідженнями О.П. Житової, В.В. Беспрозваних [2, 5].

Система молюски – партеніти і личинки трематод є зручним об'єктом для вивчення динаміки зараженості трематодами. Найбільш детальні дані, котрі враховують особливості біології та популяційної динаміки хазяїна, отримано для паразитарних систем *Littorina saxatilis* / *L. obtusata* – мікрофаліди групи “*pygmaeus*” [3]. Відповідні дані отримано Г.Л. Атаєвим [1] під час дослідження біології та популяційної динаміки прісноводного молюска *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758), сезонної та вікової динаміки зараженості його партенітами трематод. Необхідно відзначити, що для інших видів молюсків-хазяїв такі дані майже відсутні.

Враховуючи вищезазначене, мета нашої роботи полягала у вивченні сезонних змін розмірно-вікової структури популяцій *L.(L.) stagnalis*, інвазованих партенітами і личинками трематод у водоймах різного типу.

**Матеріали та методи**

Матеріалом для досліджень слугували 3760 особин *Lymnaea (L.) stagnalis* (Linne, 1758). Збір молюсків здійснювали у весняно–літньо–осінній періоді 2005–2007 рр. з меліоративного каналу та болотистої водойми с. Білокоровичі Олевського р-ну Житомирської обл. Видову приналежність молюсків визначали за А.П. Стадниченко [9]. Проміри молюсків здійснювали за допомогою штангенциркуля з точністю вимірювання до 0,1 мм. Розподіл молюсків за розмірно-віковими групами та оцінку вікової різноманітності популяції здійснювали за методиками, запропонованими С. С. Крамаренко [8]. Рівень вікової різноманіт-

ності популяції визначали на підставі показника вікової гетерогенності [8]. Числові результати опрацьовано із застосуванням програми «Statistica-6.0». Дослідження трематодофауни *L. (L.) stagnalis* здійснювали за загальноприйнятими у паразитології методиками [11].

### Результати і їхнє обговорення

**Розмірно-вікова структура популяції *L. (L.) stagnalis* та її динаміка.** Згідно з результатами кластерного аналізу моллюсків обох популяцій *L. (L.) stagnalis* за висотою черепашки поділено на відповідні розмірно-вікові групи. Так, при дослідженні популяції *L. (L.) stagnalis* з меліоративного каналу виділено три розмірно-вікові групи: перша представлена особинами з висотою черепашки 6,0–23,4 мм (генерація поточного року); друга – моллюсками з висотою черепашки 23,8–33,9 мм (генерація минулого року); третя – особинами з висотою черепашки 34,0–48,0 мм (генерація позаминулого року) (рис. 1).

Аналіз генеральної вибірки *L. (L.) stagnalis* показав, що 38,2% становлять моллюски, які належать до першої розмірно-вікової групи, 33,8% до другої та 28,0% до третьої (рис. 2).

Встановлено, що для моллюсків характерною є закономірна сезонна зміна розмірно-вікової структури популяції (рис. 3). Так, у травні на частку особин першої розмірно-вікової групи припадає 48,8%, тоді як на частку другої та третьої групи – 23,8 і 27,4%, відповідно. Показник вікової гетерогенності для травня – 2,7.

У червні частка особин першої групи становить 35,3%. Друга вікова група *L. (L.) stagnalis* на цей час є досить численною. Її частка у загальній вибірці становить 43,1%. Частка моллюсків третьої розмірно-вікової групи становить 21,7%. Показник вікової гетерогенності у червні – 2,8. У липні особини першої вікової групи в популяції залишаються домінуючими, їхня частка сягає 36,3%. Частка моллюсків другої розмірно-вікової групи зменшується до 34,6% за рахунок часткового відмирання. На частку особин третьої розмірно-вікової групи припадає 29,1%. Показник вікової гетерогенності для липня – 3,0. У серпні не відзначено суттєвих змін у структурі популяції *L. (L.) stagnalis*. Частка особин першої розмірно-вікової групи становить 34,2%, другої – 33,9%, третьої – 32,2%.

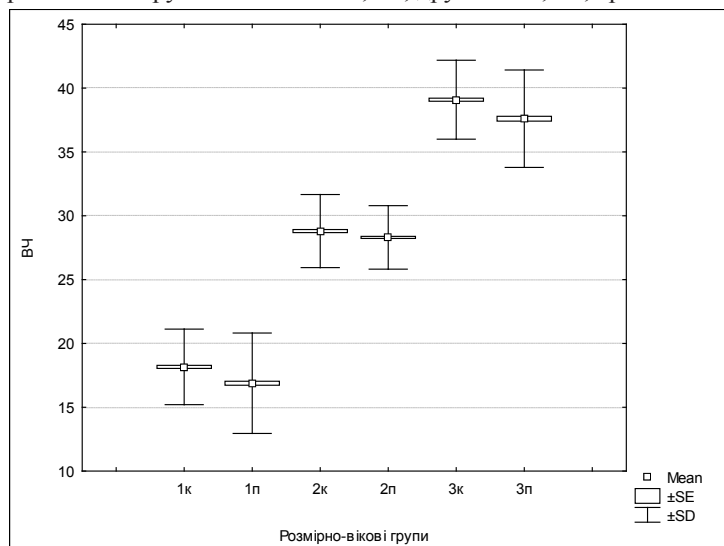


Рис. 1. Мінливість висоти черепашки (ВЧ, мм) розмірно-вікових груп *L. (L.) stagnalis* з двох водойм: (1к; 2к; 3к – розмірно-вікові групи з меліоративного каналу; 1п; 2п; 3п – розмірно-вікові групи з болотистою водоймою): Mean – середнє значення; SE – стандартна похибка; SD – стандартне відхилення.

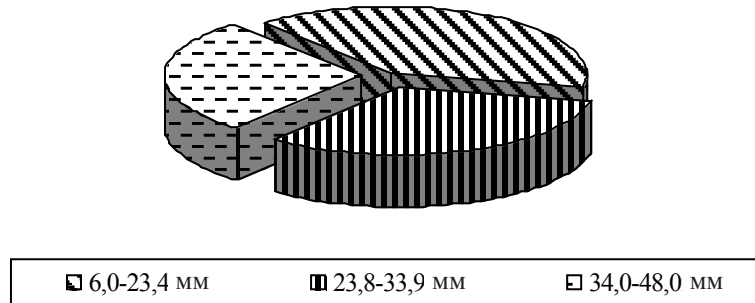


Рис. 2. Розмірно-вікова структура популяції *L. (L.) stagnalis* з меліоративного каналу за вибірками 2005–2007 рр.

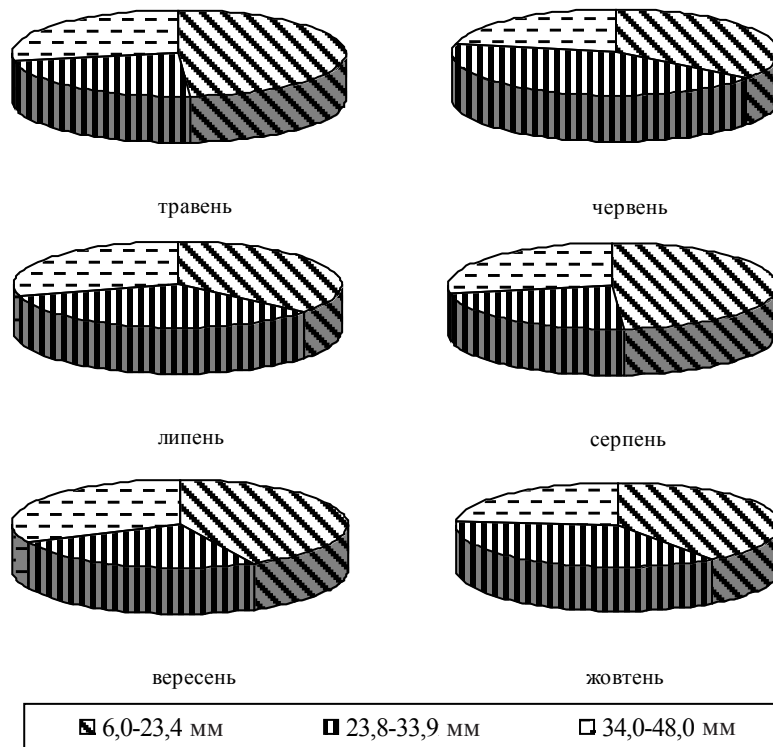


Рис. 3. Сезонні зміни розмірно-вікової структури популяції *L. (L.) stagnalis* (усереднені дані за 2005–2007 рр.) з меліоративного каналу.

Показник вікової гетерогенності для серпня – 3,0. У вересні зберігається тенденція повільного вимирання молюсків старших вікових груп. Частка особин другої розмірно-вікової групи становить 24,9%, третьої – 32,2. Частка *L. (L.) stagnalis* першої розмірно-вікової групи – 42,9%. Показник вікової гетерогенності для вересня – 2,9. У жовтні, перед початком періоду зимівлі, частка особин першої розмірно-вікової групи була 40,3%, другої – 35,7%, третьої – 25,7%. Показник вікової гетерогенності для жовтня – 2,8%.

Дослідження популяції *L. (L.) stagnalis* з болотистої водойми дало змогу виділити також три розмірно-вікові групи: перша – особини з висотою черепашки 7,9–22,3 мм

(генерація особин поточного року); друга – особини з висотою черепашки 22,7–32,9 мм (генерація особин минулого року); третя – особинами з висотою черепашки 33,0–47,9 мм (генерація особин позаминулого року) (рис. 1).

Встановлено, що склад генеральної вибірки *L. (L.) stagnalis* на 44,8% представлено моллюсками першої розмірно-вікової групи, на 37,9% – особинами другої розмірно-вікової групи та на 17,3% – особинами третьої розмірно-вікової групи (рис. 4).

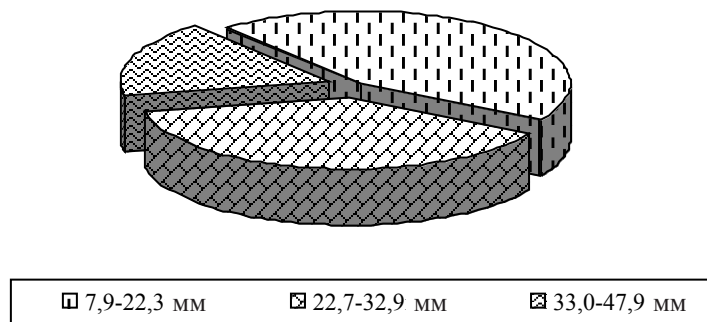


Рис. 4. Розмірно-вікова структура популяції *L. (L.) stagnalis* з болотистої водойми за вибірками 2005–2007 рр.

За даними зборів *L. (L.) stagnalis* виявлено зміну вікових груп у часі. Так, у травні частка особин першої розмірно-вікової групи становить 36,7%, другої – 40,7% і третьої розмірно-вікової групи 22,7% (рис. 5). Показник вікової гетерогенності для травня – 2,8.

У червні частка особин першої розмірно-вікової групи збільшується до 45,7%, частка другої та третьої вікових груп зменшується відповідно до 39,8 та 14,6%. Показник вікової гетерогенності для червня – 2,5. У липні розподіл *L. (L.) stagnalis* за розмірно-віковими групами залишається майже таким, як у червні. Так, частка особин першої розмірно-вікової групи залишається домінуючою та становить 42,06%. Частка особин другої розмірно-вікової групи становить 38,9%, третьої – 19,0%. Показник вікової гетерогенності для липня – 2,7.

У серпні відзначено подальшу тенденцію до зменшення частки особин старшого віку (друга і третя розмірно-вікові групи).

Так, частка особин другої розмірно-вікової групи становила 38,9%, третьої – 19,0%. Частка особин першої вікової групи на цей час становить уже 46,7%. Показник вікової гетерогенності для серпня – 2,6. Восени, у вересні, частка моллюсків першої розмірно-вікової групи збільшується до 50,2%. Частка другої розмірно-вікової групи становить 36,1%, третьої – 13,7%, відповідно. Показник вікової гетерогенності для вересня – 2,5.

У жовтні частка *L. (L.) stagnalis* першої розмірно-вікової групи становить 47,7%, другої – 34,9% і третьої – 17,5%. Показник вікової гетерогенності для жовтня 2,6.

Здійснений дисперсійний аналіз (*LSD* – тест) щодо порівняння висоти черепашки *L. (L.) stagnalis* розмірно-вікових груп із двох популяцій (меліоративного каналу та болотистої водойми) показав наявність вірогідної відмінності ( $P \leq 0,05$ ) між відповідними віковими групами (рис. 1). Особини з меліоративного каналу всіх розмірно-вікових груп характеризуються більшою висотою черепашки порівняно з моллюсками із болотистої водойми. На нашу думку, це обумовлено своєрідними умовами, які склались у кожній із досліджених водойм. Загальна мінералізація є одним із важливих чинників для життєдіяльності моллюсків [10]. Аналіз гідрохімічних показників [6] засвідчив, що загальна мінералізація в меліоративному каналі становить  $385,4 \pm 43,5 \text{ мг/дм}^3$ , відповідно в болотистій водоймі –  $213,2 \pm 47,3 \text{ мг/дм}^3$ .

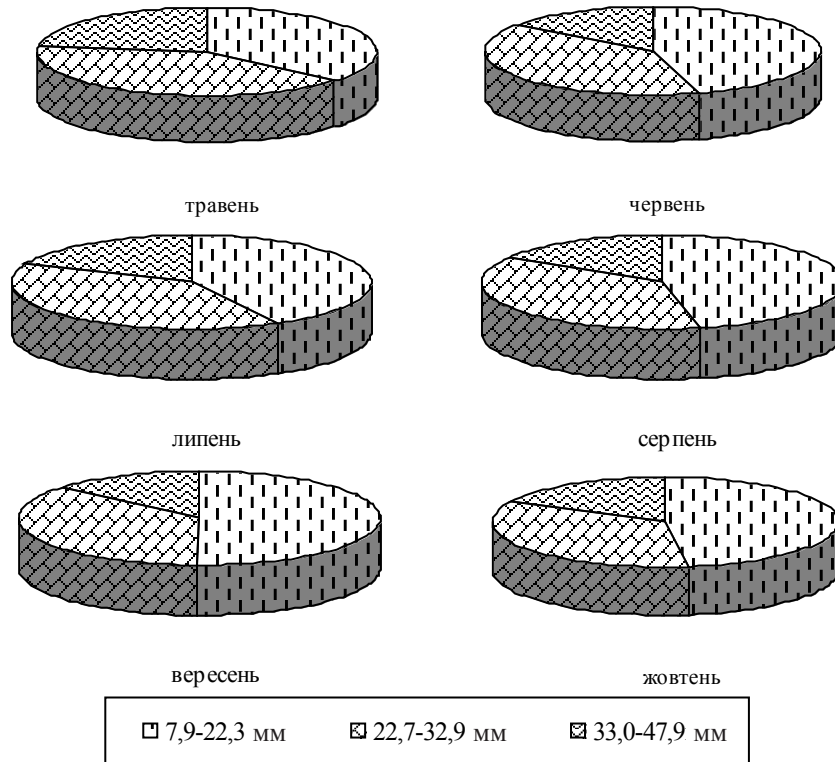


Рис. 5. Сезонні зміни розмірно-вікової структури популяції *L. (L.) stagnalis* (усереднені дані за 2005–2007 рр.) із болотистої водойми.

**Сезонна динаміка зараженості.** Паразитофауна *L. (L.) stagnalis* з меліоративного каналу представлена 5 видами трематод, зокрема *Echinostoma revolutum* (Frohl.), *Echinoparyphium aconiatum* (Dietz), *Plagiorchis elegans* (Rudolfi), *Hypoderaeum conoideum* (Bloch), *Opisthioglyphe ranae* (Froel.). Графіки сезонної динаміки зараженості *L. (L.) stagnalis* за роки спостережень дещо відрізнялися між собою. Так, у 2005 р. динаміка зараженості мала вигляд двовершинної кривої з двома піками у червні ( $4,76 \pm 2,1\%$ ) та вересні ( $8,00 \pm 1,2\%$ ) (рис. 6). На відміну від 2005 р., у 2006–2007 рр. сезонна динаміка зараженості молосків мала вигляд одновершинної кривої з максимумом у вересні (рис. 6).

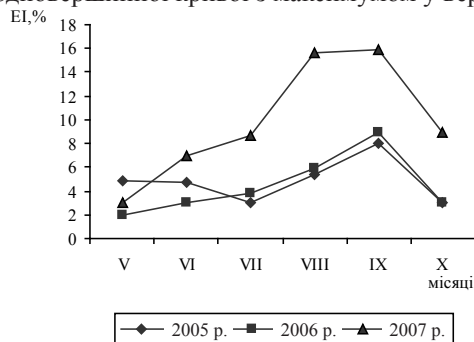


Рис. 6. Динаміка екстенсивності інвазії *L. (L.) stagnalis* паргентидами і личинками трематод із меліоративного каналу за 2005–2007 рр.

Екстенсивність інвазії особин була мінімальною у травні ( $2,5 \pm 1,1\%$ ) та сягала максимуму в вересні ( $1,9 \pm 2,3\%$ ). Загальна екстенсивність інвазії *L. (L.) stagnalis* з меліоративного каналу на час досліджень становила  $6,3 \pm 0,6\%$ .

Встановлено, що молюски *L. (L.) stagnalis* з болотистої водойми заражені 4 видами трематод: *E. revolutum*, *E. aconiatum*, *O. ranae* та *P. elegans*. Загальна екстенсивність інвазії *L. (L.) stagnalis* у болотистій водоймі становить  $3,5 \pm 0,4\%$ . Сезонна динаміка зараженості молюсків за 2005–2007 рр. мала однотипний характер, у вигляді одновіршинної кривої, з піком у вересні (рис. 7).

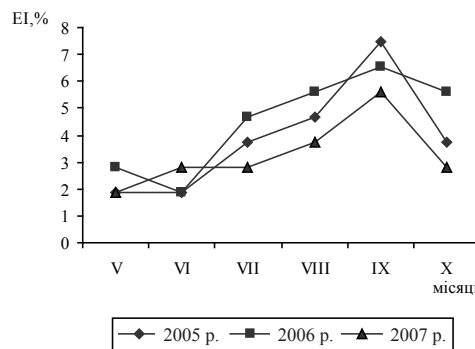


Рис. 7. Динаміка екстенсивності інвазії *L. (L.) stagnalis* партенітами і личинками трематод із болотистої водойми за 2005–2007 рр.

**Вікова динаміка зараженості.** Аналіз узагальнених даних і вивчення сезонної динаміки зараження показали, що для *L. (L.) stagnalis* з меліоративного каналу характерною є зміна зараженості особин різних вікових груп. Відмічено, що зараженість молюсків збільшується з віком. Серед заражених особин 18,1% становлять *L. (L.) stagnalis* першої вікової групи, 25,0% становлять другої вікової групи та 56,9% – третьої.

Встановлено, що у травні найбільш зараженими були молюски третьої розмірно-вікової групи (особини позаминулого року), частка котрої на цей час становила 27,4%, з них інвазованими були 60,0% (рис. 8).

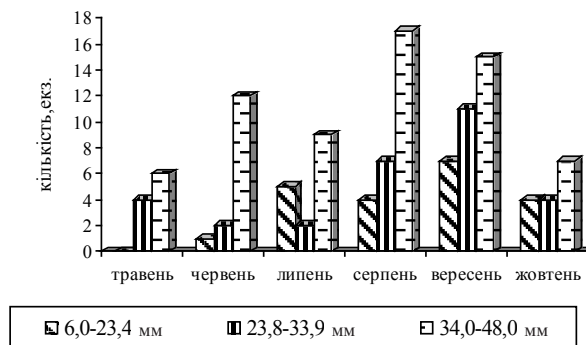


Рис. 8. Сезонний розподіл інвазованих *L. (L.) stagnalis* із меліоративного каналу за розмірно-віковими групами (2005–2007 рр.).

Частка заражених молюсків другої розмірно-вікової групи становила 40,0%. Серед особин першої розмірно-вікової групи (молоді молюски) інвазованих не виявлено.

У літній період молюсків, інвазованих партенітами і личинками трематод, виявлено в усіх трьох розмірно-вікових групах. Із загальної вибірки на цей період частка заражених

особин становила 6,4%. Із них частка заражених *L. (L.) stagnalis* першої розмірно-вікової групи становила 17,0%, другої – 18,6% і третьої – 64,4%. Восени частка заражених особин другої вікової групи сягала 29,8%, третьої – 46,8%, хоча частка у загальній вибірці на цей період сягала 33,6 та 29,0%, відповідно. На частку заражених моллюсків першої вікової групи припадає лише 23,4%.

Отже, темпи зараженості *L. (L.) stagnalis* із меліоративного каналу зростають з червня для всіх без винятку розмірно-вікових груп. Як у меліоративному каналі, так і в болотистій водоемі зберігається нерівномірний характер розподілу заражених особин за розмірно-віковими групами. Найбільшу частку заражених особин (56,7%) відзначено у третій розмірно-віковій групі. Відповідно частка заражених особин другої розмірно-вікової групи становить 26,9%, третьої – 16,4%. Відзначено, що розмірно-вікова структура заражених *L. (L.) stagnalis* змінюється в часі (рис. 9).

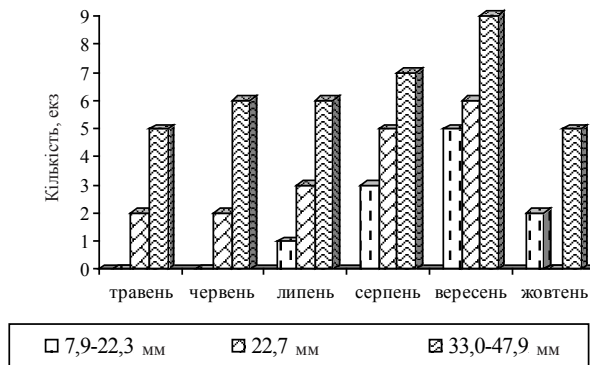


Рис. 9. Сезонний розподіл інвазованих *L. (L.) stagnalis* з болотистої водоемі за розмірно-віковими групами (2005–2007 рр.).

Так, у травні серед заражених особин 71,4% становлять моллюски третьої розмірно-вікової групи, на частку другої припадає лише 28,6%. Серед особин першої вікової групи інвазованих *L. (L.) stagnalis* не виявлено. У червні, незважаючи на тенденцію до зменшення особин другої та третьої розмірно-вікової груп у загальній вибірці, заражені особини відзначено тільки у цих розмірно-вікових групах. Частка заражених особин третьої розмірно-вікової групи становить 75,0%, другої – 25,0%. У липні заражені особини виявлено вже у трьох розмірно-вікових групах. Так, частка заражених *L. (L.) stagnalis* першої розмірно-вікової групи становить 10,0%, другої – 30,0, третьої – 60,0%. У серпні частка заражених особин першої та другої розмірно-вікових груп збільшується до 20,0% та 33,3%, відповідно. Щодо моллюсків третьої розмірно-вікової групи, то їхня частка, навпаки, зменшується до 47,7%. У вересні частка заражених особин першої розмірно-вікової групи продовжує збільшуватись і становить на цей час уже 25,0%. Частка заражених моллюсків другої розмірно-вікової групи становить 33,00%, третьої – 45,0%. У жовтні заражених *L. (L.) stagnalis* було виявлено в першій і третій розмірно-вікових групах. Так, частка заражених особин першої розмірно-вікової групи становить 28,6%, третьої – 71,4%. Незважаючи на зміну структури популяції *L. (L.) stagnalis* протягом літньо-осіннього періоду, найбільш зараженою її часткою залишаються особини другої та третьої розмірно-вікових груп.

Враховуючи результати досліджень, ми встановили нерівномірний розподіл паразитів у розмірно-вікових групах популяції *L. (L.) stagnalis*, що призводить до «деформації» [4] вікової структури популяції. Оскільки певна частина інтенсивно заражених трематода-



ми молюсків старшого віку не бере участь у розмноженні (паразитарна кастрація), вікова структура частини популяції, що розмножується, суттєво відрізняється від вікової структури популяції в цілому. Порівняння якісного складу трематодофауни двох досліджених водойм свідчить про більшу різноманітність трематод (5 видів) у меліоративному каналі порівняно з болотистою водоймою (4 види). Встановлено, що загальна екстенсивність інвазії *L. (L.) stagnalis* партенітами і личинками трематод з меліоративного каналу вірогідно ( $P \leq 0,05$ ) більша, порівняно з особинами з болотистої водойми.

Отже, отримані результати свідчать, що, незважаючи на домінування особин першої розмірно-вікової групи в популяціях *L. (L.) stagnalis*, найбільш суттєвий вклад у накопичення інвазії в обох досліджених водоймах вносять молюски третьої розмірно-вікової групи (особини генерації поза минулого року). «Сприйнятливість» ставковиків до зараження трематодами з віком не зменшується, і накопичення інвазії триває все життя. Максимум зараженості молюсків *L. (L.) stagnalis* обох популяцій трематодами спостерігається у другій половині літа. Збільшення екстенсивності інвазії протягом сезону з максимумом у вересні свідчить про збільшення об'єму потрапляння у водойми інвазійного матеріалу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атаев Г. Л., Козминский Е. В., Добровольский А. А. Динамика зараженности *Bithynia tentaculata* (Gastropoda: Prosobranchia) трематодами // Паразитология. 2002. Т. 36. № 3. С. 203–218.
2. Беспрозванных В. В. Фауна, биология, экология трематод, развивающихся с участием пресноводных переднежаберных моллюсков Приморского края: автореф. ... д-ра биол. наук.: 03.00.08; 03.00.19. Владивосток, 2008. 39 с.
3. Галактионов К. В., Добровольский А. А. Опыт популяционного анализа жизненных циклов трематод на примере микрофаллид группы «*pygmaeus*» (Trematoda: Microphallidae) // Эколого-паразитологические исследования северных морей. Апатиты, 1984. С. 8–41.
4. Гранович А. И. Моллюски трематоды как компоненты паразитарных систем: автореф. дис. ... д-ра биол. наук.: 03.00.08. СПб., 2000. 30 с.
5. Житова О. П. Динаміка розмірно-вікової структури популяції *Lymnaea (Galba) subangulata* // Еколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища: зб. наук. пр. ЖДУ. Житомир: Волинь, 2004. С. 54–55.
6. Житова О. П., Бурлак Л. В., Галат В. Ф. Загальна характеристика пасовищних водойм Олевщини // Наук. вісн. НАУ. 2008. Вип. 118. С. 46–52.
7. Затравкин М. Н. Особенности зараженности *Lymnaea fragilis* (Gastropoda, Lymnaeidae) партенітами трематод и влияние инвазии на морфометрические характеристики раковин моллюсков // Тр. гелм. лаб. 1986. Т. 34. С. 34–40.
8. Крамаренко С. С. Математичні методи в екології. Миколаїв, 2003. 232 с.
9. Стадниченко А. П. Прудовиковые и чашечковые (Lymnaeidae, Acroloxidae) Украины: моногр. К.: Центр учебной литературы, 2004. 327 с.
10. Стадниченко А. П. Lymnaeidae и Acroloxidae Украины: Методы сбора и изучения, биология, экология, полезное и вредное значение: моногр. Житомир: Рута, 2006. 168 с.
11. Черногоренко М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ (фауна, биология, закономерности формирования). К.: Наук. думка, 1983. 212 с.
12. Черногоренко–Бідуліна М. І. Фауна личинкових форм трематод в молюсках Дніпра // Доп. АН УРСР. 1960. № 3. С. 376–379.



13. Шигин А. А., Шигина Н. Г. О характере зависимости между размером моллюска и числом продуцирующих им церкариев *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819) // Материалы к науч. конф. ВОГ. М., 1966. Ч. 3. С. 327–330.

Стаття: надійшла до редакції 28.10.11

доопрацьована 05.12.11

прийнята до друку 27.12.11

**THE DYNAMICS OF THE DIMENSIONAL AND AGE STRUCTURE  
OF *LYMNAEA (L.) STAGNALIS* (GASTROPODA, PULMONATA) POPULATIONS  
INFECTED WITH TREMATODE PARTHENITAE AND LARVAE**

**O. Zhytova<sup>1</sup>, V. Kornyushin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agro-Ecological University  
7, Sary Boulevard, Zhytomyr 10008, Ukraine  
e-mail: elmi1969@meta.ua

<sup>2</sup>I.I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine  
15, Bogdan Chmelnytskyi St., Kyiv 01030, Ukraine

The paper presents the analysis of the dimensional and age groups of two *L. (L.) stagnalis* populations, as well as their infectivity with trematode parthenitae and larvae. It has been established that the susceptibility of pond snails to their infectivity with trematodes the accumulation of invasion lasts throughout the entire life period. There exists the danger of the additional infection of species.

*Keywords:* *Lymnaea (L.) stagnalis*, dimensional and age group, trematodes, invasion.

**ДИНАМИКА РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ  
*LYMNAEA (L.) STAGNALIS* (GASTROPODA, PULMONATA), ЗАРАЖЁННЫХ  
ПАРТЕНИТАМИ И ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД**

**Е. Житова<sup>1</sup>, В. Корнюшин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Житомирский национальный агроэкологический университет  
Старый Бульвар, 7, Житомир 10008, Украина  
e-mail: elmi1969@meta.ua

<sup>2</sup>Институт зоологии имени И.И. Шмальгаузена НАН Украины  
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев 01030, Украина

В работе представлен анализ размерно-возрастных групп *L.(L.) stagnalis* двух популяций и исследована заражённость их партенитами и личинками трематод. Установлено, что «восприимчивость» прудовиков к заражению трематодами с возрастом не уменьшается, и накопление инвазии продолжается всю их жизнь, существует также вероятность дополнительного заражения особей.

*Ключевые слова:* *Lymnaea (L.) stagnalis*, размерно-возрастная группа, трематоды, инвазия.