

УДК 574. 5(477.42)

В. П. Герасим'юк, канд. біол. наук, доцент
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
кафедра ботаніки, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

МІКРОСКОПІЧНІ ВОДОРОСТІ БЕНТОСУ СТЕПОВОЇ РІЧКИ КОДИМИ

Досліджено видовий склад мікроскопічних водоростей бентосу степової річки Кодими. На протязі 2004—2008 рр. на трьох станціях водойми виявлено 92 види водоростей, які відносяться до Bacillariophyta (66 видів), Cyanophyta (13), Chlorophyta (10) і Euglenophyta (3). З них 68 видів мікроскопічних водоростей наведено вперше.

Ключові слова: мікроскопічні водорості, річка Кодима, вид, бентос.

Малі річки України відіграють суттєву роль у забезпеченні водою багатьох екосистем, які розташовані переважно у степовій зоні України. Вони необхідні для життя багатьох рослин і тварин, використовуються для поливу сільськогосподарських угідь, створення штучних водойм (водосховищ і ставків). Однією з вищезгаданих є степова р. Кодима, яка є правою притокою р. Південного Бугу. Довжина річки складає 160 км, ширина коливається від 3 до 20 м [1]. Під час весняної повені Кодима широко розливається і затоплює свою долину.

Мікроскопічні водорості р. Кодими відіграють важливу роль у створенні органічної речовини, кисню та в утилізації забруднення. Перші відомості стосовно водоростей р. Кодими відомі з 20-х років XX століття [2, 3]. Основна увага в них приділяється вивченню епіфітних та вільно плаваючих ниткуватих зелених та харових водоростей, кількість яких склала 20 видів. Вивченню фітопланктону цієї водойми була присвячена стаття П. Д. Ключенка, Т. І. Митковської, А. І. Сакевича [4], в якій наведені 36 видів мікроскопічних водоростей. Вони належали до синьо-зелених (3 види), зелених (7), діатомових (19), евгленових (3), дінофітових (2) і криптофітових (2 види). Серед них були наведені *Oscillatoria woronichii* Anissim., *Coelastrum sphaericum* Näg., *Scenedesmus quadricauda* Breb. ex Chod., *Monoraphidium arcuatum* (Korsh.) Hind., *Nitzschia acicularis* W. Sm., *Navicula viridula* Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Gymnodinium rotundatum* Klebs, *G. sp.* Подальші альгологічні дослідження цієї водойми були проведені Ф. П. Ткаченком [5], під час яких в річці було знайдено 24 види водоростей-макрофітів. Літературні дані [2—5] стосовно вивчення водоростей р. Кодими уривчасті й неповні та не дають загального уявлення про водорості цієї водойми.

Метою роботи було вивчити біорізноманітність мікроскопічних водоростей бентосу степової р. Кодими.

Матеріали і методи дослідження

Матеріалом були проби, відібрані з вересня 2004 р. по листопад 2008 р. на трьох станціях річки. Мікроскопічні водорості вивчали щоквартально на макрофітах (*Ceratophyllum demersum* L., *Enteromorpha compressa* (L.) Grev., *Myriophyllum spicatum* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud., *Potamogeton pec-*

tinatus L., *Rhizoclonium* sp., *Spirogyra* sp., *Ulothrix* sp.), в обростаннях каміння, на мулистих ґрунтах. Усього було зібрано та вивчено 19 проб. Матеріал збирали та обробляли за загальноновизнаними методиками [6, 7]. Водорості досліджували спочатку у живому стані, а потім і на постійних препаратах. До мікроскопіювання діатомові водорості піддавали спеціальній обробці [6] за допомогою холодного методу спалювання органічної речовини у концентрованій сірчаній кислоті. Постійні препарати виготовляли за методикою А. А. Ельяшева [8]. Всього виготовлено 19 постійних препаратів. Видовий склад водоростей визначали за допомогою світлових мікроскопів XSP-104 (Росія), PZO (Польща), Ergaval (Німеччина) за збільшеннями 10×40; 10×100. Для визначення видового складу водоростей використовували визначники, атласи та монографії [9—12].

Результати досліджень та їх аналіз

В результаті досліджень було знайдено та ідентифіковано 92 види водоростей, які відносяться до 49 родів, 30 родин, 17 порядків, 8 класів і 4 відділів (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад водоростей річки Кодими, їх екологічні особливості та географічне поширення

Таксони водоростей	Екологічні особливості				Геогра- фічне поши- рення
	Місце- зростан- ня	Галоб- ність	Алка- лифіль- ність	Сап- роб- ність	
Cyanophyta					
*1. <i>Anabaena constricta</i> (Szaf.) Geitl.	пл	і	алк	п	к
*2. <i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Näg.	пл	і	і	β-α	б
*3. <i>M. minima</i> G. Beck	пл	і			
*4. <i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. emend Elenk.	пл	гл	алк	β	к
*5. <i>Oscillatoria amphibia</i> Ag.	об	гл	алк	β	к
6. <i>O. brevis</i> (Kütz.) Gom.	об	м	алк	α	к
*7. <i>O. chalybea</i> (Mert.) Gom.	об	м	алк	α	б
*8. <i>O. limosa</i> Ag.					
— <i>f. disperso-granulata</i> (Sckorb.) Elenk.	об	м	алк	β-α	б
9. <i>O. margaritifera</i> (Kütz.) Gom.	об	м	алк	β	к
*10. <i>O. quadripunctulata</i> Bruhl.	об	м			б
*11. <i>O. tenuis</i> Ag.	об	і		α	к
12. <i>Phormidium</i> sp.	об				
*13. <i>Spirulina meneghiniana</i> Zanard.	об	м	алк	β	к
Euglenophyta					
*14. <i>Euglena deses</i> Ehr.	бен	і	алк	п	б
*15. <i>E. viridis</i> Ehr.	бен	і	алк	п	к
*16. <i>Trachelomonas</i> sp.	бен	і			
Bacillariophyta					
*17. <i>Achnanthes exiguum</i> (Grun.) Czarn.	об	і	алк	β	к
18. <i>Amphora ovalis</i> Kütz.	бен	і	алк	β	б
*19. <i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grun.	бен	і	алк	β	б
*20. <i>A. veneta</i> Kütz.	бен	і	і	β	к
*21. <i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehr.) Pfütz.	бен	гл	алк	β-α	к
22. <i>Bacillaria paxillifer</i> (O. Müll.) Hend.	бен	м	алк	β	к
23. <i>Brebissonia boeckii</i> (Ehr.) O'Meara	об	м	алк	β	б
*24. <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.	бен	гл	алк	β-α	б

Таксони водоростей	Екологічні особливості				Географічне поширення
	Місцезростання	Галобність	Алкаліфільність	Сапробність	
25. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	об	i	алк	о	к
*26. <i>Cosmioneis pusilla</i> (W. Sm.) Mann et Stickle	бен	гл	i		б
*27. <i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) Mann	бен	i	алк	β	б
*28. <i>C. halophila</i> (Grun.) Mann	бен	м	алк		б
29. <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	пл	гл	алк	α	к
*30. <i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Reim. et Lew.	пл	м	алк		б
*31. <i>Cymatopleura librilis</i> (Ehr.) Pant.	бен	i	алк	В	б
*32. <i>Cymbella lanceolata</i> (Ag.) Ehr.	об	i	i	β	б
*33. <i>C. neocistula</i> Kram.	об	i	алк	β	б
*34. <i>C. parva</i> (W. Sm.) Wolle	об	i	алк	о	б
*35. <i>C. tumida</i> (breb.) V. H.	об	i	алк		б
36. <i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	об	гл	алк		б
37. <i>Diatoma vulgare</i> Bory					
-var. <i>lineare</i> Grun.	об	гл	i	β	к
*38. <i>Encyonema caespitosum</i> Kütz.	об	i	i	о	к
*39. <i>E. elginense</i> (Kram.) Mann	об	i	алк		к
*40. <i>E. prostrata</i> (Berk.) Kütz.	об	i	алк	β	к
41. <i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reim.	бен	м	алк		б
*42. <i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Breb.	об	i	алк	β	к
43. <i>E. sorex</i> Kütz.	об	гл	алк	β	б
*44. <i>Fallacia pygmaea</i> (Kütz.) Stick et Mann	бен	гл	алк	α	к
45. <i>Fragilariaforma virescens</i> (Ralfs) Will. et Round	об	i	ац	о	па
46. <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	об	i	алк		к
*47. <i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	об	i	ац		б
*48. <i>G. augur</i> Ehr.	об	i	i	β	па
*49. <i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun.	об	i	i	β	б
*50. <i>G. truncatum</i> Ehr.	об	i	алк	β	б
*51. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	бен	i	алк	β	б
*52. <i>G. attenuatum</i> (Kütz.) Cl.	бен	i	алк	β	б
53. <i>G. spenceri</i> (Queck.) Grif. et Henfr.	бен	м	алк	β	б
54. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	бен	i	i	α	к
*55. <i>Hippodonta hungarica</i> (Grun.) L.-B., Metzeltin et Witkowski	бен	гл	алк	β	б
56. <i>Melosira varians</i> Ag.	пл	i	алк	β	к
*57. <i>Navicula gregaria</i> Donk.	бен	гл	алк	β	к
*58. <i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.	бен	м	алк		к
*59. <i>N. radiosa</i> Kütz.	бен	i	i	β	к
*60. <i>N. reinhardtii</i> (Grun.) Grun.	бен	i	алк	β	к
*61. <i>N. salinarum</i> Grun.	бен	м	i	β	к
62. <i>N. viridula</i> (Kütz.) Ehr.	бен	гл	алк	β-α	к
63. <i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	пл	i	алк	α	к
*64. <i>N. amphibia</i> Grun.	бен	i	алк	β-α	к
*65. <i>N. filiformis</i> (W. Sm.) Schytt	бен	гл	алк	α	б
*66. <i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun.	бен	гл	алк	β	к
*67. <i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	бен	гл	алк	α	к
*68. <i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	бен	м	алк	α	к
*69. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	бен	i	ац	β	б
*70. <i>Planothidium lanceolata</i> (Breb.) Round et Bukht.	об	i	алк	β	б
*71. <i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	бен	пл	алк		б
72. <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-B.	об	гл	алк	β	к
*73. <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	об	i	алк	о	б
74. <i>Surirella brebissonii</i> Kram. et L.-B.					
-var. <i>kuetzingii</i> Kram. et L.-B.	бен	гл	алк	β	к

Таксони водоростей	Екологічні особливості				Географічне поширення
	Місцезростання	Галобність	Алкаліфільність	Сапробність	
*75. <i>S. ovalis</i> Breb.	бен	гл	i	β	к
*76. <i>Synedra acus</i> Kütz.	об	i	алк	β	б
77. <i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	об	i	алк	β	к
78. <i>Tabularia tabulata</i> (Ag.) Snoeijis	об	м	i	α	к
*79. <i>Tryblionella angustata</i> W. Sm.	бен	i	алк	α	б
*80. <i>T. apiculata</i> Greg.	бен	м	алк	α	б
*81. <i>T. gracilis</i> W. Sm.	бен	гл	алк	α	б
*82. <i>T. hungarica</i> (Grun.) Mann	бен	м	алк	α	к
Chlorophyta					
*83. <i>Crucigenia lautebornei</i> (Schmidle) Schmidle	пл	i			
*84. <i>Closterium</i> sp.	бен	i			
*85. <i>Cosmarium</i> sp.	бен	i			
*86. <i>Desmodesmus opoliensis</i> (P. Richt.) Hegew.	пл	i		β	к
87. <i>D. serrato-pectinatus</i> (Chod.) Tsar.	пл	i			
*88. <i>Pediastrum duplex</i> Meyen	пл	i	i	β	
*89. <i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs	пл	i		о-β	к
*90. <i>Scenedesmus acutus</i> Meyen	пл	i			
*91. <i>S. ellipticus</i> Corda	пл	i		о-β	к
*92. <i>S. falcatus</i> Chodat	пл	i		о-β	к

Умовні позначки: пл — планктон; об — обростання; бен — бентос; гл — полігалоб; м — мезогалоб; гл — галофіл; i — індіферент; алк — алкалофіл; ац — ацидофіл; о — олігосапроб; п — полісапроб; β — бетамезосапроб; α — альфамезосапроб; б — бореальний; к — космополіт; па — північно-альпійський; * — нові види водоростей для р. Кодими

За видовим складом діатомові водорості (66 видів) переважають над синьо-зеленими (13), зеленими (10) та евгленовими (3). Систематичний склад мікро-скопічних водоростей р. Кодими представлений у табл. 2.

Таблиця 2

Систематична структура водоростей мікрофітобентосу річки Кодими

Назва відділу	Кількість				
	класів	порядків	родин	родів	видів
Bacillariophyta	3	11	20	35	66
Cyanophyta	2	3	4	6	13
Chlorophyta	2	2	5	6	10
Euglenophyta	1	1	1	2	3
Усього	8	17	30	49	92

Більша частина списку водоростей (68 видів), представлених у табл. 1, наведена для р. Кодими вперше.

До провідних родин належали Bacillariaceae — 12 видів, Oscillatoriaceae — 9, Cymbellaceae — 8, Naviculaceae — 7, Scenedesmaceae — 5, Gomphonemataceae — 5, Fragilariaceae — 4, Pleurosigmataceae — 4, Catenulaceae — 3, Surirellaceae — 3, які склали основу видового складу цієї водойми. Найбільшою різноманітністю відрізнялися роди *Oscillatoria* Vauch. (7 видів), *Nitzschia* Hass. (6),

Navicula Bory (6), *Gomphonema* (Ag.) Ehr. (5), *Cymbella* Ag. (4) і *Tryblionella* W. Sm. (4).

Водорості, які відносяться до одноклітинного рівня організації, нараховують 49 видів (53,3%), колоніальні складають 33 види (35,9%), багатоклітинний рівень організації представляють 10 видів (10,8%). Водорості з кокоїдною формою слані нараховували 76 видів (82,6%), з нитчастою — 10 (11,0%), з монадною та пальмелоїдною склали по 3 види (3,2%), відповідно. Серед них виділяють рухливі (53 види) й нерухливі (39) форми.

За відношенням до місцезростання зустрічаються планктонні (16 видів) та бентосні (76) види. Серед останніх виділяють донні (41 вид) і форми, які входять до складу обростань (35). За відношенням до субстрату водорості розподілилися наступним чином: на макрофітах знайдено 50, в мулі — 31 і на каміннях — 11 видів.

У відповідності до солоності води переважали прісноводні водорості (олігогалофи) — 73 види (79,3%), з них 52 (56,5%) відносяться до індіферентів, а 21 (22,8%) — до галофілів. Солонуватоводні водорості (мезогалофи) нараховували 18 видів (19,6%), а морські (полігалофи) тільки один вид *Pleurosigma elongatum* W. Sm. Також слід відмітити, що один вид відносився до форм з невстановленим рівнем солоності.

За відношенням до рН середовища домінувала група алкалофілів — 61 вид (66,3%), індіференти склали 14 (15,2%), ацидофіли — 3 види (3,3%), 14 видів є представниками групи з невстановленим відношенням до рН води р. Кодими.

З вищенаведених таксонів лише 72 є індикаторами органічного забруднення р. Кодими, серед яких переважають мезосапробні форми (61 вид або 66,3%). Із них 40 видів (43,5%) складає група β-мезосапробів, 15 видів (16,3%) належать до групи α-мезосапробів, 6 видів (6,5%) відносяться до β-α-мезосапробів. Разом з тим група індикаторів чистих вод (олігосапробів) представлена 5 видами (5,4%), а представники брудних вод (полісапроби) мають 3 види (3,3%). Змішана група оліго-β-мезосапробів нараховує 3 види. Інші види мають причетність до таксонів з невстановленим відношенням до органічного забруднення. Відповідно значенню сапробного індексу (2,31), розрахованого за водоростями-індикаторами, р. Кодима належить до β-мезосапробних водойм.

За географічним розповсюдженням водоростей р. Кодими переважали космополіти (44 види або 47,8%), трохи їм поступалася бореальна група (37 видів або 40,2%), північно-альпійські види складали 2 види (2,2%). Інші таксони мають відношення до групи з невстановленим географічним поширенням.

Висновки

1. У мікрофітобентосі р. Кодими знайдено 92 види мікроскопічних водоростей, які відносяться до 4 відділів, 8 класів, 17 порядків, 30 родин і 49 родів. З них 68 видів мікроскопічних водоростей р. Кодими наведені вперше.

2. За видовим складом переважають діатомові водорості (66 видів) над синьо-зеленими (13), зеленими (10) і евгленовими (2).

Висловлюю подяку професору кафедри ботаніки Одеського національного університету імені І. І. Мечникова Ткаченко Ф. П. за надання проб.

Література

1. Швебс Г. І., Єгошин М. І. Каталог річок і водойм України. — Одеса: Астропринт, 2003. — 390 с.

2. Підлісний В. І. Нарис *Charales* р. Кодими (доплив Південного Бугу) // Тр. фіз.-мат. відділу АН УРСР. — 1928. — Т. 10. — Вип. 2, № 3. — С. 123—136.
3. Шишов П. П. Про ниткуваті водорості та їх епіфіти з р. Південного Бугу, Кодими та Кисільовського кар'єру // Зб. праць Дніпропетр. біол. ст. — 1928. — Ч. 4. — С. 3—22.
4. Ключенко П. Д., Митковская Т. И., Сакевич А. И. Фитопланктон малых рек Николаевской области (Украина) // Альгология. — 1993. — Т. 3, № 4. — С. 57—63.
5. Ткаченко Ф. П. Макрофіти степових річок Північного Причорномор'я Кодими та Тилігула // Аграрний вісник Причорномор'я. — 2007. — Вип. 41. — С. 13—20.
6. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л.: Наука, 1974. — Т. 1. — 400 с.
7. Водоросли. Справочник. — К.: Наук. думка, 1989. — 608 с.
8. Эльшиев А. А. О простом способе приготовления высокопреломляющей среды для диатомового анализа // Труды НИИ геологии Арктики. — 1957. — № 4. — С. 74—75.
9. Визначник прісноводних водоростей України. — К.: Наук. думка, 1993. — Т. 1—12.
10. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Укр. ССР. — К.: Наук. думка, 1990. — 208 с.
11. Гусляков Н. Е., Закордонец О. А., Герасимюк В. П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. — К.: Наук. думка, 1992. — 112 с.
12. Gerasimiuk V. P., Gerasymova O. V., Struk M. O., Terenko G. V. et al. Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 2. *Bacillariophyta*. Ruggell: A. R. A. Gantner Verlag K. — G., 2009. — 413 p.

В. П. Герасим'юк

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра ботаники, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

**МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ВОДРОСЛИ БЕНТОСА СТЕПНОЙ РЕКИ
КОДЫМЫ**

Резюме

Исследован видовой состав микроскопических водорослей бентоса степной речки Кодымы. На протяжении 2004—2008 гг. на трех станциях водоема найдено 92 вида водорослей, которые относятся к *Bacillariophyta* (66 видов), *Cyanophyta* (13), *Chlorophyta* (10) и *Euglenophyta* (3). Из них 68 видов водорослей приведены впервые.

Ключевые слова: микроскопические водоросли, река Кодыма, вид, бентос.

V. P. Gerasimiuk

Odesa National Mechnykov University, Department of Botany,
Dvoryanska St., 2, 65082, Odesa, Ukraine

MICROSCOPIC BENTHIC ALGAE OF THE STEPPE RIVER KODYMA

Summary

The species composition of microscopic benthic algae of the steppe river Kodyma was studied. During the period of 2004—2008 years at three stations of reservoir there were found 92 species of algae, belong to *Bacillariophyta* (66 species), *Cyanophyta* (13), *Chlorophyta* (10) and *Euglenophyta* (3). 68 species of them are new for the river Kodyma.

Key words: microscopic algae, the river Kodyma, species, benthos.