

УДК [582.232]

М.Ю. ОМЕЛЬЯНЕНКО<sup>1</sup>, Н.М. ЛЯЛЮК<sup>2</sup><sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, Київ 01601<sup>2</sup>Донецький національний університет  
вул. Щорса, 46, Донецьк 83050, Україна**ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО РОЗВИТКУ  
ФІТОПЛАНКТОНУ МАЛИХ РІЧОК ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я**

Фітопланктон малих річок Північного приазов'я представлений 135 видами з домінуванням Chlorophyta і Bacillariophyta, які також формували основу чисельності та біомаси. Максимум чисельності й біомаси спостерігався в літній період. В екологічному різноманітті переважали водорості, характерні для водойм з уповільненим водообміном, олігогалоб-індиферентні, алкаліфільні форми.

*Ключові слова:* малі річки, фітопланктон, чисельність, біомаса, екологічний аналіз

Малі водотоки Донбасу є винятковими водними об'єктами внаслідок специфічного клімату, геолого-морфологічної будови та особливостей багатопрофільного використання існуючих вкрай обмежених обсягів води. Формування альгогруповань відбувається в екстремальних, мінливих умовах (річних, місячних, добових) забруднення басейну, русел (нафтопродуктами, мінеральними солями, пестицидами тощо). Малі річки Приазов'я суттєво впливають на гідрохімічний, гідрологічний режим Таганрозької затоки Азовського моря, в басейн якого вони входять.

В літературі відомості щодо особливостей формування альгогруповань малих річок Донбасу вкрай обмежені [4], що обумовлене низкою об'єктивних причин, головною з яких є гідрологічний режим річок, які в межений період у більшості випадків пересихають.

**Матеріал і методи досліджень**

Досліджено малі річки Північного Приазов'я: Полкова, Сухий Кальчик, Малий Кальчик, Великий Кальчик (2003–2009 рр.). Для альгологічного аналізу використовували фіксовані 4%- розчином формальдегіду. Проби фітопланктону сконцентровані на мембранних фільтрах «Владіпор». Мікроскопічний аналіз здійснювали на мікроскопах МБР-3 і МБІ-3 з збільшенням 40<sup>x</sup>, 90<sup>x</sup>.

Визначення видової приналежності здійснювали за визначниками водоростей прісних водойм. Чисельність водоростей підраховували у камері Нажжота об'ємом 0,02 см<sup>3</sup>. Для обчислення біомаси водоростей використовували лічильно-об'ємний метод. Об'єм клітин водоростей визначали стереометричним методом. Екологічний аналіз включав визначення груп водоростей-індикаторів реофільності, мінералізації, рН води, температурних умов, сапробності [2, 3].

**Результати досліджень та їх обговорення**

У фітопланктоні відмічено 135 видів водоростей 7 відділів (Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Xantophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta). Ядро альгофлори складали представники відділів Chlorophyta та Bacillariophyta (сумарно 82% від загальної кількості визначених таксонів). Менш чисельними були синьозелені водорості (9% від загальної кількості видів). Найчастіше в планктоні траплялися представники родів *Desmodesmus* (Chodat) An et al. та *Oocystis* A. Braun, а також *Nitzschia* Hassal, *Synedra* Ehrenb.

За видовою різноманітністю вирізнялися р. Сухий Кальчик. Найчисельнішими за кількістю видів та родів були відділи Chlorophyta і Bacillariophyta. Кілька видів відносилися до відділів Cyanoprokaryota та Euglenophyta. Ядро альгофлори р. Сухий Кальчик формувало хлорококово-діатомовий комплекс з значною різноманітністю основних компонентів. Найчастіше в пробах фітопланктону траплялися види: *Navicula crucigera* (W.Sm.) Cleve, *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. Середню частоту трапляння мали види *Ulothrix zonata* Kütz., *Fragilaria virescens* Ralfs. Спорадично в пробах зустрічали *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz.

У фітопланктоні р. Малий Кальчик визначено 88 видів. Провідний комплекс видів річки формували *Symbella cymbiformis* Ehrenb., *Euglena polymorpha* P.A Dang. Середню частоту трапляння мали види *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Oscillatoria planctonica* Wolosz. Спорадично в пробах фітопланктону зустрічали *Siderocela ornata* Ehrenb., *Chlamydomonas* sp.

Менш різноманітним був фітопланктон р. Полкової (78 видів). Найчисельнішим за числом видів відзначений відділ Bacillariophyta; дещо поступалися за кількістю видів та родів відділи Cyanoprokaryota і Euglenophyta, найменшим видовим та родовим різноманіттям у фітопланктоні характеризувалися відділи Dinophyta, Xantophyta та Chrysophyta. Найбільшою частотою трапляння відзначалися види *Symbella affinis* Kutz., *Euglena acus* Ehrenb. Ядро альгофлори р. Полкової – діатомово-хлорококовий комплекс з незначною кількістю синьозелених, вольвоксових та евгленофітових водоростей.

Видове різноманіття фітопланктону р. Великий Кальчик є низьким, бо у фітопланктоні визначено 70 видів. Найчастіше у пробах були відзначені види *Diatoma ovalis* Fricke, *Nitzschia amphibia* Grunow. У фітопланктоні формувався діатомово-хлорококовий комплекс з незначною участю синьозелених, вольвоксових та евгленофітових водоростей.

Вивчення кількісних характеристик показало, що в середньому за рік чисельність фітопланктону складає 2344 кл/дм<sup>3</sup>, а біомаса – 0,515 мг/дм<sup>3</sup>. Мінімальні середньорічні значення чисельності та біомаси відзначені для р. Великий Кальчик (чисельність – 312 кл/дм<sup>3</sup>, а біомаса – 0,182 мг/дм<sup>3</sup>). У планктоні за чисельністю домінували зелені водорості (1900,5 кл/дм<sup>3</sup>), за біомасою – діатомові водорості (1,1477 мг/дм<sup>3</sup>). У розвитку угруповань водоростей відзначено два періоди “цвітіння” – влітку та восени, коли чисельність збільшувалася до 3771 кл/дм<sup>3</sup> та біомаса до 2,1894 мг/дм<sup>3</sup>.

Визначення динаміки кількісних показників для р. Малий Кальчик виявило, що у фітопланктоні річки за чисельністю домінували водорості відділу Cyanoprokaryota (47943 кл/дм<sup>3</sup>), за біомасою – Bacillariophyta (2,0696 мг/дм<sup>3</sup>) та Chlorophyta, (2,0876 мг/дм<sup>3</sup>), які найчастіше траплялися в літніх пробах.

У результаті досліджень сезонної динаміки фітопланктону р. Сухий Кальчик було визначено, що найбільший показник чисельності мали синьозелені водорості (33282 кл/дм<sup>3</sup>), які розвивалися в серпні, а найбільший показник біомаси був визначений для діатомових водоростей (5,3911 мг/дм<sup>3</sup>), які розвивалися протягом усіх сезонів.

Результати розрахунків чисельності та біомаси за сезонами для р. Полкова виявили, що за чисельністю домінували водорості відділів Cyanoprokaryota (3492 кл/дм<sup>3</sup>) та Bacillariophyta (2619 кл/дм<sup>3</sup>), а за біомасою – Bacillariophyta (5,271 мг/дм<sup>3</sup>), які більше розвивалися в серпні. Водорості відділу Chlorophyta розвивалися протягом усіх сезонів з середньою чисельністю від 12±0,011 кл/дм<sup>3</sup> до 1131±20,12 кл/дм<sup>3</sup>, біомасою – від 0,003±0,0001 мг/дм<sup>3</sup> до 0,2083±0,0007 мг/дм<sup>3</sup>.

Сезонна динаміка кількісних показників мала один максимум у жовтні. Мінімуми для різних річок не збігаються: для річок Сухий Кальчик і Полкова мінімум відзначений у лютому, а для річок Малий та Великий Кальчик – у травні.

Екологічний аналіз альгофлори малих річок Північного Приазов'я включав визначення приуроченості водоростей до рухливості середовища (реофільність), умов мінералізації (галобність), кислотності (рН середовища), відношення до температурного режиму. Аналізуючи отримані дані малих річок з реофільності, можна помітити, що більшість видів альгофлори відносили до таких, що вегетують у водоймах з уповільненим водообміном. Менше представників текучих вод: для р. Сухий Кальчик визначено 6 видів, для р. Полкова – 1 вид, а для річок Малий Кальчик та Великий Кальчик взагалі ці види були відсутні. Отже, у річках Північного Приазов'я спостерігається спокійний плін води.

Визначено приуроченість видів у річках за галобністю: більшість видів альгофлори малих річок Донбасу відносили до групи олігогалобіндіферентів, найбільша кількість таких видів (42) визначена для р. Сухий Кальчик, 39 та 33 види – для річок Полкова і Малий Кальчик відповідно, й 28 видів – для р. Великий Кальчик.

Також були визначені в незначній кількості види олігогалобгалофіли, які є показниками прісноводних або слабко солонуватоводних умов. Для всіх малих річок найменша кількість видів водоростей (3 види) відносилися до мезогалобів – видів, які мешкають у солоних водах.

Отже, можна зробити висновки про те, що вода річок Полкова, Сухий Кальчик, Малий Кальчик та Великої Кальчик є прісною або слабкосолоною.

Аналіз даних розподілу видів водоростей за умовами кислотності показав, що в малих річках Донбасу зустрічалися алкафіли, ацидофіли, алкалібійоти та нейтрофіли. У річках Полкова та Великий Кальчик більшість склали алкафіли (по 22 види) та нейтрофіл (по 12 видів водоростей). У складі угруповань водоростей даних річок відзначені також алкалібійоти та ацидофіли.



У р. Сухий Кальчик більшість видів (19) також були алкафілами, менше представлені були нейтрофіли й алкалібіонти, а ацидофілів визначено взагалі не було. Для р. Малий Кальчик було визначено однакову кількість алкафілів та нейтрофілів (по 15 видів). Менше було алкалібіонтів (3 види) та 1 вид ацидофіли. Отже, аналіз даних свідчив про те, що в малих річках Донбасу води нейтрально-слабколузні.

За температурою води серед визначених видів у всіх річках домінували помірно-водні види. Серед водоростей зустрічали також види, які характерні для холодних та евртермних умов, проте їх кількість була незначною (1–2 види).

Визначення середньої сапробності біоценозу річок Великий, Малий, Сухий Кальчики та Полкова (за Пантле та Букком) показало, що індекс сапробності був на рівні від 1,92 до 2,20 та екосистеми річок відносились до  $\beta$ -мезосапробної зони (зони помірного забруднення). Розрахунок середньої сапробної валентності (за Зелінкой та Марваном) підтвердив результати визначення індексу сапробності. Співставлення сапробних валентностей виявило тенденцію зміщення рівня сапробності в олігосапробну зону для р. Великий Кальчик, тобто зону щодо чистих вод. Для річок Малий, Сухий Кальчики та р. Полкова відмічено зміщення сапробної валентності у  $\alpha$ -мезосапробну зону, тобто зону більшого забруднення, що свідчить про можливість погіршення екологічного стану річок, якщо антропогенний вплив на екосистему річки не зменшиться.

### Висновки

У фітопланктоні малих річок Північного Приазов'я: Полкової, Сухого Кальчика, Малиго Кальчика, Великого Кальчика визначено 135 видів водоростей 7 відділів (Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Xantophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta). Ядро альгофлори складала Chlorophyta та Bacillariophyta (сумарно 82% від загальної кількості альгофлори). Відмічено переважання водоростей водойм з уповільненим водообміном – олігогалоб-індиферентних, алкафільних, характерних для водойм з помірним температурним режимом.

Сезонна динаміка чисельності та біомаси мала один максимум влітку. Чисельність фітопланктону визначали синьозелені та зелені водорості, а біомасу – діатомові водорості.

За результатами біоіндикаційного аналізу всі досліджені річки відносилися до  $\beta$ -мезосапробної зони (III клас якості води [1]). Екосистема р. Великий Кальчик здатна до самовідновлення (є тенденція зміщення рівня сапробності в олігосапробну зону), а для річок Малий Кальчик, Сухий Кальчик та Полкова відзначено погіршення екологічного стану (зміщення рівня сапробності в  $\alpha$ -мезосапробну зону).

1. *Барінова С.С.* Атлас водорослей-индикаторов сапробности / Барінова С.С., Медведева Л.А. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 364 с.
2. *Липеровская Е.С.* Определение сапробности по Пантле и Букку при изучении санитарного состояния реки / Е.С. Липеровская, Н.В. Пчелкина // Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. – М.: Наука, 1972. – С. 158–168.
3. *Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. – Ленинград: Зоол. Ин-т Всесоюз. гидробиол. об-ва, 1974. – С. 3–19.
4. *Омельяненко М.Ю.* Альгофлора малих річок Донбасу / М.Ю. Омельяненко, Н.М. Лялюк // 36. мат. IV міжн. наук. конф. аспір. та студ. «Молодь і поступ біології». – Львів, 2008. – С. 212–213.

*М.Ю. Омельяненко<sup>1</sup>, Н.М. Лялюк<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Інститут ботаники ім. Н.Г. Холодного НАН України, Київ

<sup>2</sup>Донецький національний університет, Україна

### ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА МАЛЫХ РЕК СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Фитопланктон малых рек Северного Приазовья представлен 135 видами с доминированием Chlorophyta и Bacillariophyta, которые также формировали основу численности и биомассы. Максимум численности и биомассы наблюдался в летний период. В экологическом разнообразии преобладали водоросли, характерные для водоемов с замедленным водообменом, олигогалоб-индифференты, алкалифильные формы.

*Ключевые слова:* малые реки, фитопланктон, численность, биомасса, экологический анализ

M.Yu. Omel'yanenko<sup>1</sup>, N.M. Lyalyuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.G. Kholodny Institute of Botany of the NAS of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup> Donetsk National University, Ukraine

FEATURES OF COMPOSITION AND QUANTITATIVE DEVELOPMENT  
OF PHYTOPLANKTON OF THE SMALL RIVERS OF NORTH PRIAZOV'YA

The phytoplankton of the Azov sea coast small rivers comprised 135 species and was dominated by Chlorophyta and Bacillariophyta, which also formed the main part of its number and biomass. The number and biomass maximum was observed in summer season. In ecological diversity the algae, typical for waterbodies with slow circulation, oligohalob-indifferent, alkaliphilic forms prevailed.

*Key words: small rivers, phytoplankton, quantity, biomass, ecological analysis*

УДК 504.064.3:582.574.4(477.42)

В.М. ПАЗИЧ

Житомирський національний агроекологічний університет

вул. Старий бульвар, 7, Житомир 10008, Україна

**РІСТ І РОЗВИТОК ЕЙХОРНІЇ ПРЕКРАСНОЇ В ЗАБРУДНЕНОМУ  
ВОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Представлено результати вивчення еколого-біологічних особливостей водної рослини виду *Eichornia crassipes* та її здатності зростати у різних за забрудненням водних розчинах при різних температурних режимах водного та повітряного середовища.

*Ключові слова: Ейхорнія, забруднення, гідробіонти, фітомаса, ріст, вегетація, середовище*

Ейхорнія прекрасна (*Eichornia crassipes*), більше відома як водяний гіацинт – рослина родини Понтедерієвих (*Pontederiaceae*). Вид *E. crassipes* описаний в багатьох джерелах науково-технічної літератури [1–5, 7]. Використання ейхорнії для біологічної очистки забруднених стічних вод в умовах Полісся показало високу ефективність [1, 6].

Ейхорнія типовий гідрофіт. За еколого-біологічними особливостями та умовами місцезростання відноситься до групи рослин з плаваючим на поверхні води листям. Це рослина, що зростає на мілководді біля берегів рік, озер, ставків, каналів тощо, в основному у водоймищах тропічних і субтропічних районів Південної Америки, може вкривати суцільними заростями непроточні частини озер і ставків [4].

Ейхорнія – це вища рослина, розмноження якої в умовах, коли температура води не перевищує 25 °С, відбувається виключно вегетативно. Однак там, де температура води піднімається до 32–35 °С, можливим є і насіннєве розмноження.

**Матеріал і методи досліджень**

Найбільш інтенсивно рослини розростаються в прибережних частинах зон водойм з помірними течіями, постійним рівнем води і слабких хвиле-вітровим перемішуванням. Процеси заростання відкритих мілководних ділянок обмежують хвиле-вітрові процеси. Ейхорнія розселяється переважно до глибини 2,5 м і менше.

В зоні Полісся період вегетації ейхорнії може продовжуватися від 4 до 7 місяців. В осінній період, при досягненні середньої температури води нижче 14 °С, водний гіацинт, захищений від вітру, може переносити короточасні зниження температури до 6° у нічні год. і при цьому виглядає цілком життєздатним, без ознак відмирання. Однак приріст маси рослини припиняється.

Водний гіацинт розмножується тільки в безморозний період і тому її вегетацію неважко контролювати. Безконтрольне розмноження та розповсюдження ейхорнії у водоймах Поліського регіону є неможливим, зокрема, немає умов для проростання насіння, а суворі зими Поліського регіону призводять до цілковитого вимерзання вегетативної маси рослин ейхорнії, що залишилися у водоймі.