

1. Гребіник С.М., Артеменко О.Ю., Перепелиця О.М., Матишевська О.П. Зміна концентрації цитозольного Ca^{2+} за дії позаклітинного АТФ та екто-АТФ-азна активність у тимоцитах і трансформованих клітинах MT-4 // Укр. біохім. журн. – 2009. – Т. 81. – № 2. – С. 27 – 33. 2. Adriouch S., Dox C., Welge V., et.al. Cutting Edge: A Natural P451L Mutation in the Cytoplasmic Domain Impairs the Function. of the Mouse P2X7 Receptor // J. Immunol. – 2002. – 169, №8 – P. 4108–4112. 3. Courageo M., Lepin S., Hours M. Involvement of sodium in early phosphatidylserine exposure and phospholipid scrambling induced by P2X7 purinoceptor activation in thymocytes // J. Biol. Chem. – 2004. – 279, №21. – P.21815–21823. 4. Glass R., Townsed-Nicholson A., Burnstock G. P2 receptors in the thymus: expression of P2X and P2Y receptors in adult rats, an immunohistochemical and in situ hybridisation study // Cell Tissue Res. – 2000. – 300, №2 – P.295–306. 5. Grynkiewicz G., Poenie M., Tsien R.Y. A new generation of Ca^{2+} indicators with greatly improved fluorescence properties // J. Biol. Chem. – 1985. – Vol. 260. – P. 3440 – 3450. 6. Flourakis M., Prevarskaya N. Insights into. Ca^{2+} homeostasis of advanced prostate cancer cells // Biochimica et Biophysica Acta. – 2008. – P.295–306. 7. Llewellyn Roderick H., Simon J. Cook. Ca^{2+} signalling checkpoints in cancer: remodelling Ca^{2+} for cancer cell proliferation and survival // Nature reviews. Cancer – 2008. – Vol. 8. – P. 361–375. 8. Monique P., Simakova O., Jeffrey D.,

et.al. Adverse effects of fullerenes on endothelial cells: Fullerenol C60 (OH)₂₄ induced tissue factor and ICAM-1 membrane expression and apoptosis in vitro // International Journal of Nanomedicine. – 2008. – Vol. 3. – P. 59–68. 9. North R. Molecular physiology of P2X receptors // Physiol. Rev. – 2002. – 82, №4 – P.1013–1067. 10. Pizzo P., Zanovello P., Bronte V., Di Virgilio. Extracellular ATP causes lysis of mouse thymocytes and activates a plasma membrane ion channel // J. Biochem. – 1991. – 274. – P. 139–144. 11. Qiao R., Aaron P., Andrew S. et.al. Translocation of C60 and Derivatives across lipid Bilayer // Nano letters. – 2007. – Vol. 7, №3. – P.614–619. 12. Sayes, C. M., Forthner, J.D., Guo W., Lyon D., Boyd A. M., Ausman, K. D., Tao Y. J., Sitharaman, B. The Differential Cytotoxicity of Water-Soluble Fullerenes // nano letters – 2004. – Vol. 4, № 2 – P.1881–1887. 13. Sluyter R., Barden J., Wiley J. Detection of P2X purinergic receptors on human B lymphocytes // Cell Tissue Res. – 2001. – 304. – P.231–236. 14. Wong-Ekkabut J., Baoukina S., Triampo W., et.al. Computer simulation study of fullerene translocation through lipid membranes // Nat Nano. – 2008. – Vol. 3, №. 6. – P. 363–368. 15. Tabata Y., Ikada Y. Biological functions of fullerene // Pure Appl. Chem. – 1999. – Vol.71. – P. 2047–2053.

Надійшла до редколегії 06.10.11

УДК [591.524.12:574.5] (285.33) (477)

В. Трохимець, канд. біол. наук, І. Марченко, студ.,
Ж. Богун, студ., З. Бур'ян, студ.

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЛІТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНУ НИЖНЬОЇ ЧАСТИНИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (РАЙОН С. БОБРИЦІ)

Представлено результати досліджень сезонної динаміки видового складу, щільності та біомаси літорального зоопланктону нижньої частини Канівського водосховища протягом 2006 року. Проведено аналіз цієї групи гідробіонтів у межах дослідної станції.

The results of investigation of seasonal dynamics of species composition, density and biological weight of littoral zooplankton from under part of the Kaniv reservoir in 2006 are presented. We studied this group of water organisms from the experimental station.

Вступ. Моніторинг зоопланктону дніпровських водосховищ є актуальним питанням сучасних гідробіологічних досліджень. Необхідність його проведення обумовлена тим, що вони належать до найкрупніших штучно створених людиною водойм України, у межах яких суцесійні процеси ще не завершені. З іншого боку, зоопланктон – це індикаторна група гідробіонтів, яку часто використовують для проведення біоіндикації стану водойм. Важливе значення має зоопланктон і як частина раціону риб, а також як основа кормової бази молоді риб. Канівське водосховище – друге в каскаді дніпровських водосховищ, що належить за площею плеса до великих [3]. На сьогоднішній день моніторингові спостереження зоопланктону в межах його акваторії протягом кількох останніх десятиків років мали локальний та епізодичний характер [2, 9]. Тому постає потреба проведення моніторингу еколого-фауністичних особливостей зоопланктону Канівського водосховища, що зумовило актуальність представлених досліджень.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктами досліджень були представники основних груп зоопланктону: коловертки (клас Rotatoria), гіллястовусі ракоподібні (ряд Cladocera), веслоногі ракоподібні (клас Copepoda), черепашкові ракоподібні (клас Ostracoda) і личинки двостулкових молюсків (клас Bivalvia). Визначення перших трьох груп зоопланктону проведено до рівня виду, а бделоїдних коловерт і черепашкових ракоподібних – до таксонів надвидового рівня. Матеріалом слугував зоопланктон, зібраний удень протягом 2006 року в межах станції поблизу села Бобриці (N 49°47.523' E 31°24.878'). Збирали матеріал конічною планктонною сіткою [1, 4], а його аналіз проводили за використання загальноприйнятих методик [1, 4–8, 10]. Зоопланктон збирали по сезонах (весна – 30 квітня, літо – 13 липня, осінь – 30 вересня) за подібних погодних умов: відсутність дощу та дуже сильного вітру. У межах дослідної станції в різні сезони за наявності обстежували 2 біотопи: зарослий – присутня вища водна рослинність і водорості (влітку до 70% проективного покриття з переважанням рдесника пронизанолістого, нитчастих водо-

ростей та елодеї канадської), незарослий – ділянки без вищої водної рослинності.

Результати та їх обговорення. Під час денних досліджень було відмічено 48 видів зоопланктону (табл. 1). За фауністичним спектром угруповання переважали представники роторного комплексу (24 види): *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850; *A.sieboldi* (Leydis, 1850); *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766; *Br.quadridentatus* Hermann, 1783; *Conochilus unicornis* Rousselet, 1892; *Epiphanes senta* (O.F.Müller, 1773); *Euchlanis deflexa* (Gosse, 1851); *E.dilatata* Ehrenberg, 1832; *E.pyriformis* Gosse, 1851; *E.triquetra* Ehrenberg, 1838; *Keratella cochlearis* Gosse, 1851; *K.quadrata* (O.F.Müller, 1786); *Lacinularia flosculosa* (O.F.Müller, 1758); *Lecane bulla* (Gosse, 1851); *L.closterocerca* (Schmarda, 1859); *L.hamata* (Stokes, 1896); *L.lunaris* (Ehrenberg, 1832); *L.quadridentata* (Ehrenberg, 1832); *Lepadella patella* (O.F.Müller, 1773); *Polyarthra dolichoptera* Idelson 1925; *Scardium longicaudatum* (O.F.Müller, 1786); *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832; *Trichocerca capucina* (Wierzeiski and Zacharias, 1893); *Tr.rattus* (O. F. Müller, 1776). Гіллястовусі ракоподібні були представлені 14 видами: *Acroperus harpae* (Baird, 1835); *Alona rectangula* Sars, 1862; *Alonella nana* (Baird, 1843); *Biapertura affinis* (Leydig, 1860); *Bosmina longirostris* (O.F.Müller, 1776); *Chydorus latus* Sars, 1862; *Ch.sphaericus* (O.F.Müller, 1785); *Daphnia cucullata* Sars, 1862; *Graptoleberis testudinaria* (Fischer, 1848); *Ilyocryptus agilis* Kurz, 1878; *Monospilus dispar* Sars, 1862; *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820); *P.trigonellus* (O.F.Müller, 1776); *Rhynchotalona rostrata* (Koch, 1841). Веслоногі ракоподібні були представлені 10 видами: *Acanthocyclops viridis* (Jurine, 1820); *Cyclops strenuus* Fischer, 1851; *Eucyclops macrurus* (Sars, 1863); *E.serrulatus* (Fischer, 1851); *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820); *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857); *Microcyclus varicans* (Sars, 1863); *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853); *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853); *Heterocope caspia* Sars, 1897.

Таблиця 1. Сезонні зміни фауністичного спектру, щільності (N, екз./м³) та біомаси (b, г/м³) літорального зоопланктону вдень у межах базової станції поблизу села Бобриці нижньої частини Канівського водосховища, 2006 рік

Групи зоопланктону	Сезони та біотопи відбору проб		Весна		Літо		Осінь
			З	Н	З	Н	Н
1. Rotatoria							
Кількість видів у 2 біотопах	8		18		2		
Кількість видів у різних біотопах	4	7	16+1	6+1	2		
N/b	240/ 0,002106	1340/ 0,00444	15420/ 0,02728	2420/ 0,00386	300/ 0,0006		
2. Cladocera							
Кількість видів у 2 біотопах	3		13		5		
Кількість видів у різних біотопах	3	2	11	8	5		
N/b статевозрілі особини	280/ 0,0032	160/ 0,0016	42200/ 0,5535	9520/ 0,105	440/ 0,0086		
N/b молоді особини	—	—	1700/ 0,0085	—	—		
N/b усі вікові групи	280/ 0,0032	160/ 0,0016	43900/ 0,562	9520/ 0,105	440/ 0,0086		
3. Copepoda							
Кількість видів у 2 біотопах рядів Calanoida+Cyclopoida	5		8		1		
Кількість видів у різних біотопах рядів Calanoida+Cyclopoida	2	5	7	5	1		
N/b Calanoida+Cyclopoida	1140/ 0,0276	620/ 0,0362	1620/ 0,118	1400/ 0,117	40/ 0,0024		
N/b Harpacticoida	20/ 0,0003	20/ 0,0003	400/ 0,006	20/ 0,0003	—		
N/b Nauplia	960/ 0,0048	13940/ 0,0697	2400/ 0,012	1500/ 0,0075	20/ 0,0001		
N/b Copepoda juv.	100/ 0,001	160/ 0,0016	5800/ 0,058	1400/ 0,014	40/ 0,0004		
N/b усі вікові групи	2220/ 0,0337	14740/ 0,1078	10220/ 0,194	4320/ 0,1388	100/ 0,0029		
4. Ostracoda							
N/b	120/ 0,012	20/ 0,002	900/ 0,09	400/ 0,04	—		
5. Bivalvia							
N/b велігери Dreissena	—	—	900/ 0,0027	400/ 0,0012	—		
Усі групи зоопланктону							
Кількість видів у 2 біотопах	16		39		8		
Кількість видів у різних біотопах	9	14	34	19	8		
N/b	2860/ 0,051006	16260/ 0,11584	71340/ 0,87598	17060/ 0,28886	840/ 0,0121		

Примітки: З – зарослий біотоп, Н – не зарослий біотоп; +1 – надвидова група Bdelloidea.

Видова представленість у межах різних біотопів **весною** помітно варіювала. Так, у фауністичному спектрі угруповання зарослого біотопу коловертки склали 44,5% (4 види) від загальної кількості видів виловленого зоопланктону (9 видів), гіллястовусі ракоподібні – 33,3% (3 види), веслоногі ракоподібні – 22,2% (2 види). У межах не зарослого біотопу 14 видів розподілились наступним чином: коловертки – 50% (7 видів), гіллястовусі – 14,3% (2 види), веслоногі – 35,7% (5 видів). Індекси підтвердили невисокий ступінь подібності видового складу різних біотопів: J (Жаккара) = 44, J дом. (Жаккара домінантний) = 0. За щільністю переважали веслоногі ракоподібні: зарослий – 77,6% (2220 екз./м³ із сумарної щільності всіх груп зоопланктону 2860 екз./м³); не зарослий – 90,7% (14740 екз./м³ із сумарних 16260 екз./м³). Домінантом у межах зарослого біотопу серед статевозрілих зоопланктерів був веслоногий рак *Th. crassus* (олігодомінантність) – 1080 екз./м³ (37,8%). Значну щільність також мали наупліальні стадії веслоногих – 960 екз./м³ (33,6%). У межах не зарослого біотопу домінували наупліальні стадії веслоногих – 13940 екз./м³ (85,7%), а серед статевозрілих особин переважала коловертка *T. rattus* – 760 екз./м³ (4,7%). Веслоногі переважали й за біомасою: зарослий – 66,1% (0,0337 г/м³ із сумарної біомаси всіх груп зоопланктону 0,051006 г/м³); не зарослий – 93% (0,1078 г/м³ із сумарної 0,115844 г/м³). Серед видів за біомасою в межах

зарослого біотопу домінували: веслоногий рак *Th. crassus* – 17,1% (0,0198 г/м³), представники класу Ostracoda – 10,4% (0,012 г/м³). У межах не зарослого біотопу домінант за біомасою не був виражений. Личинки двостулкових молюсків були взагалі відсутні навесні в межах цієї станції.

Видова представленість **влітку** в межах різних біотопів також варіювала. У фауністичному спектрі угруповання зарослого біотопу коловертки склали 47,1% (16 видів) від загальної кількості видів виловленого зоопланктону (34 види), гіллястовусі ракоподібні – 32,3% (11 видів), веслоногі ракоподібні – 20,6% (7 видів). У межах не зарослого біотопу 19 видів розподілились наступним чином: коловертки – 31,6% (6 видів), гіллястовусі – 42,1% (8 видів), веслоногі – 26,3% (5 видів). Індекси підтвердили невисокий ступінь подібності видового складу різних біотопів: J = 36, J дом. = 0. Гіллястовусі ракоподібні переважали за щільністю: зарослий – 61,5% (43900 екз./м³ із сумарної щільності усіх груп зоопланктону 71340 екз./м³); не зарослий – 55,8% (9520 екз./м³ із сумарних 17060 екз./м³). Для зарослого біотопу було характерне домінування гіллястовусого рака *Ch. sphaericus* – 26100 екз./м³ (36,6% від сумарної щільності зоопланктону). У межах не зарослого біотопу домінував гіллястовусий рак *B. longirostris* – 7600 екз./м³ (44,6% від сумарної щільності зоопланктону). Гіллястовусі переважали за біомасою у межах зарослого біото-

пу (64,2% – 0,562 г/м³ із сумарної 0,87598 г/м³), у той час як на не зарослій ділянці – веслоногі ракоподібні (48,1% – 0,1388 г/м³ із сумарної 0,28886 г/м³). Переважали за біомасою в межах зарослого біотопу гіллястовусі раки *Ch.sphaericus* (29,8 % – 0,261 г/м³) і *G.testudinaria* (26,5 % – 0,232 г/м³), не зарослого – веслоногий рак *H.caspia* (34,6 % – 0,1 г/м³) і гіллястовусий рак *B.longirostris* (26,3 % – 0,076 г/м³). У межах обох біотопів були відмічені черепашкові ракоподібні та велігери дрейсени, проте їх показники щільності та біомаси були доволі низькими.

Восени вища водна рослинність зазнала деструкції та виражений був тільки один не зарослий біотоп. Фауністичний спектр угруповання: коловертки – 25% (2 види), гіллястовусі ракоподібні – 62,5% (5 видів), веслоногі ракоподібні – 12,5% (1 вид). Гіллястовусі ракоподібні переважали й за щільністю – 52,4% (440 екз./м³ із сумарних 840 екз./м³). Вираженого домінуючого виду ні за щільністю, ні за біомасою не було – для осіннього зоопланктону цієї станції була характерна полідомінантність. Не були відмічені черепашкові ракоподібні та велігери дрейсени.

Висновки. 1. Видовий склад літорального зоопланктону нижньої частини Канівського водосховища поблизу села Бобринці протягом 2006 року був представлений 48 видами з переважанням ротаторного комплексу: на долю коловерток припадало 50% видів від загальної кількості, гіллястовусих ракоподібних – 29%, веслоногих ракоподібних – 21%. 2. У фауністичному спектрі угруповання зоопланктону спостерігали переважання колове-

рток навесні та гіллястовусих ракоподібних влітку та восени. Виключення становив тільки зарослий біотоп влітку, де продовжували домінувати коловертки. 3. Показники подібності видового складу різних біотопів були низькими, а для домінуючих угруповань подібність взагалі була відсутня: весною – J (Жаккара) = 44, J дом. (Жаккара домінантний) = 0; влітку – J = 36, J дом. = 0. 4. Максимально високі щільності і біомаса літорального зоопланктону були відмічені в межах зарослого біотопу влітку – 71340 екз./м³ і 0,87598 г/м³. Загальні ж показники щільності та біомаси зоопланктону в інші сезони виявились значно нижчими. 5. Восени якісні та кількісні показники літорального зоопланктону були зниженими внаслідок впливу пониження температури та процесів деструкції вищої водної рослинності.

1. Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с. 2. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Зимбальская Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И., Гусынская С.Л. и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 248 с. 3. Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. – К.: Наук. думка, 1979. – 292 с. 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. – 327 с. 7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с. 8. Монченко В.І. Щелепнороти циклоподібні, циклопи. – К.: Наукова думка, 1974. – 450 с. – (Фауна України; Т. 27, вип. 3). 9. Пашкова О. В. Біотопічне різноманіття зоопланктону верхньої частини Канівського водосховища // Наукові записки. – Тернопіль, 2001. – С. 80-81. 10. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.

Надійшла до редколегії 12.10.11

УДК 599.322/324:591.52(477.46)

С. Задира, асп., С. Мякушко, канд. біол. наук

ДОВГОТРИВАЛІ ФЛУКТУАЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ ЛІСОВИХ ГРИЗУНІВ У КАНІВСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

На основі матеріалів 13-річних спостережень за популяціями рудої нориці та жовтогорлої миші Канівського заповідника розглянуто зміни показників, які характеризують інтенсивність популяційних процесів. Відмічені основні тенденції скорочення чисельності видів та дестабілізації їх динаміки.

Main characteristic changes of population processes intensity in *Myodes glareolus* and *Apodemus flavicollis* in Kanev Nature Reserve were observed during 13 year term. Principal tendencies of along decrease in numbers and destabilization of population dynamics were noted.

Вступ. Пристосування до змінного середовища супроводжується переходом популяцій з одного стану в інший. Цей процес має коливальний (флуктуаційний) характер, оскільки передбачає повторюваність окремих стадій – фаз – упродовж певного проміжку часу [4, 8, 10]. Дуже часто існує тенденція у поняття "флуктуацій" вкладати негативний зміст, підкреслюючи випадковість цього процесу, його залежність від зовнішніх порушуючих чинників. Останнє уявляється не зовсім правомірним. Дійсно, флуктуації можуть мати ознаки більшої або меншої правильності змін, характеризуватися певними рисами циклічності. Проте зміни характеру флуктуацій, їх закономірностей, самі певною мірою свідчать про здійснення пристосування популяції до середовища.

Існує велика кількість різноманітних підходів для оцінювання стану популяції, проте більшість з них базуються на аналізі тих параметрів, які прийнято називати статичними (чисельність, щільність, різні типи популяційної структури). Останнє пояснюється тим, що визначити такі параметри відносно нескладно у разі будь-якого комплексного популяційного дослідження. Методичні труднощі вивчення динамічних показників – народжуваності, виживання і смертності – обумовлюють їх обмежене використання у роботах такого роду. Проте саме вони є результативними показниками усіх демографічних процесів в популяціях. Скласти хоча би опосе-

редковане уявлення про зазначені аспекти функціонування популяцій можна лише на підставі систематичних і довготривалих моніторингових спостережень.

Об'єкт та методи досліджень. Дана робота є частиною комплексних досліджень особливостей змін щільності населення рудої нориці (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) та жовтогорлої миші (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) на території грабової діброви Канівського природного заповідника (Черкаська область, Україна). Довготривалий моніторинг, який проводиться у заповіднику, дає можливість визначати стан популяцій лісових гризунів за багатьма параметрами та відстежувати їх зміни у часі. Результати дослідження базуються на матеріалах 13-річних спостережень за популяціями зазначених видів. В основу роботи покладені дослідження, які були проведені протягом першої половини літа 1998–2010 рр. Збір, оброблення матеріалу та аналіз основних популяційних показників проведені за допомогою загальноприйнятих методик.

Результати та їх обговорення. Розглядаючи отримані дані слід пам'ятати, що результати являють собою своєрідний ряд "моментальних фотографій" щільності населення видів, які дають уяву лише про наслідки довготривалих популяційних процесів, а не сам перебіг подій під час багаторічної динаміки.