

лий газ, у повітряний простір легень і видихаються у незмінному стані назовні, саме тому специфічний запах після вживання цибулі відчувається досить довго. На прикладі ЕО викладач пояснює й різницю у наукових термінах, що застосовуються: бактерицидна (*bactericidal*), бактериостатична (*bacteristatic*), фунгіцидна (*fungicidal*) та фунгістатична (*fungistatic*) концентрації [4].

Підсумовуючи отриману на занятті інформацію викладач зазначає, що ЕО є також фактором конкурентного впливу на інші сусідні рослини. Така хімічна взаємодія рослин між собою дістала назву "алелопатія/allelopathy". Основоположником вчення про алелопатію був німецький вчений Г. Грюмер, а в Україні – академік А.М. Гродзинський.

Оскільки наше заняття є практично-ігровим, то наприкінці біологічного блоку заняття пропонується занотувати деякі особливості використання ефірних олій в кулінарії/cooking with essential oils та наводяться декілька рецептів [5]. А закінчується перший блок заняття грою "Вгадай ефірну олію", коли аудиторія ділиться на декілька груп і кожній групі роздаються однакові набори пронумерованих зразків ефірних олій. Виграє та група, котра вірно назвала найбільшу кількість ароматів.

Граматичний блок. STEP 1/ Крок 1. Другий блок заняття – граматичний, але пов'язаний з фактичним матеріалом першого блоку. Оскільки майбутні фахівці повинні брати участь у міжнародних конференціях, вони мають вміти грамотно ставити запитання у процесі обговорення виступів колег. На вищезгаданому занятті викладач нагадує типи питань, які існують в англійській

мові, використовуючи лексику та тематику уроку, і таким чином, знімає мовний бар'єр, закріплює лексичний та граматичний матеріал [6]. Як приклад наводимо схему будови розділових запитань. Потім на екрані демонструється невеликий текст (опис відомої ефіроолійної рослини), до якого студенти мають поставити якомога більше запитань різних типів.

STEP 2/ Крок 2. Наприкінці граматичного блоку заняття студентам пропонується інтерактивна гра: викладач загадує ефіроолійну рослину, а студенти шляхом постановки кожного типу запитань (окрім прямих) та відповідей на них викладача, мають здогадатися, яка це рослина.

Досвід показує, що кожне з проведених занять сприяє активізації та поглибленню знань з англійської біологічної професійної лексики та забезпечує ефективно допомогу молодим фахівцям-біологам рослин у засвоєнні навчального матеріалу.

1. Красильнікова Л.О., Авксентьева О.О., Жмурко В.В. Біохімія рослин. – Харків: Колорит, 2007. – 188 с. 2. Красильнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. – Х.: Колорит, 2004. – 237 с. 3. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ, под ред. И.И. Сидорова, Н. А. Турнева, Л. П. Фалеевой. М.: Легкая и пищевая пр-ть, 2001. – 368 с. 4. Похлебкин В. В. Все о пряностях: виды, свойства, применение. – М.: "Пищевая пр-ть", 1974. – 207 с. 5. Персидская К. Г., Чипига А. П. Справочник для работников эфирномасличных предприятий. – М.: Легкая и пищевая пр-ть, 2001. – 144 с. 6. Кириченко Е.Б. Русско-французско-английский словарь. Физиология и биохимия растений. – М.: Наука, 2002. – 371 с.

Надійшла до редколегії 19.05.09

УДК [591.524.12:574.5] (285.33)(477)

В. Трохимець, канд. біол. наук

СЕЗОННА ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНИ ЛІТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНУ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (ВЕСНА 2006 РОКУ)

Представлені результати досліджень видового різноманіття та щільності літорального зоопланктону Канівського водосховища протягом весняного періоду 2006 року. Проведено попередній аналіз видового різноманіття зоопланктону в межах дослідних станцій різних частин Канівського водосховища. Ключові слова: гідробіологія, Канівське водосховище, зоопланктон, Україна.

The results of investigation of species composition and density of littoral zooplankton from the Kaniv reservoir in 2006 are presented. We studied changes of zooplankton's species composition from experimental stations of the Kaniv reservoir's different parts. Key words: hydrobiology, the Kaniv reservoir, zooplankton, Ukraine.

Вступ. Екосистеми планети з кожним роком зазнають все більшого прямого та опосередкованого впливу людини. Тому на даний момент багато з них знаходяться на стадії сукцесії. Гарним прикладом, що демонструє подібні процеси, є перетворення річок на водосховища, що характеризуються зовсім іншим гідрологічним режимом. Останнє спричинює зміни біотичної складової екосистем, унаслідок чого перебудовуються цілі біологічні угруповання та змінюються комплекси видів. Ці процеси спрямовані в напрямі поступової стабілізації екосистеми та досягненню гомеостазу, але вже на основі нового біорізноманіття. Саме таку ситуацію можна спостерігати на всіх водосховищах нашої країни, які є досить молодими та нестабільними. Серед них особливої уваги заслуговує каскад дніпровських водосховищ, що простяглися через усю країну з півночі на південь і характеризуються величезною площею водозбору [3]. Проте, не зважаючи на всім зрозумілу необхідність моніторингу дніпровських водосховищ, подібні роботи переважно мали епізодичний і невпорядкований характер. Остання робота, де було більш-менш повно та комплексно висвітлено стан різних груп гідробіонтів дніпровських водосховищ, датується аж 1989 роком [2]. Тому на сьогоднішній день існує нагальна потреба проведення моніторингу, який дасть повну картину стану біоти дніпровських водосховищ, а не їх окремих ділянок або

станцій, серед якої помітну роль відіграють саме представники різних груп зоопланктону.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктами досліджень були представники трьох груп зоопланктону: коловертки (Rotatoria), гіллястовусі ракоподібні (Cladocera) та веслоногі ракоподібні (Copepoda). Реєстрували також представників інших груп гідробіонтів, які потрапляли до знарядь відбору проб. Але в останньому випадку визначення проводили не до виду, а до вищих таксономічних категорій. У статті наведено дані щодо відбору проб літорального зоопланктону конічною планктонною сіткою [1, 4]. Зібрані об'єкти фіксували в 4%-ому розчині формаліну, визначали в камеральних умовах [5-8] та проводили аналіз за допомогою загальноприйнятих методик [1, 4, 9]. Мета досліджень – визначити видовий склад і щільність весняного зоопланктону різних ділянок Канівського водосховища вдень. Для повного аналізу водосховища було відібрано 14 станцій, із яких 6 були базовими (проби відбирали конічною сіткою та пастками "АСТ" [10] і влітку планували проводити добові дослідження) і 8 проміжних (тільки конічною сіткою вдень), у межах яких весною 2006 року в денні години було відібрано проби. У разі, якщо у межах станцій можна було виділити біотоп із вищою водною рослинністю, то проби брали в межах двох біотопів – зарослого (є хоча би залишки водоростей) і незарослого (повністю відсутня

вища водна рослинність). Додатково було проведено геоботанічну характеристику дослідних станцій, виміряні швидкість течії, температура води та її кислотність.

Результати та їх обговорення. Базова станція I. Оболонь. Станція розміщена в межах літоральної зони верхньої частини правого берега Канівського водосховища в 93 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°30.747' E 30°31.375'. Зарослий біотоп із домінуванням рогозу, дно піщане. pH середовища дорівнював 7,95, температура води – 14°C, а швидкість течії – 0,5 м/с.

У межах нечітко вираженого зарослого біотопу цієї станції було знайдено представників 14 видів зоопланктону, серед яких була чітко помітна тенденція домінування за якісними показниками ротаторного комплексу: 9 видів коловерток, 3 види гіллястовусих і 3 види веслоногих ракоподібних. Представники ротаторного комплексу домінували і за кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону: коловертки – *Asplanchna priodonta* (80 екз./м³), *Brachionus calyciflorus* (20 екз./м³), *Keratella cochlearis* (100 екз./м³), *K. quadrata* (320 екз./м³), *Notcholca acuminata* (20 екз./м³), *Polyarthra dolicoptera* (280 екз./м³), *P. vulgaris* (40 екз./м³), *Synchaeta bipalpus* (120 екз./м³) і *Cephalodella sp.* (20 екз./м³); гіллястовусі ракоподібні – *Bosmina longirostris* (260 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (120 екз./м³) і *Pleoroxus aduncus* (20 екз./м³); веслоногі ракоподібні – *Acanthocyclops americanus* (20 екз./м³) і *Eurytemora velox* (60 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів незначну щільність мали представники хірономід і нематод: Chironomidae – 40 екз./м³, Nematoda – 80 екз./м³.

Незарослий біотоп характеризується меншим видовим різноманіттям зоопланктону – 10 видів: коловертки – 6, гіллястовусі – 2 і веслоногі – 2. За щільністю також переважав ротаторний комплекс, хоча в порівнянні із зарослим біотопом вона помітно зросла для цієї групи зоопланктону: коловертки – *A. priodonta* (120 екз./м³), *K. cochlearis* (240 екз./м³), *K. quadrata* (700 екз./м³), *P. dolicoptera* (580 екз./м³), *P. vulgaris* (20 екз./м³) і *Cephalodella sp.* (20 екз./м³); гіллястовусі ракоподібні – *B. longirostris* (340 екз./м³) і *Ch. sphaericus* (20 екз./м³); веслоногі ракоподібні – *Paracyclops fimbriatus* (20 екз./м³) і *E. velox* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів незначну щільність мали: Diptera larva – 40 екз./м³, Nematoda – 80 екз./м³ і Tardigrada – 20 екз./м³.

Базова станція II. Черторій. Станція розміщена в межах літоральної зони верхньої частини лівого берега Канівського водосховища в 91 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°30.621' E 30°32.025'. Вищих водних рослин не було, крім залишків минулорічних водоростей на дні. pH середовища – 7,90, температура води – 15,8 °C, а швидкість течії – 0,4-0,5 м/с.

У залишках рослинності було знайдено представників усього 8 видів зоопланктону, серед яких домінували представники ротаторного комплексу: 5 видів коловерток, 2 види гіллястовусих і 1 вид веслоногих ракоподібних. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону переважав ротаторно-кладоцерний комплекс: коловертки – *Asplanchna priodonta* (80 екз./м³), *Euchlanis dilatata* (20 екз./м³), *Keratella cochlearis* (20 екз./м³), *Trichotria truncata* (20 екз./м³) і *Cephalodella sp.* (20 екз./м³); гіллястовусі ракоподібні – *Bosmina longirostris* (80 екз./м³) і *Chydorus sphaericus* (40 екз./м³); веслоногі ракоподібні – *Cyclops strenuus* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались представники Hydroacarina (20 екз./м³), Diptera larva (20 екз./м³), Chironomidae (100 екз./м³) і Nematoda (160 екз./м³).

На чистій ділянці в конічну сітку потрапили представники 6 видів зоопланктону: коловертки – 4 і гіллястовусі – 2. Статевозрілі веслоногі ракоподібні відсутні. За

щільністю помітно переважав ротаторний комплекс і його щільність значно зросла: коловертки – *A. priodonta* (120 екз./м³), *K. cochlearis* (140 екз./м³), *Lecane luna* (80 екз./м³) і *P. dolicoptera* (40 екз./м³); гіллястовусі ракоподібні – *B. longirostris* (80 екз./м³) і *Ch. sphaericus* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Diptera larva – 80 екз./м³ і Nematoda – 360 екз./м³.

Проміжна станція № 1. Корчувате. Станція розміщена в межах літоральної зони правого берега Канівського водосховища в 90 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°21.836' E 30°34.058'. Зарослий біотоп був слабо виражений із домінуванням рогозу, дно піщане. pH середовища – 7,94, температура води – 15 °C, течія майже відсутня.

У межах зарослого біотопу цієї станції було знайдено представників 18 видів зоопланктону (конічна сітка), серед яких домінували представники кладоцерно-копеподного комплексу: 3 види коловерток, 8 видів гіллястовусих і 7 видів веслоногих ракоподібних. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону також переважали представники кладоцерно-копеподного комплексу: коловертки – *Asplanchna priodonta* (200 екз./м³), *Keratella cochlearis* (100 екз./м³) і *Lecane luna* (100 екз./м³); гіллястовусі ракоподібні – *Alona affinis* (400 екз./м³), *A. rectangula* (100 екз./м³), *Bosmina longirostris* (1800 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (2000 екз./м³), *Eurytemora lamellatus* (300 екз./м³), *Pleoroxus aduncus* (900 екз./м³), *P. trigonellus* (300 екз./м³) і *Scapholeberis mucronata* (600 екз./м³); веслоногі ракоподібні – *Acanthocyclops americanus* (120 екз./м³), *A. viridis* (240 екз./м³), *Eucyclops macrurus* (140 екз./м³), *E. serrulatus* (320 екз./м³), *Mesocyclops leuckarti* (320 екз./м³), *Eurytemora velox* (1500 екз./м³) і *Heterocope caspia* (240 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (100 екз./м³), Ostracoda (100 екз./м³), Diptera larva (100 екз./м³), Chironomidae (100 екз./м³) і Nematoda (800 екз./м³).

На повністю незарослій ділянці в сітку потрапили представники 8 видів зоопланктону: коловертки – 3, гіллястовусі – 4 і веслоногі ракоподібні – 1. За щільністю помітно переважав ротаторний комплекс: коловертки – *A. priodonta* (1000 екз./м³), *Euchlanis dilatata* (200 екз./м³) і *K. cochlearis* (2000 екз./м³); гіллястовусі – *A. affinis* (200 екз./м³), *B. longirostris* (800 екз./м³), *Ch. sphaericus* (600 екз./м³) і *P. trigonellus* (160 екз./м³); веслоногі – *Microcyclops varians* (240 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Chironomidae – 100 екз./м³ і Nematoda – 4700 екз./м³.

Проміжна станція № 2. Осокорки. Станція розміщена в межах літоральної зони лівого берега Канівського водосховища в 92 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°23.797' E 30°35.816'. Зарослий біотоп був слабо виражений (залишки вищої водної рослинності), дно піщане. pH середовища – 8,05, температура води – 15,5 °C, швидкість течії – 0,4-0,5 м/с.

У межах зарослого біотопу було знайдено 14 зоопланктонних видів, серед яких домінували представники ротаторно-копеподного комплексу: 6 види коловерток, 3 види гіллястовусих і 5 видів веслоногих ракоподібних. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону переважали представники ротаторного комплексу з добре вираженим домінантом *Euchlanis dilatata*: коловертки – *Asplanchna priodonta* (40 екз./м³), *E. dilatata* (1480 екз./м³), *E. pyramidalis* (80 екз./м³), *Keratella cochlearis* (40 екз./м³), *Lecane luna* (40 екз./м³) і *Cephalodella sp.* (200 екз./м³); гіллястовусі – *Alona rectangula* (40 екз./м³), *Bosmina longirostris* (160 екз./м³) і *Chydorus sphaericus* (160 екз./м³); веслоногі – *Acanthocyclops americanus* (100 екз./м³), *Eucyclops serrulatus* (140 екз./м³), *Mesocyclops leuckarti* (160 екз./м³), *Eurytemora affinis* (40 екз./м³) і *E. velox* (40 екз./м³). Серед

інших груп гідробіонтів зустрічались: Ostracoda (160 екз./м³), Diptera larva (160 екз./м³), Chironomidae (520 екз./м³) і Nematoda (460 екз./м³).

На незарослій ділянці в сітку потрапили представники 8 видів зоопланктону: коловертки – 7 і гіллястовусі – 1. Дорослі особини веслоногих ракоподібних були відсутні. За щільністю також помітно переважав ротаторний комплекс: коловертки – *A. priodonta* (80 екз./м³), *Brachionus calyciflorus* (20 екз./м³), *E. dilatata* (100 екз./м³), *E. pyriformis* (20 екз./м³), *K. cochlearis* (40 екз./м³), *K. quadrata* (40 екз./м³) і *Synchaeta bipalpus* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Scapholeberis mucronata* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (40 екз./м³), Diptera larva (60 екз./м³), Nematoda – 140 екз./м³ і Tardigrada – 40 екз./м³.

Проміжна станція № 3. Початок Трипілля. Станція розміщена в межах літоральної зони правого берега Канівського водосховища в 88 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°07.732' E 30°45.694'. Зарослий біотоп слабо виражений, дно повністю незарослої ділянки піщане. рН води – 8,00, температура – 12 °С, швидкість течії – 0,1 м/с.

У межах зарослого біотопу знайдені представники 3-х видів зоопланктону: 2 гіллястовусих і 1 веслоногого ракоподібних. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону переважали представники кладоцерного комплексу, але для достовірного аналізу щільність представників була незначною: гіллястовусі – *Alona affinis* (40 екз./м³) і *Chydorus sphaericus* (100 екз./м³); веслоногі – *Acanthocyclops americanus* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (20 екз./м³), *Argulus foliaceus* (40 екз./м³), Chironomidae (20 екз./м³) і Tardigrada (40 екз./м³).

На незарослій ділянці в сітку потрапили представники 5 видів зоопланктону: коловертки – 1, гіллястовусі – 3 і веслоногі – 1. За щільністю також помітно переважав кладоцерний комплекс: коловертки – *Euchlanis dilatata* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Bosmina longirostris* (20 екз./м³), *Ch. sphaericus* (60 екз./м³) і *Pleoroxus aduncus* (40 екз./м³); веслоногі – *Cyclops strenuus* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (20 екз./м³), Diptera larva (40 екз./м³), Nematoda – 60 екз./м³ і Tardigrada – 60 екз./м³.

Проміжна станція № 4. Куйлів. Станція розміщена в межах літоральної зони лівого берега Канівського водосховища в 90 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°08.421' E 30°53.131'. Зарослий біотоп був слабо виражений, незарослий – дно піщане. рН води – 8,21, температура – 15,3 °С, швидкість течії – 0,2-0,3 м/с.

Видовий склад зоопланктону зарослого біотопу був представлений 4 видами веслоногих ракоподібних: *Cyclops strenuus* (80 екз./м³), *Eucyclops macrurus* (20 екз./м³), *E. serrulatus* (20 екз./м³) і *Eurytemora affinis* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (90 екз./м³), Diptera larva (20 екз./м³) і Nematoda (90 екз./м³).

На незарослій ділянці було зібрано представників 11 видів зоопланктону з домінуванням кладоцерно-копеподного комплексу: коловертки – 1, гіллястовусі – 6, веслоногі – 4. За щільністю переважали представники копеподного комплексу, в основному завдяки одному виду *Heteroscope caspia*: коловертки – *Brachionus quadridentatus* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Alona quadrangularis* (40 екз./м³), *Bosmina longirostris* (120 екз./м³), *Chydorus globosus* (180 екз./м³), *Ch. sphaericus* (240 екз./м³), *Pleoroxus trigonellus* (80 екз./м³) і *Rhynchotalona rostrata* (800 екз./м³); веслоногі – *Acanthocyclops americanus* (80 екз./м³), *C. strenuus* (180 екз./м³), *Microcyclops varians* (40 екз./м³) і *Heteroscope caspia* (17920 екз./м³). Серед інших груп

гідробіонтів зустрічались представники Chironomidae (20 екз./м³) і Nematoda (200 екз./м³).

Базова станція III. Ржищів. Станція розміщена в межах літоральної зони середньої частини правого берега Канівського водосховища в 88 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°58.457' E 31°03.706'. Зарослий біотоп був слабо виражений (трохи водоростей біля дна), дно піщане. рН середовища дорівнювала 8,18, температура води – 11,5 °С, а швидкість течії – до 1 м/с.

Зарослий біотоп характеризувався невеликим багатством видів зоопланктону – 6: 1 вид коловерток, 3 гіллястовусих і 2 веслоногих ракоподібних. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону домінували представники копепод, а саме *Thermocyclops crassus*: коловертки – *Euchlanis dilatata* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Acroperus harpae* (80 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (40 екз./м³) і *Graptoleberis testudinaria* (20 екз./м³); веслоногі – *Eucyclops macrurus* (20 екз./м³) і *Th. crassus* (400 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів незначну щільність мали представники хірономід і нематод: Harpacticoida – 60 екз./м³, Diptera larva – 120 екз./м³, Nematoda – 120 екз./м³ і Tardigrada – 220 екз./м³.

Незарослий біотоп відрізнявся меншим видовим різноманіттям зоопланктону – 4 види, причому коловертки були відсутні: гіллястовусі – *Ch. sphaericus* (20 екз./м³); веслоногі – *Acanthocyclops americanus* (40 екз./м³), *Cyclops strenuus* (60 екз./м³) і *Th. crassus* (120 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів незначну щільність мали: Harpacticoida – 20 екз./м³, Diptera larva – 40 екз./м³, Chironomidae – 20 екз./м³ і Tardigrada – 160 екз./м³.

Базова станція IV. Старе. Станція розміщена в межах літоральної зони середньої частини лівого берега Канівського водосховища в 90 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°04.618' E 30°57.932'. Зарослий біотоп був слабо виражений, дно незарослого біотопу піщане. рН води дорівнювала 8,29, температура – 14,2 °С, а швидкість течії – 0,5 м/с.

У межах слабо вираженого зарослого біотопу було знайдено представників 5 видів зоопланктону (конічна сітка): гіллястовусі – 3, веслоногі – 2. Коловертки були відсутні. За кількісними показниками домінували представники кладоцерного комплексу: гіллястовусі – *Chydorus sphaericus* (200 екз./м³), *Pleoroxus aduncus* (40 екз./м³) і *P. trigonellus* (40 екз./м³); веслоногі – *Cyclops strenuus* (80 екз./м³) і *Microcyclops bicolor* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Diptera larva – 160 екз./м³, Nematoda – 40 екз./м³ і Tardigrada – 80 екз./м³.

Зоопланктон незарослого біотопу був представлений 4 видами, серед яких як за якісними, так і за кількісними показниками домінував копеподний комплекс: гіллястовусі – *Ch. sphaericus* (80 екз./м³); веслоногі – *C. strenuus* (940 екз./м³), *M. bicolor* (80 екз./м³) і *Thermocyclops crassus* (120 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів незначну щільність мали: Diptera larva – 140 екз./м³ і Nematoda – 240 екз./м³.

Проміжна станція № 5. Ходорів. Станція розміщена в межах літоральної зони правого берега Канівського водосховища в 88 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°55.843' E 31°14.665'. Зарослий біотоп був слабо виражений (залишки вищої водної рослинності), дно незарослого біотопу піщане. рН середовища – 8,20, температура води – 15 °С, швидкість течії – 0,1 м/с.

У межах зарослого біотопу було знайдено представників 3 видів зоопланктону: коловертки – *Trichocerca tigris* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Bosmina longirostris* (40 екз./м³); веслоногі – *Thermocyclops crassus* (60 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Diptera larva (20 екз./м³), Chironomidae (40 екз./м³), Mysidacea – *Limnomysis benedeni* (20 екз./м³) і Nematoda (20 екз./м³).

На незарослій ділянці в сітку потрапили представники тільки 2-х видів зоопланктону при повному домінуванні босмін: гіллястовусі – *Bosmina longirostris* (660 екз./м³); веслоногі – *Th. crassus* (60 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (20 екз./м³), Diptera larva (40 екз./м³), Nematoda – 20 екз./м³, Tardigrada – 80 екз./м³ і *Hydra olygactis* – 20 екз./м³.

Проміжна станція № 6. Переяслівський рибхоз.

Станція розміщена в межах літоральної зони лівого берега Канівського водосховища в 93 м над рівнем моря. Географічні координати: N 50°03.301' E 31°29.558'. Зарослий біотоп був слабо виражений із незначною кількістю рослинності, що осіла під водою. рН води – 8,13, температура – 13,3 °С, швидкість течії – 0,2-0,3 м/с.

У межах зарослого біотопу було знайдено представників 11 видів зоопланктону, серед яких незначно домінували представники кладоцерного комплексу: коловертки – 3, гіллястовусі – 5, веслоногі – 3. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону також переважали представники кладоцерного комплексу: коловертки – *Euchlanis pyriformis* (80 екз./м³), *Lecane luna* (80 екз./м³) і *Trichocerca tigris* (80 екз./м³); гіллястовусі – *Alona quadrangularis* (160 екз./м³), *Bosmina longirostris* (160 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (2960 екз./м³), *Pleoroxus aduncus* (400 екз./м³) і *P. trigonellus* (80 екз./м³); веслоногі – *Cyclops strenuus* (160 екз./м³), *Eucyclops serrulatus* (320 екз./м³) і *Microcyclops bicolor* (240 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (240 екз./м³), Ostracoda (960 екз./м³) і Nematoda (720 екз./м³).

На незарослій ділянці в кінцеву сітку потрапили представники 6 видів зоопланктону: коловертки – 1, гіллястовусі – 2 і веслоногі – 3. За щільністю також помітно переважали особини кладоцерного комплексу (в основному, за рахунок *Ch. sphaericus*): коловертки – *Trichocerca tigris* (80 екз./м³); гіллястовусі – *Ch. sphaericus* (4000 екз./м³) і *P. aduncus* (80 екз./м³); веслоногі – *C. strenuus* (720 екз./м³), *E. serrulatus* (80 екз./м³) і *Thermocyclops bicolor* (240 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida – 80 екз./м³, Ostracoda – 480 екз./м³ і Nematoda – 400 екз./м³.

Проміжна станція № 7. Бучаки. Станція розміщена в межах літоральної зони правого берега Канівського водосховища в 89 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°51.123' E 31°27.143'. Зарослий біотоп був відсутній. рН води – 8,18, температура – 12,2 °С, швидкість течії велика – 1 м/с. У межах відкритої станції було знайдено представників усього 1 виду кладоцер: *Bosmina longirostris* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались тільки хірономіди – Chironomidae (20 екз./м³).

Проміжна станція № 8. Циблі. Станція розміщена в межах літоральної зони лівого берега Канівського водосховища в 93 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°59.060' E 31°33.549'. Зарослий біотоп був слабо виражений із незначною кількістю рослинності, що осіла під водою. рН води – 8,68, температура – 12,1 °С, швидкість течії – 0,2-0,3 м/с.

У межах зарослого біотопу було знайдено представників 13 видів зоопланктону, серед яких домінували представники кладоцерного комплексу: коловертки – 2, гіллястовусі – 8, веслоногі – 3. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону також переважали представники кладоцерного комплексу: коловертки – *Notholca acuminata* (20 екз./м³) і *Cephalodella sp.* (60 екз./м³); гіллястовусі – *Acroperus harpae* (200 екз./м³), *Alona affinis* (140 екз./м³), *A. rectangula* (40 екз./м³), *Bosmina longirostris* (60 екз./м³), *Camptocercus rectirostris* (20 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (680 екз./м³), *Pleoroxus aduncus* (220 екз./м³) і *P. trigonellus* (20 екз./м³); веслоногі –

Eucyclops serrulatus (220 екз./м³), *Thermocyclops crassus* (40 екз./м³) і *Eurytemora affinis* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (120 екз./м³), Ostracoda (220 екз./м³), Chironomidae (20 екз./м³), Diptera larva (20 екз./м³), Nematoda (2460 екз./м³) і Tardigrada (20 екз./м³).

На незарослій ділянці в кінцеву сітку потрапили представники 8 видів зоопланктону, серед яких домінував кладоцерний комплекс: коловертки – 1, гіллястовусі – 5 і веслоногі – 2. За щільністю помітно переважали особини кладоцерно-копеподного комплексу: коловертки – *Cephalodella sp.* (20 екз./м³); гіллястовусі – *A. affinis* (20 екз./м³), *A. rectangula* (20 екз./м³), *Ch. sphaericus* (120 екз./м³), *P. aduncus* (40 екз./м³) і *P. trigonellus* (20 екз./м³); веслоногі – *Cyclops strenuus* (60 екз./м³) і *E. serrulatus* (80 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (80 екз./м³), Ostracoda (60 екз./м³), Nematoda (2160 екз./м³) і Tardigrada (120 екз./м³).

Базова станція V. Бобриці. Станція розміщена в межах літоральної зони нижньої частини правого берега Канівського водосховища в 87 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°47.523' E 31°24.878'. Зарослий біотоп був слабо виражений. рН води дорівнювала 7,98, температура – 14,6 °С, а швидкість течії – до 0,5-0,7 м/с.

У межах зарослого біотопу знайдено представників 9 видів зоопланктону: коловертки – 4, гіллястовусі – 3, веслоногі – 2. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону переважали представники копеподного комплексу (в основному, завдяки домінанту *Thermocyclops crassus*): коловертки – *Asplanchna priodonta* (100 екз./м³), *Euchlanis dilatata* (40 екз./м³), *Keratella cochiliris* (80 екз./м³) і *K. quadrata* (20 екз./м³); гіллястовусі – *Bosmina longirostris* (40 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (220 екз./м³) і *Pleoroxus trigonellus* (20 екз./м³); веслоногі – *Cyclops strenuus* (60 екз./м³) і *Th. crassus* (1080 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (20 екз./м³), Ostracoda (120 екз./м³), Diptera larva (80 екз./м³) і Nematoda (500 екз./м³).

На незарослій ділянці в кінцеву сітку потрапили представники 14 видів зоопланктону, серед яких переважав ротаторно-копеподний комплекс: коловертки – 7 видів, гіллястовусі – 2 і веслоногі – 5. За щільністю також помітно переважали представники цього комплексу: коловертки – *A. priodonta* (180 екз./м³), *Brachionus calyciflorus* (80 екз./м³), *K. cochiliris* (40 екз./м³), *K. quadrata* (100 екз./м³), *Polyarthra dolicoptera* (100 екз./м³), *Synchaeta bipalpus* (80 екз./м³) і *Trichotria truncata* (760 екз./м³); гіллястовусі – *B. longirostris* (120 екз./м³) і *Ch. sphaericus* (40 екз./м³); веслоногі – *C. strenuus* (80 екз./м³), *Microcyclops varians* (20 екз./м³), *Th. crassus* (300 екз./м³), *Eurytemora velox* (180 екз./м³) і *Heterocope caspia* (40 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: Harpacticoida (20 екз./м³), Ostracoda (20 екз./м³), Chironomidae (20 екз./м³), Diptera larva (20 екз./м³), Nematoda (260 екз./м³) і Tardigrada (120 екз./м³).

Базова станція VI. Зміїні острови. Станція розміщена в межах літоральної зони нижньої частини лівого берега Канівського водосховища в 89 м над рівнем моря. Географічні координати: N 49°50.728' E 31°32.706'. Зарослий біотоп був слабо виражений (біля дна минулорічна рослинність), дно незарослого біотопу піщане. рН води дорівнювала 8,14, температура – 13,7 °С, а швидкість течії – до 0,1 м/с.

У межах зарослого біотопу знайдено представників 13 видів зоопланктону: коловертки – 3, гіллястовусі – 6, веслоногі – 4. За кількісними показниками серед дорослих особин різних груп зоопланктону переважали представники ротаторного комплексу: коловертки – *Euchlanis dilatata* (80 екз./м³), *Keratella quadrata* (80 екз./м³) і *Trichotria truncata* (320 екз./м³); гіллястовусі –

– *Acroperus harpae* (480 екз./м³), *Alona affinis* (240 екз./м³), *Camptocercus rectirostris* (80 екз./м³), *Chydorus sphaericus* (2200 екз./м³), *Graptoleberis testudinaria* (80 екз./м³) і *Pleoroxus aduncus* (80 екз./м³); веслоногі – *Acanthocyclops viridis* (80 екз./м³), *Eucyclops serrulatus* (160 екз./м³), *Eurytemora velox* (80 екз./м³) і *Heterocope caspia* (80 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: *Ostracoda* (3840 екз./м³), *Chironomidae* (80 екз./м³) і *Nematoda* (3700 екз./м³).

На незарослій ділянці в конічну сітку потрапили представники всього 2 видів кладоцер: *Ch.sphaericus* (20 екз./м³) і *G. testudinaria* (20 екз./м³). Серед інших груп гідробіонтів зустрічались: *Chironomidae* (20 екз./м³), *Diptera larva* (40 екз./м³) і *Nematoda* (60 екз./м³).

Висновки. 1. Видовий склад зоопланктону Канівсько-го водосховища у весняний період 2006 року був представлений 42 видами. 2. Основні групи зоопланктону в межах 14 станцій мали різну представленість, але загалом по водосховищу вона була майже рівнозначною: коловертки – 15 видів, гіллястовусі ракоподібні – 14, веслоногі ракоподібні – 13. 3. Загалом щільність зоопланктону по водосховищу була низькою (до 1000 екз./м³), хоча в домінантів на окремих станціях

вона була середньою (від 1000 до 10000 екз./м³): Проміжна станція №1 – 5 видів, №2 – 1, №6 – 2, Базова станція V – 1 вид, VI – 1. 4. Тільки в межах незарослого біотопу Проміжної станції №4 домінант мав досить високу щільність (більше 10000 екз./м³) – *Heterocope caspia* (17920 екз./м³).

1. Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с. 2. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Зимбалевская Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И., Гусынская С.Л. и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 248 с. 3. Денисова А.И. Формирование гидробиологического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. – К.: Наук. думка, 1979. – 292с. 4. Жадин В.Н. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 192 с. 5. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с. 6. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. – М. – Л.: Наука, 1964. – 327с. 7. Монченко В.И. Щелепнороті циклоподібні, циклопи. – К.: Наукова думка, 1974. – 450 с. – (Фауна України; Т. 27, вип. 3). 8. Монченко В.И. Свободоживущие циклопообразные копеподы Понто-Каспийского бассейна. – К.: Наукова думка, 2003. – 351 с. 9. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с. 10. Трохимец В.М., Алексієнко В.Р., Серебряков В. В. Методика вивчення розподілу і поведінки зоопланктону та молоді риб у прибережній зоні водойм // Вісник Київського університету (Біологія). – 2001. – № 34. – С. 23 – 26.

Надійшла до редколегії 04.06.09

УДК: 616.34-002

Г. Толстанова, канд. біол. наук

ЛОКАЛІЗАЦІЯ VEGF В ТОВСТІЙ КИШЦІ ЩУРІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ КОЛІТІ

Встановлено, що в нормі основним джерелом VEGF білку є ендотеліальні клітини кровоносних судин, якими добре васкуляризована стінка товстої кишки. При розвитку запального процесу, за умов експериментального виразкового коліту – епітеліальні клітини слизової оболонки товстої кишки та інфільтровані лейкоцити.

The main source of VEGF in normal colon is the endothelial cells of blood vessels which vascularized colonic wall. Development of inflammatory process during experimental ulcerative colitis associated with increased expression of VEGF by epithelial cells and infiltrated leucocytes.

Вступ. VEGF-A – це високо-специфічний фактор росту ендотелію, який стимулює проліферацію, міграцію ендотеліоцитів, формування кровоносної трубки та проникність кровоносних судин, вважається, що саме VEGF-A відіграє провідну роль в патологічному ангіогенезі [3, 4]. VEGF-A належить до родини VEGF, що складається з 5 членів: VEGF-A, VEGF-B, VEGF-C, VEGF-D, фактору росту плаценти (PlGF) [3]. Всі вони мають загальну структуру по восьми цистеїновим залишкам та опосередковують свою дію через VEGFR-1 (Flt-1), VEGFR-2 (KDR/Flk-1) та VEGFR-3 (Flt-4). VEGFR-1 та VEGFR-2 мають найбільшу спорідненість до VEGF-A. Існують 4 різні ізоформи VEGF-A: VEGF₁₂₁, VEGF₁₆₅, VEGF₁₈₉, VEGF₂₀₆ у людей, яким відповідають VEGF₁₂₀, VEGF₁₆₄, VEGF₁₈₈, VEGF₂₀₅ у мишей. VEGF₁₆₅ являється домінуючою формою та часто під VEGF мається на увазі саме VEGF₁₆₅. При запальному процесі VEGF може бути синтезований різними типами клітин, а саме: ендотеліальними, гладко-м'язовими, епітеліальними клітинами, а також макрофагами, нейтрофілами, тромбоцитами, фібробластами, активованими Т лімфоцитами [4, 8].

Роботами останніх років, а також нашими дослідженнями [1, 5, 10] було знайдено позитивна кореляція між експресією VEGF та загостренням протікання хвороби у хворих на запальні захворювання кишечника (ЗЗК) та експериментальних моделях ЗЗК. Ми показали, що у ІЛ-10 нокаутованих мишей, у яких ЗЗК виникає спонтанно та характеризується хронічним протіканням та погіршенням стану з віком, відбувається прямо пропорційне підвищення експресії білку та mРНК VEGF з віком тварини [1]. Не дивлячись на, чисельність даних, щодо підвищеного рівня VEGF при ЗЗК, відомості про його клітинну локалізацію обмежені, також відсутні дані, щодо визначення клітин, які є основним джерелом VEGF при ЗЗК [6, 11]. Мета роботи: дослідити імуногістохімічну локалізацію VEGF в слизовій оболонці товстої кишки

щурів та визначити індекси ступеню прояву позитивного забарвлення на VEGF різними типами клітин в процесі розвитку запалення при експериментальному коліті.

Об'єкт та методи дослідження. Дослідження проведено на щурах самицях лінії Sprague-Dawley вагою 160-200 г. Виразковий коліт викликали одноразовим ректальним введенням 0,1 мл 6%-го розчину йодоацетаміду (Sigma, США) розчиненого в 1%-ному розчині метилцелюлози (Sigma, США) (7 см від анального отвору, використовуючи гумовий катетер S8 (Rüsch, Німеччина)), контрольній групі тварин вводили 0,1 мл 1%-го розчину метилцелюлози [9]. Щурів уживали через 0,5 та 6 год. після введення ІА, видаляли ділянку товстої кишки 7 см від анального отвору та фіксували у 10% буферному формаліні. Зафіксований сегмент товстої кишки обробляли за традиційними гістологічними методами для виготовлення парафінових зрізів.

Імуногістохімічне забарвлення виконували на парафінових зрізах товстої кишки товщиною 3 мкм. Зрізи депарафінізували, обезводнювали та блокували ендогенні пероксидази 3% H₂O₂/H₂O. Відновлення епітопів здійснювали шляхом підігрівання в мікрохвильовій печі використовуючи Dako відновлюючий розчин pH=10.00 (BD Pharmingen, США). Охолодженні зрізи інкубували 12 год. при температурі 4°C з первинним антитілом проти VEGF-A (1:200; Santa Cruz Biothec., США). В якості вторинного антитіла використовували біотинильоване антитіло, з наступною інкубацією в стрептавідин-біотином мічені пероксидази. Для детекції використовували ABC (авідин-біотин-пероксидаза комплекс) метод. Для визначення специфічності первинного антитіла, виконували імуноабсорбцію антитіла як контроль. Імуногістохімічно забарвлені ділянки товстої кишки аналізували на системному мікроскопі Olympus CX-41 (Olympus Europe GmbH, Японія). Позитивно забарвлені клітини рахували при збільшенні x 400. В кожному пре-

© Толстанова Г., 2010