

УДК 599.6/.7;502.74:502.4 (477)

## ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОПОЇВ ТА ЇХ ТЕРИТОРІЙ ПРИ ВИСОКІЙ ЩІЛЬНОСТІ РАТИЧНИХ В УМОВАХ АЗОВО-СИВАСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Домбровський К. О., Домніч А. В., Синяєва Н. П., Каменова О. П.

*Екологічна характеристика водопоїв та їх територій при високій щільності ратичних в умовах Азово-Сиваського національного природного парку. — Домбровський К. О., Домніч А. В., Синяєва Н. П., Каменова О. П. — Наведені результати досліджень екологічної характеристики водопоїв ратичних та їх територій в умовах півострівної акумулятивної системи «Азово-Сиваський національний природний парк». Проаналізований гідрохімічний склад води досліджених копанок, також встановлений вміст основних макроелементів в рослинному раціоні ратичних в районі водопоїв. Досліджена структурно-організація зоопланктону і зообентосу досліджених копанок в залежності від їх мінералізації.*

**Ключові слова:** Азово-Сиваський національний природний парк, копанки ратичних, макроелементи в раціоні ратичних біля водопоїв, гідрохімічні показники, зоопланктон, зообентос.

**Адреса:** Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, вул. Жуковського 66, 69600, Україна, e-mail: dombrov@yandex.ru

*Ecological Characteristics Of Watering Places Of Ungulates Over Their High Density In Specifications Of The Azov-Syvashkiy National Nature Park. — Dombrovskiy K. O., Domnich A. V., Sinaeva N. P., Kamenova O. P. — The results of studies of the environmental characteristics of watering places of ungulates over their density in specifications of peninsular accumulative system «Azov-Syvash National Nature Park». The results of their hydrochemical analysis of water. Analyzed structural organization of zooplankton and zoobenthos in investigated small illegal coalmines depending on their mineralization.*

*It is set, that the maximum hoofed animals' attendance of watering places during the day occur in the summer (85-215 an.), in spring and in autumn they are visited by smaller quantity of hoofed animals – 15-25 and 20-30 animals, respectively. During the month hoofed animals' attendance of watering places was following – spring of 45-75 animals, summer of 250-800 animals, autumn of 60-100 animals.*

*For amount of salt the watering places refers to salted mesohaline or poligalinnye water. By the criteria of pollution by components of salt content water of watering places refers to a category of mediocre water, by the measure of purity (contamination) - to moderately polluted water, by the trophicity – to polythronic water and by saprobity – to α-mesosaprobic water. As a consequence that the watering places differ among themselves by mineralization their water can be separated to water with high mineralization 20000,0-21000,0 mg/L3 and water with increased mineralization 2000,0-2500,0 mg/L3.*

*High content of nitrogen and potassium in the feed ration of ungulates, particular in plants, that are located near the water places due to high levels of these macronutrients in water places. The content of sodium and potassium ions in the studied water places fluctuated in the following ranges 472-6940 mg/L3 and 0,46-46,6 mg/L3 respectively.*

*Zooplankton of water places that distinguished by the measure of mineralized water had some differences. The species composition of zooplankton of water places with high mineralization of water was presented only by ostracods and water places with increased mineralization of water was presented by copepods, cladocerans, ostracods. Zoobenthos of these water places was characterized by high quantities of larvae of Diptera, where they dominated both in number and the biomass 82.6% and 55.8% respectively of the total biomass of zoobenthos. In zoobenthos of water places with high mineralization of water both in number and the biomass dominated Hemiptera, which accounted respectively 68.6% and 63.3% of the total biomass of zoobenthos.*

*Despite the high number and density of ungulates in conditions of peninsular ecosystem we did not reveal contamination of helminthiasis wild ungulates which is confirmed by low quantities of the only representative of mollusc, *L. truncatula*, which is likely to serve as the first intermediate host for trematodes.*

*The impact of ungulates on ecosystems of spit on Biruchiy island, in particular on aquatic ecosystems (water places of ungulates) in general, requires further complex researches to clarify the relationship between the population of wild ungulates and hidrobiotsenozes of water places. This will facilitate the conservation and management of such protected areas.*

**Key words:** Azov-Syvash National Nature Park, small illegal coalmines of ungulates, hydrochemical indicators, zooplankton, zoobenthos.

**Address:** Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Zhukovsky str., 66, 69600, Ukraine, e-mail: dombrov@yandex.ru

## Вступ

Азово-Сиваський національний природний парк (далі – АСНПП) був створений 25 лютого 1993 року з метою збереження генофонду рослинного і тваринного світу, унікальних природних комплексів північного Приазов'я та раціонального використання їх у наукових, природоохоронних, господарських і рекреаційних цілях. Бірючанська ділянка парку включає косу Бірючий острів (7273 га) та однокілометрову смугу акваторії Утлюцького лиману та Азовського моря близько 5900 га [15].

На території АСНПП, до складу якого входить коса Бірючий острів більше 50 останніх років присутня надмірна висока чисельність і щільність ратичних тварин, зокрема – *Cervuselaphus* Linnaeus, 1758, *Damadama* Linnaeus, 1758, *Ovismusimon* Pallas, 1762, *Equushemionus* Pallas, 1775 [6]. Щільність *C.elaphus* в період 1994-2009 рр. збільшилася на 198,5%, що склало 203,1 ос./1000 га. Щільність популяції *D.damaz* 1994 по 2009 рр. збільшилася на 325% і склала 376,9 ос./1000 га [4].

Ґрунт коси Бірючий острів – переважно лучний і дерновий малогумусний, рідше солончаковий і лучно-болотний. Утворилася ця акумулятивна система приблизно 1000 років завдяки послідовним приєднанням берегових черепашкових валів з відносним перевищенням над улоговинами на 0,8-1,0 м, орієнтованих у західному та південно-західному напрямку. Особливістю цієї акумулятивної форми є відсутність трикутної основи, характерної для інших кіс північного і східного узбережжя Азовського моря, а своєрідність рельєфу полягає в чергуванні підвищених (кучугур, грив) і знижених (депресій, западин) форм [2, 7].

На період досліджень чисельність ратичних в умовах АСНПП коливалась від 3000 до 4000 ос. Внаслідок того, що підземні води півострівної екосистеми залягають близько до поверхні (глибина залягання 0,75-1,5 м), тому на території парку було створено штучні копанки (питні водойми для ратичних). У природному парку їх кількість становить близько 40 штук, діаметр копанок коливається у межах 6-20 м, а глибина – від 0,5 до 1,5 м в залежності від місця розташування та їх живлення за рахунок підземних вод та атмосферних опадів. Ці водні екосистеми можна віднести до штучних стоячих водойм малих розмірів для яких є характерним сезонні коливання зовнішніх факторів.

Мета роботи – дослідження екологічних особливостей водопоїв ратичних в умовах АСНПП (динаміка чисельності, щільність ратичних та склад їхнього раціону в районі водопоїв, гідрохімічна характеристика водопоїв, структурна організація зоопланктону та зообентосу копанок ратичних, які відрізняються ступенем мінералізації води).

## Матеріал та методи

Гідрохімічний матеріал був зібраний протягом 2008-2009 років. Всього було відібрано для гідрохімічного аналізу 56 проб води (не менше 2 разів в кожний сезон року). Головними компонентами для гідрохімічного аналізу води досліджених водойм були наступні – гідрокарбонати, хлориди, сульфати та катіони калію, кальцію, магнію, натрію, заліза. Аналіз води досліджених копанок на вміст гідрокарбонатів, хлоридів, сульфатів і рН проводили в санітарно-промисловій лабораторії ОАО «Мотор Січ». Хлориди визначали аргентометричним методом Мора, гідрокарбонати – титриметричним методом [1]. Визначення інших елементів у воді (катіонів калію, кальцію, магнію, натрію та заліза) проводили атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі фірми «Hitachi» у Центрі сертифікаційних випробувань метрології та аналітичного контролю м. Запоріжжя. Кожний результат одержано з трьох паралельних вимірювань.

Гідробіологічний матеріал (зоопланктон, зообентос) збирали в осінній період 2012 р., в тому числі проби зоопланктону відбирали якісною сіткою Апштейна (млиновий гас № 64-77). Зообентос відбирали гідробіологічним сачком-скребком (діаметр обруча сачка-скребка – 20 см) яким більш зручніше відбирати проби на мілководних копанках із глибиною до 1,0-1,5 м. Для промивки проб зообентосу використовували систему сит із дрібною сіткою (діаметр ячеї 40 мкм) або планктонні сітки з млинового гасу (№19-23). Всього було відібрано 24 проби зоопланктону та 18 проб зообентосу. Відібраний матеріал відразу фіксували 96° етиловим спиртом, додаючи його до проби з таким розрахунком, щоб його концентрація в розчині становила 70° [9].

При обробці гідробіологічного матеріалу також використовували розроблені пристрої, це комірка для фільтрації проби зоопланктону, пристрій для розділення планктонних організмів та пристрій для мікроскопування [12-14]. Безхребетних із кожної таксономічної групи визначали до виду, для цього використовували визначники [10-11, 17-18].

Біомасу дрібних тварин визначали за формулами, а крупних (личинок водних комах) – зважуванням на торсійних вагах, або – на аналітичних вагах, після їх висушування фільтрувальним папером.

Трофічну структуру зоопланктону визначали з урахуванням класифікації екологічних груп, яка відома із літератури [5], а кількісні показники – чисельність та біомасу зоопланктону і зообентосу перераховували відповідно на 1 м<sup>3</sup> та на 1 м<sup>2</sup>.

## Результати досліджень та обговорення

У продовж 6 років (2006-2011 рр.) нами була досліджена динаміка чисельності, щільність та біомаса ратичних на території АСНПП (табл. 1). До-

мінуюче положення за чисельністю займає популяція *D.dama*, на протязі досліджень її чисельність коливалась у межах 1800-2310 ос., та в середньому за 6 років склала 2216 ос. Субдомінантне положення займає популяція *C.elaphus*, чисельність якого коливалась в межах 908-1350 ос., та в середньому за 6 років склала 1182 ос. Популяція *O.musimon* знаходиться на даний момент у деградуєчому стані. Так чисельність його коливалась у межах 41-88 ос., що в середньому за 6 років склало 72 ос. Загальна середня чисельність усіх популяцій копитних на території парку за останні 6 років коливалась у межах 3291-3862 ос. (див. табл. 1) при щільності від 11 ос./1000 га до 341 ос./1000 га.

Щільність ратичних на косі Бірючий острів є однією з найвищих у Європі. Протягом 2009-2011 рр. чисельність оленя на території коси змінювалась в межах 908-1320 ос., лані – 1800-2450 ос. [4]. Така кількість травоядних тварин спричинює колосальне зоогенне навантаження на біогеоценози. Відзначимо, що тільки за 2009 р. популяція лані внесла до ґрунтового покриву екосистем коси 16,7 кг/га твердих екскрементів (у абсолютній сухій вазі), популяція оленя – 18,6 кг/га, а муфлони – 0,27 кг/га [3].

Висока щільність популяцій ратичних в умовах АСНПП обумовлює активне відвідування дикими копитними копанок, де кожна тварина декілька раз на добу п'є воду. За досліджуваний період нами було встановлено відвідуваність копанок ратичними за окремими періодами. В центральній частині о. Бірючий в районі кордону «Перебійня» у продовж доби кожна копанку (було проаналізовано по 4 водопої) відвідували копитні у такій кількості: весною 15-25 ос., влітку – 85-215 тварин, а в осінній період – 20-30 ос. ратичних. У продовж місяця ці копанки відвідували копитні у такій кількості: у весняний період в середньому 45-75 ос., у літній період – 250-800 і більше ос., а в осінній період – 60-100 ос. ратичних. Відмітимо, що частота відвідувань копанок ратичними на протязі доби залежить від погодних умов. Також на території природного парку постійно підходячи відходячи від водопоїв ратичні часто підкормлюються в районі копанок.

Раніше було встановлено, що хімічний склад рослин в умовах АСНПП на ділянках «під впливом» ратичних характеризується великим рівнем вмісту клітковини – вище в середньому на 6,48% від контрольних майданчиків, що свідчить про те, що продуценти пристосовуються до механічних пошкоджень з боку ратичних (вони потовщуються) [6].

Раціон ратичних (таблиця 2) складався головним чином із 10 родин рослин (злаки, осокові, ситникові, бобові, капустяні, айстрові, губоцвіті, гвоздикоцвіті, кермекові, молочайні).

У зимовий період вміст макроелементів в рослинах коливався у таких межах – азот 0,16-1,04% мас, калій 0,05-3,48% мас, натрій 0,17-2,81% мас,

фосфор 0,15-0,76% мас. В літній період вміст макроелементів в досліджених рослинах якими живляться ратичні о. Бірючий був дещо іншим та коливався у межах – азот 0,30-1,83% мас, калій 0,44-2,76% мас, натрій 0,27-2,36% мас, фосфор 0,10-0,63% мас.

Для того щоб з'ясувати, які рослини якими кормляться копитні містять максимальні концентрації тих чи інших макроелементів був проведений їх порівняльний аналіз.

У зимовий період в рослинному раціоні диких копитних максимальний вміст азоту (за середніми показниками) був виявлений у бобових рослинах (люцерна Котова, буркун лікарський) до 0,94% мас. Найбільші середні показники калію були встановлені у осокових рослин (комишівник звичайний, осока колхідська) до 3,00% мас. Найбільші середні показники натрію та фосфору були зафіксовані в айстрових та губоцвітних рослинах (до 2,81% і 0,76% мас), які складають раціон ратичних.

В літній період максимальний вміст макроелементів в рослинному раціоні диких копитних був іншим. Так найбільші середні показники вмісту азоту і натрію були встановлені для капустяних рослин (катран понтійський) до 1,83% та 2,36% мас. Максимальний вміст калію (за середніми показниками) був виявлений в айстрових рослин (полін піщаний) до 2,76% мас, а фосфору – в молочайних рослинах (молочай Сергієрова) до 0,51% мас.

Вміст макроелементів, які були виявлені в 7 основних видах рослин, що використовують ратичні о. Бірючий для живлення в районі досліджених копанок, що розташовані на різній відстані від Азовського моря представлений в таблиці 3.

В основних видах рослин, які використовуються ратичними для живлення, вміст білку, азоту, натрію, калію також мав певні відмінності. Так в рослинах (4 види), які ростуть біля копанок, що розташовані за 50 м від перебіїні вміст азоту, білку та натрію був більшим (1,86%, 11,62% та 1,64% мас) ніж в рослинах (2 види) біля копанок, що розташовані за 200 м від перебіїні (0,79%, 4,94% та 1,2% мас) та за 200 м в напрямку моря (0,61%, 3,87% та 0,76% мас) відповідно. Вміст калію навпаки був більшим в рослинах (2 види), які ростуть біля копанок за 200 м від перебіїні (3,6% мас) ніж в рослинах біля копанок, що розташовані за 50 м від перебіїні та за 200 м в напрямку моря – 3,46% мас та 1,31% мас відповідно.

Високий вміст азоту і калію в кормовому раціоні ратичних, а саме в рослинах, що розташовані біля копанок обумовлений високими показниками цих макроелементів у воді водопоїв ратичних. Вміст іонів натрію та калію в досліджених копанках коливався у таких межах 472-6940 мг/дм<sup>3</sup> і 0,46-46,6 мг/дм<sup>3</sup> відповідно, таблиця 4.

**Таблиця 1.** Чисельність, щільність, зоомаса ратичних на території Азово-Сиваського природного парку за 2006–2011 рр.

Роки	<i>Cervuselaphus</i>			<i>Damadama</i>			<i>Ovismusimon</i>		
	N	S	B	N	S	B	N	S	B
2006	1100	169,2	211,5	2200	338,5	203,0	80	12,3	4,30
2007	1300	200,0	250,0	2310	355,4	213,2	86	13,2	4,63
2008	1350	207,7	259,6	2400	369,2	221,5	88	13,5	4,74
2009	1320	203,1	253,8	2450	376,9	226,1	92	14,2	4,95
2010	908	139,7	174,6	1800	276,9	166,1	41	6,3	2,20
2011	1113	171,2	213,8	2133	328,1	196,8	45	6,9	2,43
<b>Середнє</b>	<b>1181,8</b>	<b>181,81</b>	<b>227,2</b>	<b>2215,5</b>	<b>340,83</b>	<b>204,5</b>	<b>72</b>	<b>11,06</b>	<b>3,88</b>

Примітка: N – чисельність ос., S – щільність, 1000 га, B – зоомаса т/1000 га.

**Таблиця 2.** Хімічний склад рослинного раціону ратичних на косі Бірючий острів, зима, літо 2006 р.

№	Родини рослин, види	Вміст макроелементів, долі % мас							
		Зима				Літо			
		N	K	Na	P	N	K	Na	P
<b>1</b>	<b>Злаки</b>								
	Мітлиця азовська	0,75	0,095	2,28	0,21	0,68	0,70	0,47	0,24
	Житняк Лавренка	0,63	1,15	0,27	0,67	0,66	0,63	0,33	0,16
	Пирій видовжений	0,75	1,18	0,45	0,74	0,45	1,58	0,49	0,1
	Ковила дніпровська	0,62	1,10	0,16	0,35	1,60	1,52	0,33	0,29
	Стоколос польовий	0,76	0,68	0,25	0,30	0,30	0,44	0,27	0,36
	Свинорий пальчастий	0,76	2,21	0,48	0,50	0,46	1,94	1,20	0,20
	Багаття покривельне	0,46	1,36	0,19	0,48	0,83	0,53	0,30	0,16
<b>2</b>	<b>Осокові</b>								
	Комишівник звичайний	0,90	2,34	0,28	0,15	0,94	1,49	0,37	0,15
	Осока колхідська	0,37	3,66	0,48	0,72	0,42	1,68	0,29	0,17
<b>3</b>	<b>Ситникові</b>								
	Ситник приморський	0,56	2,82	1,10	0,35	0,59	1,87	1,10	0,18
<b>4</b>	<b>Бобові</b>								
	Люцерна Котова	0,83	0,66	0,17	0,66	0,41	1,72	0,71	0,63
	Буркун лікарський	1,04	3,48	0,46	0,45	1,80	2,24	1,07	0,312
<b>5</b>	<b>Капустяні</b>								
	Катран понтійський	0,16	2,88	1,23	0,39	1,83	2,52	2,36	0,25
<b>6</b>	<b>Айстрові</b>								
	Полин піщаний	0,94	2,15	2,81	0,19	0,73	2,76	1,51	0,25
<b>7</b>	<b>Губоцвіті</b>								
	Дубравник білий	1,00	1,99	0,26	0,76	0,90	1,63	0,44	0,21
<b>8</b>	<b>Гвоздикцвіті</b>								
	Франкенія проміжна	0,70	0,90	1,94	0,21	0,66	0,94	0,91	0,35
<b>9</b>	<b>Кермекові</b>								
	Кермек Мейєра	0,94	0,05	1,00	0,45	0,63	1,44	1,88	0,21
<b>10</b>	<b>Молочайні</b>								
	Молочай Сергієрова	0,54	1,36	0,35	0,16	1,01	1,24	0,45	0,51

**Таблиця 3.** Вміст білку, азоту, натрію і калію у раціоні ратичних коси Бірючий острів, осінь 2006 р.

№ п/п	Видова назва рослини та місце відбору проб	Вміст, долі % мас				
		Азот	Білок	Na	K	Na/K
1	Свинорий пальчастий, копанка, 50 м від перебіяні	0,23	1,43	0,20	0,51	0,39
2	Свинорий пальчастий, копанка, 200 м в напрямку моря	0,34	2,13	0,31	0,72	0,43
3	Колосняк піщаний, копанка, 50 м від перебіяні	0,45	2,81	0,19	1,32	0,14
4	Куничник наземний (листя), копанка, 50 м від перебіяні	0,42	2,63	0,19	1,20	0,16
5	Куничник наземний (волоть), копанка, 50 м від перебіяні	0,27	1,69	0,13	0,18	0,72
6	Пирій видовжений, копанка 200 м від перебіяні	0,37	2,31	0,90	1,74	0,52
7	Пирій повзучий, копанка, 200 м від перебіяні	0,42	2,63	0,30	1,86	0,16
8	Смілка повзуча, копанка, 50 м від перебіяні	0,49	3,06	0,93	0,25	3,72
9	Мітлиця азовська, копанка, 200 м в напрямку моря	0,28	1,74	0,45	0,59	1,30

Склад води досліджених водних об'єктів за компонентами сольового складу (за вмістом хлоридів, сульфатів, мінералізацією та інших гідрохімічних показників) суттєво відрізнявся. Порівнюючи гідрохімічний склад води досліджених водних об'єктів було встановлено, що вміст хлоридів, сульфатів, іонів калію, кальцію та магнію (за середніми показниками) був більшим в Азовському морі та Утлюцькому лимані (5228,5 мг/дм<sup>3</sup>, 763,2 мг/дм<sup>3</sup>, 144мг/дм<sup>3</sup>, 170 мг/дм<sup>3</sup> та 335 мг/дм<sup>3</sup> відповідно), а вміст у воді гідрокарбонатів, іонів натрію та заліза був більшим в копанках диких копитних (331,8мг/дм<sup>3</sup>, 2397 мг/дм<sup>3</sup> та 0,76мг/дм<sup>3</sup> відповідно).

Вміст хлоридів, сульфатів, іонів калію, магнію та натрію був найбільшим у воді копанки біля селища «Чінка» у порівнянні з іншими водопоями ратичних. За лісом найбільший вміст гідрокарбонатів та іонів заліза був встановлений для води копанки біля білого стовпа і копанки біля кордону «Перебіня», що відповідало значенням – 439 мг/дм<sup>3</sup> і 1,3 мг/дм<sup>3</sup> відповідно.

За сумою іонів або за мінералізацією води копанки відрізнялись у межах наступних показників від 2005 мг/дм<sup>3</sup> до 20688 мг/дм<sup>3</sup>, таблиця 5.

Ці показники мінералізації води копанок були вищими (20687,9 мг/дм<sup>3</sup>) або навпаки нижчими (2013,3-2768,5 мг/дм<sup>3</sup>) ніж мінералізація води прилеглих акваторій (Азовське море і Утлюцький лиман). Тому досліджені копанки ратичних нами були умовно поділені на водойми із високою мінералізацією води 20000,0-21000,0 м/дм<sup>3</sup> (копанка на кордоні «Чінка») та водойми із підвищеною мінералізацією води 2000,0-2500,0 мг/дм<sup>3</sup> – копанка за 500 м від кордону «Перебіня», копанка в селищі «Садки» та копанка за 100 м від білого стовпа (за лісом).

За сольовим складом вода досліджених копанок належить до солонуватих мезогалинних або полігалинних вод. За іонним складом, співвідношенням іонів вода копанок характеризувалась як хлоридно-натрієва першого (іноді третього) типів за загальноприйнятою класифікацією [1]. Показник рН води досліджених копанок був у межах 7,0-8,0.

Вода водопойв ратичних також аналізувалась за класифікацією якості солонуватих β-мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу [8]. За цією класифікацією вода досліджених копанок за станом відноситься до категорії посередніх вод, за ступенем їх чистоти (забрудненості) – до помірно забруднених вод, за трофністю – до ев-політрофних вод і за сапробністю – до α-мезосапробних вод.

Значимість досліджених диких копитних у розвитку мисливського господарства країни обумовлює необхідність вивчення зараженості цих тварин паразитами, які являються одним із біологічних факторів, що суттєво впливають на стан їх популяцій. Фауна гельмінтів оленя благородного та лані європейської вивчена достатньо повно. В цілому

для європейської частини колишнього СРСР у благородного оленя було зареєстровано 39 видів гельмінтів. У західноєвропейських країнах у лані європейської було виявлено 49 видів гельмінтів [16]. Всі зареєстровані гельмінти, які були виявлені у оленя благородного та лані європейської відносяться до паразитичних організмів, що належать до класів – трематоди, цестоди та типу – нематоди. Відомо, що найбільш небезпечними гельмінтами для цих копитних є паразитичні трематоди, а саме парафістаматиди та фасціоліди у життєвому циклі яких існують проміжні хазяї – прісноводні червононогі молоски. У прісноводних червононогих молосках розвиваються різні життєві стадії трематод (партеніти, церкарії, метацеркарії), які є інвазійними для диких копитних. Тому для з'ясування ролі проміжних хазяїв, які можуть бути інвазійним початком для зараження паразитами диких копитних та особливостей водних біоценозів нами були проведені гідробіологічні дослідження водопойв ратичних в умовах АСНПП.

В зообентосі досліджених водойм було виявлено 12 видів, які відносяться до 7 таксономічних груп, таблиця 6.

Найбільшою кількістю видів була представлена група двокрилих комах (4 види), двома видами були представлені водні твердокрили та напівтвердокрили. Інші групи (червоногі молоски, турбеларії, нематоди, павукоподібні) були представлені по одному виду відповідно.

В досліджених водопоях ратичних був виявлений єдиний представник червононогих молосків *L.truncatula*, який зустрічався виключно у копанці біля селища «Чінка», яка характеризується високою мінералізацією води. Даний представник червононогих молосків характеризувався низькими кількісними показниками (чисельність 10екз./м<sup>2</sup>, а біомаса 20 мг/м<sup>2</sup>). Таким чином можна стверджувати, що у водопоях ратичних о. Бірючий роль проміжних хазяїв (прісноводних молосків) у зараженні диких копитних паразитичними трематодами не суттєва. Це підтверджують не опубліковані дані щодо виявлення паразитофауни ратичних АСНПП, де при проведенні паразитологічних досліджень 6 (3 дорослих оленя та 3 дорослих лані) ратичних нами не було встановлено їх зараження відомими гельмінтозами.

Чисельність угруповань донних безхребетних досліджених копанок коливалась у межах 130-3119 екз./м<sup>2</sup>, а біомаса відповідно – від 90,1 мг/м<sup>2</sup> до 2467,0 мг/м<sup>2</sup>.

Копанки ратичних які мали високу мінералізацію води характеризувались низькими показниками чисельності та максимальними показниками біомаси зообентосу. Максимальна чисельність угруповань зообентосу була представлена у водоймах які мали підвищену мінералізацію води.

Слід також зазначити, що за кількісними показниками в зообентосі досліджених копанок переважали водні комахи (личинки та імаго), серед

яких за чисельністю та біомасою домінували двокрилі комахи або напівтвердокрилі. Так в зообентосі копанок із високою мінералізацією води домінували за чисельністю та біомасою напівтвердокрилі – 68,6% та 63,3% відповідно від загальної біомаси зообентосу. Донне угруповання копанок ратичних із підвищеною мінералізацією води характеризувалось високими кількісними показниками двокрилих, де вони домінували як за чисельністю так і за біомасою – 82,6% та 55,8% відповідно від загальної біомаси.

Зоопланктон – вторинна ланка у трофічному ланцюгу водних екосистем, що має велику роль в його структурі та функціонуванні. В зоопланктоні досліджених копанок було виявлено 14 видів із 3 таксономічних груп гідробіонтів, таблиця 7.

Найбільша кількість видів була виявлена серед таксономічної групи черепашкових ракоподібних або остракод – 7 видів. Шість виявлених видів належало до веслоногих ракоподібних та одним видом були представлені гіллястовусі ракоподібні. Чисельність зоопланктону досліджених копанок коливалась у межах від 1984 екз./м<sup>3</sup> до 17232 екз./м<sup>3</sup>, а біомаса – від 1,59 мг/м<sup>3</sup> до 347,30 мг/м<sup>3</sup>.

Видовий склад зоопланктону копанок із різною мінералізацією води суттєво відрізнявся. Зоопланктон копанок із високою мінералізацією води був представлений виключно ракушковими ракоподібними (остракодами), які здатні витримувати полігалінні води. Угруповання зоопланктону копанок із підвищеною мінералізацією води був представлений трьома групами гідробіонтів – веслоногими, гіллястовусими та ракушковими ракоподібними.

Високими кількісними показниками характеризувався зоопланктон копанок з підвищеною мінералізацією води. Найменшою чисельністю та біомасою зоопланктону була встановлена для копанок

які характеризувались високою мінералізацією води.

Копанки ратичних які мали високу мінералізацію води характеризувались зоопланктоном який виключно складався із організмів, що добувають їжу з поверхні субстрату, а саме із остракод.

Трофічна структура зоопланктону копанок ратичних які мають підвищену мінералізацію води була представлена організмами, що добувають їжу з поверхні субстрату та організмами, що добувають їжу із товщі води у співвідношенні 1,8% до 98,2% та 4,1% до 95,9% відповідно за чисельністю та біомасою. Основу трофічної структури зоопланктону складали організми, що добувають їжу із товщі води, а серед них виключно кладоцера *D. (Stenodaphnia)magnaja* належить до екологічної групи первинних фільтраторів. Також слід зазначити, що саме цей вид гіллястовусих ракоподібних, серед виявлених видів гідробіонтів зоопланктону домінував в угрупованнях або за чисельністю або за біомасою та зустрічався на різних стадіях розвитку у копанках які характеризувались підвищеною мінералізацією води.

У цілому можна зазначити що на території АСНПП сформувались особливі екологічні умови (якість води з високим рівнем органічних речовин) які піддержують життєздатність ратичних з дуже високою щільністю. Зоопланктон та зообентос досліджених копанок характеризується високими кількісними показниками та певним видовим різноманіттям організмів які здатні існувати в умовах високої та підвищеної мінералізації води. Розвиток гідробіонтів (зоопланктону та зообентосу) досліджених копанок обумовлений напевно особливостями гідрохімічного складу води, позитивним впливом популяцій диких копитних (як складової органічних речовин, що потрапляють до водойм) та іншими екологічними факторами.

**Таблиця 4.** Мінералізація та іонний склад води (мг/дм<sup>3</sup>) водопоїв ратичних і прилеглих акваторій Азово-Сиваського національного парку за 2008-2009 рр.

№	Місце відбору	Вміст хімічних елементів, мг/дм <sup>3</sup>								pH
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	N <sup>a+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	
1	Копанка за 100 м відбілого стовпа (за лісом)	439	461	176	100	85,1	1499	0,46	0,93	7,0
2	Копанка за 500 м від кордону «Перебийня»	366	1063	184	100	85,1	680	46,6	1,3	7,35
3	Копанка на кордоні «Чінка»	315	1028 0	2159	180	810	6940	3,6	0,3	7,1
4	Копанка в селищі «Садки»	207	993	134	90,6	79,6	472	28,6	0,5	8,0
5	В середньому	331,8	3199	663,2	117,6	264,9	2397	19,8	0,76	7,36
6	Вода із джерела на кордоні «Чінка»	244	5180	734	16	15	112	5	0,1	7,5
7	Азовське море	220	5140	638	160	390	2270	108	0,36	7,7
8	Утлюцький лиман	220	5317	888,4	180	280	2470	180	0,06	7,6

**Таблиця 5.** Мінералізація та іонний склад води (мг/дм<sup>3</sup>) копанок і прилеглих акваторій Азово-Сиваського національного природного парку за 2008-2009 рр.

Водойми	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Сума іонів
Копанки з високою мінералізацією води	180	810	6940	3,6	0,3	2159	10280	315	20687,9
Копанки з підвищеною мінералізацією води	95,3	82,3	883	15,2	0,9	164	839	337	2406,7
Азовське море	160	390	2270	108		0,36	5140	220	8926,4
Утлюцький лиман	180	280	2470	180		0,06	5317	220	9535,5

**Таблиця 6.** Видовий склад та кількісні характеристики (N – середня чисельність, екз./м<sup>2</sup> та B – середня біомаса мг/м<sup>2</sup>) зообентосу копанок ратичних Азово-Сиваського національного природного парку, осінь 2012 р.

Таксономічні одиниці	Типи копанок			
	1		2	
	N	B	N	B
<b>Turbellaria</b>				
<i>Macrostomum</i> sp.	—	—	40	0,1
Gastropoda				
<i>Lymnaea truncatula</i> (O.F. Müller, 1774)	10	20	—	—
<b>Coleoptera</b>				
<i>Coleoptera</i> sp.1	50	340	172	512,5
<i>Coleoptera</i> sp.2	—	—	20	35
<b>Hemiptera</b>				
<i>Pleurolinea minutissima</i>	110	240	3	8
<i>Pleurolinea</i> sp.	130	1520	10	58
<b>Diptera</b>				
<i>Ceratopogonidae</i> gen. sp.	—	—	716	178,9
<i>Chironomus</i> sp.	20	320	5	13,5
<i>Tabanus</i> sp.	—	—	3	35
<i>Diptera</i> sp.	10	20	895	539
<b>Aranei</b>				
<i>Argyroneta aquatica</i> (Clereh, 1757)	20	320	—	—
<b>Nematoda</b>				
<i>Tobrilus zakopanensis</i> (Stefanski, 1924)	—	—	96	0,3

**Примітка:** 1 – копанки з високої мінералізацією води, 2 – копанки з підвищеною мінералізацією води.

**Таблиця 7.** Видовий склад та кількісні характеристики (N – середня чисельність, екз./м<sup>3</sup> та B – середня біомаса мг/м<sup>3</sup>) зоопланктону копанок ратичних Азово-Сиваського національного природного парку, осінь 2012 р.

Таксономічні одиниці	Типи копанок			
	1		2	
	N	B	N	B
<b>Cladocera</b>				
<i>Daphnia (Stenodaphnia) magna</i> Straus, 1820	—	—	11778	177,30
Ефіпіїуми кладоцер	—	—	+	+
<b>Copepoda</b>				
<i>Cyclops abyssorum</i> (s. lat)	—	—	240	2,40
<i>Eucyclops speratus</i> (Lilljeborg, 1901)	—	—	390	6,63
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	—	—	80	5,96
<i>Eurytemora velox</i> (Lilljeborg, 1853)	—	—	48	7,20
<i>Diacyclops limnobioides</i> Kiefer, 1936	—	—	48	0,14
<i>Copepoda</i> gen. sp.	—	—	48	0,01
<b>Ostracoda</b>				
<i>Limnocytheres sancti-patricii</i> Breda & Robertson, 1869	384	0,31	—	—
<i>Cypricercus hirsutus</i> (Fischer, 1851)	80	0,06	—	—
<i>Candonasp.</i>	80	0,06	—	—
<i>Ilyocypris getica</i> Masi, 1905	160	0,13	—	—
<i>Cyprideis littoralis</i> (Brady, 1868)	720	0,58	—	—
<i>Herpetocypris chevreuxi</i> (Sars, 1896)	560	0,45	—	—
<i>Ostracodagen</i> sp.	—	—	50	2,13

**Примітка:** 1 – копанки із високої мінералізацією води, 2 – копанки із підвищеною мінералізацією води.

## Висновки

Висока щільність популяцій ратичних в умовах АСНПП обумовлює активне відвідування копитних копанок, де тварини декілька раз на добу п'ють воду. Встановлено, що максимальна відвідуваність копанок ратичними у продовж доби відбувається влітку (85-215 ос.), весною та восени їх відвідують менша кількість копитних – 15-25 та 20-30 ос. відповідно. У продовж місяця відвідуваність водопоїв ратичними була наступною – весною 45-75 ос., влітку 250-800 ос., восени 60-100 ос.

За сольовим складом вода копанок відноситься до солонуватих мезагалінних або полігалінних вод. Внаслідок того, що копанки відрізняються між собою за мінералізацією води їх умовно можна поділити на водойми із високою мінералізацією води 20000,0-21000,0 мг/дм<sup>3</sup> та водойми із підвищеною мінералізацією води 2000,0-2500,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Високий вміст азоту і калію в кормовому раціоні ратичних, а саме в рослинах, що розташовані біля копанок обумовлений високими показниками цих макроелементів у воді водопоїв ратичних. Вміст іонів натрію та калію в досліджених копанках коливався у таких межах 472-6940 мг/дм<sup>3</sup> і 0,46-46,6 мг/дм<sup>3</sup> відповідно. За критеріями забруднення компонентами сольового складу вода водопоїв ратичних за станом відноситься до категорії посередніх вод, за ступенем їх чистоти (забрудненості) – до помірно забруднених вод, за трофічністю – до ев-політрофних вод і за сапробністю – до  $\alpha$ -мезосапробних вод.

Зоопланктон копанок, що відрізнялися ступенем мінералізації води мав певні відмінності. Видовий склад зоопланктону копанок із високою мінералізацією води був

представлений виключно остракодами, а копанок із підвищеною мінералізацією води – копеподами, кладоцерами і остракодами. Трофічна структура зоопланктону копанок із підвищеною мінералізацією води була більш складнішою й складалася із організмів що добувають їжу з поверхні субстрату та з товщі води у співвідношенні 1,8% до 98,2% та 4,1% до 95,9% відповідно за чисельністю та біомасою. Зообентос цих водойм характеризувався високими кількісними показниками личинок двокрилих, де вони домінували як за чисельністю так і за біомасою – 82,6% та 55,8% відповідно від загальної біомаси зообентосу. В зообентосі копанок із високою мінералізацією води домінували за чисельністю та біомасою напівтвердокрили, що складали відповідно 68,6% та 63,3% від загальної біомаси зообентосу.

Незважаючи на високу чисельність і щільність ратичних в умовах півострівної екосистеми нами не було виявлено зараженість гельмінтозами диких копитних (3 дорослих оленя та 3 дорослих лані) коси Бірючий острів, що підтверджується низькими кількісними показниками єдиного представника моллюсків *L.truncatula*, який ймовірно може виконувати роль першого проміжного хазяїна для трематод.

Вплив ратичних на екосистеми коси Бірючий острів, а саме на водні екосистеми (водопоїв ратичних) в цілому, потребує подальших комплексних досліджень для з'ясування питання взаємозв'язків між популяціями диких копитних та гідробіоценозами копанок. Це сприятиме природоохоронній діяльності та управлінню подібними заповідними територіями.

1. Алексин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алексин. – Л.: Гидрометеоздат. – 1970. – 444 с.
2. Болденков В.С. Азово-Сивашское заповедно-охотничье хозяйство / В.С. Болденков // Заповедники СССР. Заповедники Украины и Молдавии. – М.: Мысль. – 1987. – С. 178-195.
3. Домнич А.В. Биомасса и экскреторная деятельность диких копытных в местах высокой плотности на юго-востоке Украины / А.В. Домнич // IX Съезд Териологического общества при РАН: Материалы международного совещания. (Москва 1-4.02.11). – Москва, 2011. – С. 149.
4. Домнич А.В. Биоразнообразие и роль животных в экосистемах / А.В. Домнич // VIII Международная научная конференция «Zoocenosis». (Днепропетровск 22-24.10.13). – Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2013. – С. 210-213.
5. Зоопланктон равнинных малых рек / А.В. Крылов. Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. – М.: Наука. – 2005. – 263 с.
6. Коломійчук В.П. Зміни фіто маси акумулятивних екосистем кіс Приазов'я під впливом та без впливу ратичних / В.П. Коломійчук, А.В. Домніч // Чорноморський ботанічний журнал. – Т. 10 – № 2. – 2014. – С. 152-166.
7. Мамыкина В.А. Береговая зона Азовского моря / В.А. Мамыкина, Ю.П. Хрусталева. – Ростов-на Дону: Изд-во Ростовского ун-та. – 1980. – 176 с.
8. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К., 2001. – 48 с.
9. Митропольский В.И. Макробентос / В.И. Митропольский, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука. – 1975. – С. 158-171.
10. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / под ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб. «Наука». – 1994. – 395 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные / под ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб. «Наука». – 1995. – 628 с.
12. Пат. 25602 Україна, МПК (2006): А01К61/00. Комірка для фільтрації взятої проби планктонних організмів / Домбровський К.О., Гоженко В.О.; заявник та патентовласник Запорізький держав. ун-т. – № 98042186; заявл. 29.04.98; опубл. 30.10.98, Бюл. № 6, 1998 р.
13. Пат. 32980 Україна, МПК (2006): А01К61/00. Пристрій для розділення планктонних організмів на розмірні групи / Домбровський К.О., Гоженко В.О., Воронова Н.В. та ін.; заявник та патентовласник Запорізький держав. ун-т. – № 98094998; заявл. 24.09.98; опубл. 15.02.01, Бюл. № 1, 2001 р.
14. Пат. 33778 Україна, МПК (2006): А01К61/00. Пристрій для мікроскопування / Домбровський К.О., Гоженко В.О., Воронова Н.В. та ін.; заявник та патентовласник Запорізький держав. ун-т. – № 99052880; заявл. 25.05.99; опубл. 15.02.01, Бюл. № 1, 2001 р.
15. Проект організації території Азово-Сиваського національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. Пояснювальна записка – Мелітополь: ПП «Центр екологічного управління», 2009. – Т. 1. – 360 с.
16. Прядко Э.И. Гельминты оленей / Э.И. Прядко. – Алма-Ата: Наука. – 1976. – 228 с.
17. Henderson P.A. Freshwater Ostracods. Synopses of the British Fauna / P.A. Henderson // Newseries. № 42. – 1990. – Oegstgeest, Netherland. – 228 p.
18. Meisch C. Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe [in:] Subwasserfauna von Mitteleuropa. Schwoerbel J., Zwick P. (eds), Spektrum Akad. Verl., Heidelberg-Berlin. – 2000. – 8 (3). – 522 p.

Отримано: 9 квітня 2014 р.

Прийнято до друку: 27 травня 2014 р.