

$$PG = P_g/W \approx 0,124. \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что доля энергетического эквивалента массы тела, затрачиваемого на размножение, у черноморской мидии близка к постоянной. Это согласуется с мнением некоторых исследователей [8, 11] о том, что затраты на воспроизводство у животных с различной стратегией жизненного цикла являются величиной константной.

В отличие от PG, динамика значений репродуктивного усилия в течение жизненного цикла у мидий имела совершенно иную траекторию. В процессе роста величина RE постепенно возрастала и, достигнув максимума в возрасте 1,5 года, стабилизировалась.

В общем виде зависимость RE от массы тела мидии хорошо описывается гиперболической функцией Михаэлиса-Ментен, имеющей следующий вид:

$$RE = 0,28 \cdot W / (3,4 + W) \quad r = 0,91, \quad (3)$$

где 0,28 — теоретическое максимальное значение RE, 3,4 — масса (W, г), при которой RE равна 0,5 максимальной величины.

Таким образом, из приведенных выше уравнений (2, 3) вытекает, что изменения PG и RE существенно различаются и, следовательно, эти параметры далеко не равноценны.

Исходя из полученных материалов, а также литературных данных [8, 11] можно полагать, что удельный вес затрат на генеративную продукцию в организме осуществляется, по-видимому, пропорционально массе тела. В то же время величина репродуктивного усилия, зависящая от соотношения 3-х параметров (Pg, Ps, Q), может существенно различаться и зависеть от сложившихся экологических условий среды обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заика В. Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. — Киев: Наукова думка, 1983. — 206 с.
2. Золотницкий А. П., Тимофеев В. В. Энергетический обмен у мидий Керченского пролива // Сб.: Биология и культивирование моллюсков. — М.: ВНИРО, 1987. — С. 87-92.
3. Золотницкий А. П., Монин В. Л. Индивидуальная плодовитость и величина генеративной продукции у мидии *Mytilus galloprovincialis* из Черного моря // Биол. моря, 1990. — № 6. — С. 24-30.
4. Золотницкий А. П., Вижевский В. И. О влиянии массы тела и температуры воды на удельную скорость роста черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) // Биол. науки, 1990. — № 3. — С. 85-90.
5. Касьянов В. Л. Репродуктивная стратегия морских двусторчатых моллюсков и иглокожих. — Л.: Наука, 1989. — 182 с.
6. Пианка Э. Эволюционная экология. — М.: Мир, 1981. — 398 с.
7. Хмелева Н. Н. Биология и энергетический баланс морских равноногих ракообразных — Киев: Наукова думка, 1973. — 183 с.
8. Цейтлин В. Б. Генеративная продукция водных животных // Океанология, 1988. — Т. 28. — Вып. 3. — С. 493-497.
9. Brown R. A., Russel-Hanter W. D. Reproductive effort in molluscs // Oecologia., 1978. — Vol. 37. — P. 23-27.
10. Clarke A. Temperature, latitude and reproductive effort // Mar. ecol., 1987. — Vol. 38, №1. — P. 89-99.
11. Parry G. D. Reproductive effort in four species of intertidal limpets // Mar. Biol., 1982. — Vol. 67, №2. — P. 161-167.

УДК 593. 195: 595. 771.

П.Я. Килочицкий¹, О.В. Полковенко²

¹Национальный университет им. Тараса Шевченко, г. Киев

²Институт Зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН, г. Киев

МИКРОСПОРИДИИ ЦИКЛОПОВ КИЕВСКОЙ И ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Усложнение жизненных циклов, появление у них новых хозяев, позволяют резко повысить репродуктивный потенциал микроспоридий кровососущих комаров. Наряду с мерогонией у таких видов имеет место еще и несколько спорогоний (у микроспоридий *Amblyospora*, *Parathelohania* — в личинках и имаго комаров и ракообразных). Заражение микроспоридиями было зарегистрировано только у ракообразных и личинок насекомых — некровососущих Двукрылых — Хаоборид и Хириноид.

Материал и методы

Материал собранный на протяжении 1989-1992 гг. на территории Киевской та Черниговской областей. Использован коллекционный материал (сборы 1972–92 гг.), хранящийся в лаборатории экологии и токсикологии Киевского университета имени Тараса Шевченко. Препараты для световой и электронной микроскопии изготовлены по общепринятым методикам. В наших сборах материал был представлен десятью видами циклопов из четырех родов.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований у четырех видов циклопов было найдено 5 видов микроспоридий.

1. *Lanatospora macrocyclopis* (Voronin, 1977). Материал: Электронно-микроскопические негативы № 6485–6489 и светооптические препараты проб № 48-0; 85-2; 89-2. Хозяин и локализация: циклоп *Acanthocyclops vernalis*, самка; полость тела. Место обнаружения: полужатенный временный водоем в урочище Пуша-Водица, Киевской области 15. 05. 90 г. и открытый водоем на окраине с. Сибереж, Черниговской области., 2-5. 05. 92 г.

Описание вида. Стадии спорогонии и мерогонии на препаратах не обнаружены. Споры — живые. яйцевидные, близкие к ромбическим, с небольшой задней вакуолью Размеры живых спор: 3,6—4,0 X 2,3—2,4; (3,8±0,13) X (2,3±0,13) мкм. Обработка материала Романовским-Гимза не вызвала значительного изменения линейных размеров спор. Фиксация материала для электронной микроскопии не повлияла на линейные параметры спор — 2,5–3,2 X 1,75 — 1,83 мкм. Споры имеют сложную оболочку, которая состоит из внешней мембраны (панспоробластическая оболочка), тонкой двухслойной экзоспоры (50-70 нм) и толстой эндоспоры (90-100 нм). Полярный пласт пластинчатый. Полярная трубка изофиллярная, диаметром 100-120 нм; уложена в 7 витков. Большое ядро — в задней трети споры, над вакуолью. Дифференциальный диагноз: морфометрические характеристики вида, который мы анализируем, полностью совпадают с *Lanatospora macrocyclopis* Voronin, 1986, найденному в озере Врево Ленинградской области (Воронин, 1986). Эпизоотология. экстенсивность инвазии до 5%; интенсивность — очень высокая.

2. *Tuzetia mauronidi*, sp. n. Материал: Гапантотип — электронно-микроскопические негативы № 4476–4479 и светооптические препараты проб № 0651–0652; паратипы проб № 52-0; 53-0; 56-0 хранятся в коллекции лаборатории зоологии и экологии КУ им. Т. Шевченко. Хозяин и локализация: *Acanthocyclops vernalis*, самка (типовой хозяин), *Acanthocyclops viridis*, самка; полость тела. Типовое место обнаружения: открытый временный водоем на окраине с. Сибереж Черниговской области, 22. 05. 1990 г. Описание вида: стадии спорогонии на препаратах отсутствуют. Спорогония заканчивается образованием спор, собранных в группы с нерегулярным количеством, которые окружены остатками клеточной оболочки хозяина. Каждая спора имеет собственную споробластическую оболочку. Пространство между спорой и оболочкой заполнено трубчатым секретом. Споры — яйцевидные, с небольшой косо расположенной задней вакуолью. Мукокаликс отсутствует. Размеры живых спор: 4,5-5 X 2,25-2,45 мкм. Фиксация и окраска спор по Романовскому-Гимза не вызывает существенных изменений линейных параметров спор. Обработка материалов для электронной микроскопии существенно не повлияла на линейные параметры спор (3,8-5 X 1,9-2,4 мкм). Оболочка спор толстая, состоит из тонкой экзоспоры — 50-70 нм и толстой эндоспоры — 140 нм. Полярный пласт пластинчатый, полярная трубка изофиллярная, образует в споре 9 витков. Крупное ядро лежит в задней трети споры над вакуолью. Дифференциальный диагноз: морфометрически анализируемый вид близок к двум видам микроспоридий, описанным ранее из циклопов: *Tuzetia* sp. Maurand et al., 1972; *Microsporidium (Nosema) pfeifferi* Voronin, 1977. От *M. (N.) pfeifferi* анализируемый вид отличается отсутствием мукокаликса. Особенности спорогонии и ультраструктуры спор позволяют отнести обнаруженный вид к роду *Tuzetia*, и описать его как новый. Эпизоотология: экстенсивность инвазии самок циклопов составляла 10%; интенсивность — очень высокая,

3. *Amblyospora* sp. 1. Материал: светооптические препараты № 83-2: 0855 и № 84-2:0856 хранятся в коллекции лаборатории зоологии и экологии Национального университета им. Тараса Шевченко. Хозяин: циклоп *Eucyclops serrulatus* (Fish.), самка; жировое тело, гемоцель. Место обнаружения: открытый временный водоем на окраине с. Сибереж Черниговской области, 22. 05. 1992 г. Описание вида: стадии мерогонии и спорогонии не найдены. Живые споры удлиненно-грушевидной формы, слегка латерально вогнутые; с небольшой задней вакуолью, размещаются в группах по 2, 4, 6 и 8 спор Их размеры — 15,67±0,62 (15,0-16,3) X 6,22±0,09 (6,1-6,3) мкм. Дифференциальный диагноз: по морфологическим признакам данная микроспоридия напоминает *Pyrotheca cyclopis* (Leblanc, 1930), которая найдена у четырех видов циклопов и у дафнии (Sprague, 1977). Но, в отличие от *P. Cyclopis*, у данной микроспоридии количество спор в группах составляет не только 2 и 4 (что характерно для *Pyrotheca*), а и 6 и 8, что приближает ее к роду *Stempellia*. Микроспоридии этого рода были выделены из циклопа *E. Serrulatus*, пойманного на территории г. Киева (Овчаренко и др., 1987). Исходя из особенностей морфологии и местонахождения данной микроспоридии, мы, разделяя мысль Т. Андреадиса, относим ее к роду *Amblyospora*. Эпизоотология: экстенсивность инвазии — до 20%, интенсивность — очень высока. Примечание: у части особей *E. Serrulatus* была зарегистрирована двойная инвазия микроспоридиями: *Amblyospora* sp и *T. Maurandi*.

4. *Amblyospora* sp. 2. Матеріал: светооптичні препарати № 27-0:0772-0775 і циклопи, залиті в епоксидну смолу, зберігаються в колекції лабораторії зоології і екології Національного університету ім. Тараса Шевченка. Хазяїн: *Cyclops strenuus strenuus* (Fish.), самка; жирове тіло, гемоцель. Місце обнаруження: полупостійний затінений водойм з великим кількістю листового опада дуба в урочищі Пуца-Водица Київської області, 26. 03. 1990 г. Описання виду: стадії мерогонії і спорогонії не знайдені. Зрілі окремі грушевидні спори розміром 9,8-10,0x4,0-4,1 мкм, з великої овальної задньої вакуолі. Після фіксації метанолом спори набувають овальну форму, а їх вміст окрашується (по Романовському-Гімза) рівномірно. Ультраструктура спор: фіксовані для ЕМ спори розміром 7,3-9,7x2,5-4,1 мкм. Товщина екзоспори 83-92 нм, ендоспори — 120-130 нм. Крупнокамерний поляропласт займає приблизно 2/3 спори. Полярна трубка ізофілярна, утворює 12-13 завитків. У деяких спор трубка значно довше, утворює 16 завитків, з яких 11 — розташовані в один ряд, а 6 — окремою компактної групою ближче до центру спори. Велике грушевидне ядро розміщене в задній третині спори над задньою вакуоллю. Дифференціальний діагноз: як і в попередньому випадку, за своєї морфології аналізований вид нагадує представників р. *Pyrotheca* (в частині *P. Cuneiformes* Maurand et al., 1972). В той же час, крупнокамерний поляропласт, ізофілярна полярна трубка, форма і розміри спор відповідають типовим ознакам мікроспорицій р. *Amblyospora* кровососущих комарів на стадії розвитку в циклопах. Водойм, в якому були знайдені інфіковані циклопи, розташований в очагу мікроспориозу комара *Aedes communis*. Епізоотологія: екстенсивність інвазії — до 50%, інтенсивність — дуже висока. Однак, остаточне визначення видового статусу цих мікроспорицій потребує додаткових лабораторних експериментів по перехресному зараженню хазяїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Воронин В. Н. Мікроспориції ракообразных // Протозоологія: Л. — 1986. — № 10. — С. 137-165.
2. Овчаренко Н. А., Кілоцикий П. Я., Пушкарь Е. Н. Мікроспориції і мікроспориозы гидробионтов України (станція вивчення, практичне значення, перспективи) // Паразити і др. симбіонти водних беспозвоночних і риб. — К., 1987. — С. 64-88.
3. Andreadis T. G. Experimental transmission of a microsporidian pathogen from mosquitoes to an alternate copepod host // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 1985. — Vol. 82, № 16. — P. 5574-5577.
4. Maurand J., Fize A., Michel R., Fenwick B. Quelques données sur les microsporidies parasites de copepodes cyclopoïdes des eaux continentales de la région de Montpellier // Bull. Soc. Zool. France. — 1972. — Vol. 97, № 4. — P. 707-717.
5. Sprague Vol. Systematics of the Microsporidia // Compar. Pathology. — New York, 1977. — Vol. 2. — 510 p.

УДК 577. 472

О.М. Коцар, Ю.Г. Крот, Л.С. Кіпніс, Т.І. Леконцева

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДЯНИХ РОСЛИН ДЛЯ КОНДИЦІОНУВАННЯ ЗВОРОТНИХ ВОД В ЗАКРИТОМУ БІОПЛАТО ГІДРОПОННОГО ТИПУ

Зворотні води з неканалізованих територій є впливовим джерелом забруднення поверхневих вод біогенними елементами, важкоокислюваними органічними сполуками (нафтопродуктами, синтетичними поверхнево-активними речовинами та ін.), токсичними домішками (пестицидами, гербіцидами, іонами важких металів) [1,3]. Основне надходження зворотних вод до водоймищ відбувається з земель, що підлягають меліорації (від систем зрошення та осушення сільськогосподарських угідь), від водовідливів шахт (шахтні води), з поверхневими дощовими і талими водами, господарсько-побутовими та виробничими стічними водами окремо розміщених об'єктів, скидними водами рибоводних господарств. Позитивна роль водяних макрофітів, які благотворно діють на процеси формування якості води, дозволила ефективно використовувати їх в якості біофільтрів в каналах, ставках, тощо, а також застосовувати для очищення забруднених вод, в тому числі зворотних [2].

В роботі розглянута роль штучно створеного біоценозу, основними компонентами якого є вищі водні рослини та мікроорганізми-деструктори, в процесах відновлення якості зворотних вод в інженерних спорудах — закритих біоплато гідропонного типу.