

УДК 576.895.122:594.3:591.113

Киричук Г.Є.,  
Гирич В.К.,  
Гирина Н.П.

## ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ГЕМОЛІМФІ ЧЕРЕВОНОГИХ МОЛЮСКІВ ПІД ДІЄЮ РІЗНИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА

*Досліджено вміст аскорбінової кислоти у двох видів молюсків *Planorbis cornutus* та *P. purpura*. З'ясовано сезонні коливання цього показника. Виявлено зміну концентрації вітаміну С під впливом трематодної інвазії. Доведено різноплановість дії різних видів трематод на досліджуваний показник.*

### 1. Вступ

Біологічна роль аскорбінової кислоти пов'язується з її участю в окисно-відновних процесах, які відбуваються в живих організмах, що пояснюється здатністю вітаміну С віддавати та приєднувати атоми водню. Ймовірно (Ленинджер, 1985) основна її роль – це підтримання сульфгідрильних груп ферментативних білків у відновному стані, що забезпечує активність ряду ферментів. Останні, в свою чергу, призводять до активізації захисних реакцій організму.

Вивчення вмісту аскорбінової кислоти в живих організмах в цілому та, зокрема, у молюсків в нормі та при різних ступенях інвазії дозволить створити повну картину перебігу імунних реакцій в організмі тварин.

### 2. Матеріал і методика дослідження.

Матеріал: 332 екз. *Planorbis cornutus* (Linne, 1758) та 476 екз. *P. purpura* (Muller, 1774), зібраних в

слабкопроточні дуже зарослі водною рослинністю затоці р.Гуйва (с. М. П'ятигірка, Житомирської обл.) у квітні-липні 1989 р. (рН =7.5-8.0; насиченість киснем – 8,2-9,0 мг/л). Матеріал зібрано вручну. Зараженість молюсків партенітами трематод виявляли при їх розтині. Видову приналежність паразитів встановлювали на живому матеріалі за допомогою мікроскопа МБИ-3. Весняні особини були інвазовані спороцистами та редіями *Echinoparyphium asoniatum* Dietz, у літніх – наявні ще й церкарії цього виду. Локалізовані партеніти в гепатопанкреасі. Інтенсивність інвазії помірна (середнього розміру – 1,5x1,5 мм, ізольовані один від одного вогнища) та сильна (значного розміру 3.0x3.0 мм вогнища, котрі перекриваються невеликими ділянками). Гемолімфу отримували методом прямого знекровлення молюсків. Вміст аскорбінової кислоти в гемолімфі хазяїв визначали експрес-методом (Пушкіна, 1963) з використанням барвника Тільманса (натрі-

сва сіль 2,6 - дихлорфеноліндофенолу). Всього виконано 808 біохімічних аналізів. Цифрові результати експерименту оброблено методами варіаційної статистики за Лакіним (1973) і представлені в таблиці 1.

### 3. Результати досліджень та їх обговорення.

Встановлено, що вміст аскорбінової кислоти в гемолімфі незаражених *P. purpura* коливається від 0,38 до 5,88, а *P. corneus* - від 0,21 до 5,04 мг%, складаючи в середньому  $3,53 \pm 0,15$  та  $2,89 \pm 0,20$  мг% відповідно. Визначення вмісту аскорбінової кислоти в гемолімфі *P. corneus*, зібраних в один і той же сезон, але в біотопах з різними екологічними спектрами (тип донних відкладів, наявність водної рослинності, рН середовища, кисневий режим водойм, ступінь мінералізації і т.п.) показало, що досліджуваний показник характеризується екологічною мінливістю. Тому у *P. corneus*, що населяють біотоп з піщано - мулистими донними відкладеннями, швидкою течією, незначною кількістю водної рослинності, вміст аскорбінової кислоти в 32,8 рази вищий (Стадниченко і др., 1979), ніж у *P. corneus*, які проживають у неглибокій затоці з глинистими донними відкладами та значною кількістю водної рослинності (вміст аскорбінової кислоти -  $2,69 \pm 0,20$  мг%).

Досліджений показник має і видову специфічність. Так, у *P. corneus* він на 22,14% нижчий, ніж у *P. purpura* ( $P=99,3\%$ ).

Вміст аскорбінової кислоти у гемолімфі молосків характеризується сезонною мінливістю. Встановлено, що весною у *P. corneus* цей показник в 1,83, а у *P. purpura* в 1,95

раз вищий, ніж влітку (табл. 1). Можливо таке збільшення її кількості у весняний період пояснюється прискоренням всіх обмінних процесів, а саме процесів гаметогенезу та нересту. Виявлено (Стадниченко і др., 1985), що в осінньо-зимовий період досліджуваний показник в 1,5-1,8 раз вищий, ніж весною. Передбачається, що таке підвищення концентрації вітаміну С необхідне для адаптації тварин до дії несприятливих чинників середовища. Ймовірно, аскорбінова кислота відіграє роль кофактору в реакції ферментативного гідроксилування (Ленінджер, 1985). Остання ж регулюється температурним чинником. Його пониження призводить до пригнічення цього типу реакцій. Таким чином, кількість аскорбінової кислоти, що надійшла до організму молосків, перевищує кількість використаної для метаболізму кислоти, що й призводить до збільшення її концентрації у внутрішньому середовищі молосків у ці сезони року.

При помірному ступені інвазії число вогнищ ураження та їх об'єм невеликі. Редії локалізуються в гепатопанкреасі хазяїв, заповнюють міжкличинний простір, частково викликаючи гіпертрофію прилеглих клітин. Паразитарна гіпертрофія, ймовірно, пов'язана з механічною дією трематод на гепатоцити. У молосків при помірному ступені інвазії спостерігається пониження кількості аскорбінової кислоти у їх внутрішньому середовищі. Так, у весняних особин *P. Purpura*, цей показник падає в 2,19, а у *P. corneus* - в 1.82 рази. Аналіз зараженості різних груп хребетних і безхребетних тварин вказує, що в червні-липні проходить зниження інтенсивності ін-

вазії. Ймовірно, що основними чинниками цього процесу для безхребетних є температура навколишнього середовища та збільшення активності і кількості дефінітивних хазяїв. Існують певні сезонні співвідношення і для різних фаз розвитку паразита. Зимом у молосків зустрічаються переважно спороцисти та редії трематод. Весною та на початку літа з'являються активні стадії – церкарії (Догель, 1962). Саме через вищезгадані причини досліджені літні особини мали лише помірну ступінь інвазії. У літніх особин *P. purpura* кількість аскорбінової кислоти знижується на 63%, а у *P. corneus* – на 16%.

При тяжкому ступені інвазії спостерігаються атрофічні, дегенеративні і некротичні зміни компонентів гепатопанкреасу. Все це призводить до зниження нормального функціонування залози, зберігаючи її роботу лише на 10-20%. Внаслідок некротичних процесів у інвазованому органі, спостерігається скорочення резервів аскорбінової кислоти. Так, у сильно інвазованих *P. purpura* вміст вітаміну С знижується в 5,27 раз, у порівнянні з неінвазованими тваринами, і в 2,4 рази у порівнянні з особинами з помірною інвазією ( $P > 99,9\%$ ). У *P. corneus* ці показники відповідно дорівнюють 2,14 та 1,20 раз. Слід відмітити, що між літніми та весняними інвазованими особинами за обговореним показником статистично достовірних відмінностей не відмічено.

Наші дослідження підтверджують думку інших авторів (Стадниченко та ін., 1985) про те, що одним з основних чинників, які визначають

рівень вмісту аскорбінової кислоти у внутрішньому середовищі молосків є інтенсивність їх зараження. Загальновідомо, що в інвазованих особин підвищується інтенсивність загального обміну: йде підсилення тепловіддачі (Vernberg, Vernberg, 1967), підвищення виділення вуглекислого газу (Meakin, 1980), прискорення ритму серцевих скорочень (Lee, Cheng, 1970). Однак, слід відмітити, що партеніти різних видів трематод у одного й того ж виду молосків неоднаково впливають на обмін речовин хазяїв. Якщо один вид трематод веде до підсилення будь-якого процесу, то інший пригнічує його, третій же для цього процесу є абсолютно нейтральним (Гуминский, Мищенко, 1987). Аналізуючи вміст аскорбінової кислоти у особин *P. corneus*, інвазованих *Cotylurus cornutus* та *Echinoparyphium aconiatum*, можна відмітити, що при інвазії першими з них рівень вітаміну С в гемолімфі зростає в 2,3 рази, складаючи в середньому  $3,57 \pm 0,25\%$  (Стадниченко и др., 1985), в той час як у другому випадку спостерігається падіння цього показника в 1,82 рази. При зараженні цього ж виду партенітами *Xiphidiocercaria* sp.1 та *Xiphidiocercaria* sp.2 вміст вітаміну С в тканинах гепатопанкреасу складає  $161,10 \pm 14,18$  та  $135,50 \pm 27,94$  мг% відповідно (Стадниченко, 1968)

Таким чином, показники вмісту аскорбінової кислоти залежать від виду тварин, сезону року, ступеня інвазії та від виду трематод.

Таблиця 1

Вміст аскорбінової кислоти (мг%) в гемолімфі прісноводних молюсків у нормі та при інвазії партенітами трематод

Вид	Ступінь інвазії	Пори року	n	Статистичні показники		
				$\bar{x} \pm m_x$	$\sigma$	CV
P. purpura	Сильна	Весна	21	0.67±0.12	0.57	85.14
	Помірна		132	1.61±0.08	0.91	56.51
	Відсутня		153	3.53±0.15	1.91	53.99
P. corneus	Сильна	Літо	17	1.35±0.20	0.95	70.26
	Помірна		22	1.60±0.21	0.97	60.79
	Відсутня		49	2.89±0.20	1.34	46.45
P. purpura	Помірна	Літо	27	1.11±0.12	0.63	56.50
	Відсутня		143	1.81±0.05	0.60	32.87
P. corneus	Помірна	Літо	20	1.38±0.23	1.01	73.02
	Відсутня		224	1.60±0.04	0.56	34.79

## ЛІТЕРАТУРА

- Гуминский О.В., Миценко Р.Д. Влияние трематодной инвазии на содержание холестерина в гемолимфе *Planorbarius corneus* (L., 1758) // Моллюски: результаты и перспективы их исследований; 4 Всесоюз. Совещ. по изучению моллюсков. Л. апр., 1987. – Л.: Наука, 1987. – С. 496-497.
- Догель В.А. Общая паразитология. – Л.: Изд-во Ленингор. унта, 1962. – 463 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х т. – М.: Мир, 1985. – 1096 с.
- Пушкина Н.Н. Биохимические методы исследования. – М.: Медгиз, 1963. – 394 с.
- Стадниченко А.П. О некоторых нарушениях обмена веществ у пресноводных брюхоногих моллюсков, инвазированных личинками трематод // Моллюски и их роль в экосистемах – Л., 1968. – С. 80-81.
- Изменение содержания аскорбиновой кислоты в гемолимфе *Planorbarius corneus* при инвазии партенитами *Cotylurus coputus* / Стадниченко А.П., Березюк Н.Н., Кордонец Н.П., Огородник О.В. // Метер. Научн. Конф. Всесоюз. О-ва гельминтол. – М., 1979. – Вып.31. – С.133-137.
- Стадниченко А.П., Жабровец Т.И., Козакевич Н.Н. Влияние трематодной инвазии и экстремальных условий среды на содержание аскорбиновой кислоты в гемолимфе пресноводных брюхоногих моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) // Паразитология, 1985. – Т.19, вып.1. – С. 49-54.
- Lee F.O., Cheng T.C. Increased heat rate in *Biomphalaria glabrata*

- parasitized by *Schistosoma mansoni* // *J. Invertebr. Pathol.* – 1970. – Vol. 16, №1. – P. 148-149.
10. *Meakin R.H.* Studies on the physiology of the snail *Biophalaria glabrata* (Sax): effect of body size temperature and parasitism by sporocysts of *Schistosoma mansoni* sambon upon respiration // *Compar. Biochem. Physiol.* – 1980. – Vol. A66, №1. – P. 137-140.
11. *Vernberg W.B., Vernberg F.J.* Interrelationships between parasites and their hosts 111. Effect of larval trematodes on the thermal metabolism response of their molluscan host // *Exp. Parasitol.* – 1967. – Vol. 20. – P. 225-231.

**Киричук Г. Є.** - кандидат біологічних наук, асистент кафедри зоології природничого факультету Житомирського державного педагогічного університету імені І. Франка.

**Гирин В. К.** - старший викладач кафедри зоології природничого факультету Житомирського державного педагогічного університету імені І. Франка.

**Гирина Н. П.** - викладач вищої категорії Житомирського фармацевтичного училища імені І. Протасевича.