

Ціанобактерії України: актуальне різноманіття, тенденції таксономічних змін, особливості зонального та ектопічного поширення

Виноградова О.М.

(<https://orcid.org/0000-0002-9243-8231>)

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,

вул. Терещенківська, 2, Київ 01601, Україна

o.vinogradova@gmail.com

Надійшла до редакції 14.10.2022. Після доопрацювання 21.10. 2022. Підписана до друку 28.10.2022.

Опублікована 28.12.2022

Реферат. Наведено результати критико-систематичної ревізії списку ціанобактерій України та особливості їхнього зонального та еколого-типологічного розподілу. Список включає 766 видів зі 150 родів. Вони належать до класу *Cyanophyceae* Schaftner, чотирьох підкласів, 7 порядків і 46 родин. Найбільшим видовим і таксономічним різноманіттям вирізняється підклас *Oscillatoriophyceidae* (4 порядки, 21 родина, 65 родів, 333 види). Провідними порядками української ціанофлори є *Synechococcales* (34,1%), *Nostocales* (26,8%) та *Oscillatoriales* (25,5%). Найбагатші видами роди *Phormidium* Kütz. ex Gomont (7,3% видів), *Leptolyngbya* Anagn. et Komárek (5,4%), *Calothrix* C.Agardh ex Bornet et Flahault (3,8%) та *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (3,7%). Наведені дані суттєво відрізняються від узагальнених показників української ціанофлори за 2005 р. Зростання родового та видового різноманіття частково пов'язане з номенклатурно-таксономічними перебудовами; 7 родів та 50 видів є новими флористичними знахідками, виявленими в тому числі з використанням молекулярно-філогенетичних методів. Встановлено наявність певних географічних особливостей у поширенні ціанобактерій на території України. Найбільша різноманітність та своєрідність видового складу характерні для степової зони України – 539 видів зі 124 родів *Cyanophyceae*, з яких 101 вид та 11 родів відзначені лише в межах цієї зони. Екологічний спектр української ціанофлори складають прісноводні (66,3%), морські (14,5%), терестріальні (9,5%) види, а також види з широкою екологічною амплітудою (7,3%), солонуватоводні (4,1%) та евритопні

Citation. Vinogradova O.M. 2022. Cyanobacteria of Ukraine: actual diversity, trends of taxonomic changes, features of zonal and ectopic distribution. *Algologia*. 32(4): 309–339. <https://doi.org/10.15407/alg32.04.309>

© Виноградова О.М., 2022

(1,4%) види. Їхня представленість у різних типах місцезростань коливається в широких межах. Найбільше видів виявлено в річках (56,5% загального списку), озерах (38,0%), ставках (34,6%) та водосховищах (29,4%). Серед континентальних водойм найсвоєрідніший видовий склад мають болота (9,8% видів знайдено лише тут), найменш специфічний – заплавні водойми (0,5%). Серед позаводних місцезростань найбільше видів виявлено в ґрунтах (за виключенням засолених) – 179 видів з 55 родів, 15,6% видів виявлено лише в цьому типі місцезростань. В українських секторах Чорного і Азовського морів знайдено 228 видів із 80 родів ціанобактерій, з них 41 вид (17,9%) не був зареєстрований в інших типах місцезростань. Широко поширеними на території України є 43 види. Серед них збудники «цвітіння» води *Dolichospermum spiroides* (Kleb.) Wacklin et al., *Microcystis flosaquae* (Wittrock) Kirchn. та *M. viridis* (A. Braun in Rabenh.) найчастіше трапляються у водоймах рівнинної частини України.

Ключові слова: ціанобактерії, видовий склад, таксономічна структура, екологічний спектр, зональний розподіл, Україна

Вступ

Вивчення та збереження біологічного різноманіття залишається одним зі стратегічних напрямків роботи науковців різних країн, набувши особливої актуальності в останні десятиліття, коли ступінь антропогенної трансформації біоти досяг критичних рівнів, призвівши до наслідків, які іноді описують як «кризу біорізноманіття» чи навіть шосте масове вимирання видів (Kolbert, 2014; Pimm et al., 2014; Cowie et al., 2022). Дослідження видового різноманіття певної таксономічної групи та його часових і просторових змін у межах окресленої території є необхідною передумовою оцінки її сучасного стану (Hillebrand et al., 2018). Враховуючи динамічний поступ комплексних досліджень ціанобактерій в останні десятиліття, важливо критично аналізувати наявні флористичні відомості з урахуванням актуальних поглядів на систематику виявлених таксонів (Komárek et al., 2014; Komárek, 2016, 2020), приділяючи особливу увагу екологічним умовам існування видів та їх географічному поширенню як важливим факторам видоутворення (Dvořák et al., 2015, 2017; Willis, Woodhouse, 2020).

Україна займає одне з провідних місць в Європі за рівнем вивченості альгофлори (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2012), включаючи синьозелені водорості або ціанобактерії. За майже 200-річну історію досліджень цієї групи на території України накопичено велетенський флористичний матеріал, який на початку XXI ст. було критично проаналізовано й узагальнено (Kovalenko, 2000, 2005; Vinogradova, 2000, 2005). Упродовж багатьох років активно обговорювалося питання про необхідність узгодження нової концепції виду та перебудови існуючої

системи *Cyanophyta* з урахуванням відомостей щодо ультраструктури, екофізіології, молекулярно-філогенетичних та екологічних особливостей видів ціанобактерій (Castenholz, 1992; Komárek, 2003, 2006; Johansen, Casamatta, 2005). Оскільки на той час комплексний (поліфазний) підхід лише почав застосовуватися й більшість таксономічних груп ще не було досліджено молекулярними методами, видовий склад ціанобактерій України було подано, спираючись на морфологічну концепцію виду (Vinogradova, 2008). Нині ситуація кардинально змінилася. Активне застосування комплексного підходу з широким залученням молекулярно-філогенетичних даних, розроблення нової класифікаційної схеми, покликаної відобразити еволюційну історію групи, спираючись на монофілетичні таксони ціанобактерій (Komárek et al., 2014), спричинило глибокі зміни в їхній систематиці. Щороку описують десятки нових родів і видів, з'являються й зникають нові родини та порядки (Komárkova et al., 2013; Hauer et al., 2014; Moreira et al., 2017; Mai et al., 2018; Komárek et al., 2020; Johansen et al., 2021; Pietrasiak et al., 2021; Bertold et al., 2022; Cheng et al., 2022). Крім того, протягом останніх 20 років українські альгологи активно продовжували флористичні та таксономічні дослідження, у т. ч. із залученням молекулярних методів, значно розширивши список видів ціанобактерій і таксономічну структуру флори (Kostikov, Golub, 2007; Sadogurskaya, 2007; Vinogradova, Darienko, 2008; Kovalenko, 2009; Nesterova, 2010; Vinogradova, Mikhailiuk, 2010; Gerasimiuk, 2011; Yarmoshenko et al., 2012; Voitsekhovich, 2013; Mikhailiuk et al., 2016, 2018; Vinogradova, 2016a; Beresovska, 2017; Vinogradova et al., 2017; Romanenko et al., 2020; Mikhailiuk, Vinogradova, 2022). Все це спонукало нас провести критико-систематичну ревізію ціанобактерій та оновити відомості про їхнє різноманіття та поширення в нашій країні. Їхній повний список буде опублікований у продромусі спорових рослин України, метою якого є представлення різноманіття альгофлори з урахуванням сучасних таксономічних критеріїв та класифікаційних схем. У запропонованому нами огляді подано основні результати критико-таксономічної ревізії ціанобактерій України, особливості їхнього зонального розподілу та еколого-типологічних уподобань.

Видове та систематичне різноманіття

За результатами критико-систематичної ревізії існуючих відомостей щодо ціанобактерій України встановлено, що станом на 2022 р. їхній список включає 766 видів з 150 родів. Вони належать до класу *Cyanophyceae* Schaftner, чотирьох підкласів, 7 порядків і 46 родин. Найбільшим видовим і

таксономічним різноманіттям вирізняється підклас *Oscillatoriophyceae* (4 порядки, 21 родина, 65 родів, 333 види), інші підкласи ранжуються наступним чином: *Synechococcophycidae* (1 порядок, 10 родин, 43 роди, 261 вид), *Nostocophycidae* (1 порядок, 14 родин, 41 рід, 205 видів) та *Gloeobacterophycidae* (1 порядок, 1 родина, 1 рід, 1 вид). Провідними порядками української ціанофлори є *Synechococcales* (10 родин, 43 роди, 261 вид), *Nostocales* (14 родин, 41 рід, 205 видів) та *Oscillatoriales* (9 родин, 35 родів, 195 видів). Серед родин найрізноманітніше представлені *Oscillatoriaceae* – 109 видів (14,2%), *Nostocaceae* – 71 вид (9,3%), *Leptolyngbyaceae* – 63 види (8,2%), *Microcoleaceae* – 61 вид (8,0%) та *Merismopediaceae* – 50 видів (6,9%). Разом вони охоплюють майже половину виявлених видів. Серед 150 родів, відомих нині в Україні, найбагатші видами є *Phormidium* Kütz. ex Gomont (7,3% видів), *Leptolyngbya* Anagn. et Komárek (5,4%), *Calothrix* C.Agardh ex Bornet et Flahault (3,8%), *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (3,7%), *Anabaena* Bory ex Bornet et Flahault (2,7%), *Chroococcus* Nägeli (2,6%), *Lyngbya* C.Agardh ex Gomont (2,5%) та *Dolichospermum* (Ralfs ex Bornet et Flahault) Wacklin et al. (2,3%). Близько третини родів (32%) представлені у флорі України одним видом (табл. 1).

Наведені дані суттєво відрізняються від тих, що характеризували українську ціанофлору за узагальненими показниками 2005 р. На той момент в Україні було відомо 626 видів, представлених 781 формою (включаючи ті, що містять номенклатурний тип виду). Вони належали до 77 родів, серед яких найбагатшими були *Oscillatoria* (13,5% загального числа видів), *Phormidium* (8,4%), *Lyngbya* (7,6%), *Anabaena* (7,4%), *Calothrix* (4,8%), *Gloeocapsa* Kütz. (4,0%) та *Schizothrix* Kütz. ex. Gomont (2,7 %). Разом вони охоплювали близько половини всього видового багатства ціанобактерій України. Об'єм більшості з цих родів суттєво змінився внаслідок молекулярно-філогенетичних досліджень: на їхній основі було описано десятки нових родів, що майже вдвічі розширили родовий спектр (див. табл. 1). Це стосується також видового складу: серед 140 видів, на які зросло видове багатство за останні 20 років, третину складають нові флористичні знахідки, у т. ч. зроблені з використанням комплексного підходу, а дві третини – це нові таксономічні комбінації. За допомогою комплексного підходу були виявлені представники нових для флори родів: *Timaviella* Sciuto et Moro, *Oculatella* Zammit, Bille et Albertano, *Nodosilinea* Perkerson et Casamatta, *Roholtiella* Bohunická, Pietrasiak et Johansen, *Tenebriella* Hauerová, Hauer et Kaštovský та рідкісного пантропічного роду *Brasilonema* Fiore et al. (Mikhailiuk et al., 2016, 2018; Romanenko et al., 2020). Поповнення родового та видового складу

ціанобактерій України за рахунок вивчення українських штамів із застосуванням поліфазного підходу свідчить про необхідність та перспективність використання сучасних методів для оцінки реального різноманіття ціанобактерій України.

Трапляння та роль в екосистемах

Трапляння більшості виявлених видів є невисоким, 133 види (17,4% загального різноманіття) відомі за однією знахідкою. Серед них близько третини – види з позаводних місцезростань: ґрунтів, скель, печер, низка видів є рідкісними (детальніше див.: Vinogradova, 2011, 2016б; Vinogradova, Kovalenko, 2012; Vinogradova, Briantseva, 2017). Значну частину складають знахідки останніх десятиліть: 50 видів було виявлено після 2000 р. Є серед них також за давні знахідки: 28 видів наведені в роботах, опублікованих більше 70 років тому. Переважно це види з малих річок і боліт (Svirenko, 1927, 1929; Morozov, 1929; Kosinskaya, 1930; Musatova, 1931; Voronikhin, 1932; Matvienko, 1941; Kondratyeva, 1952), а також лиманів (Pohrebniak, 1949, 1952а, 1955) і Чорного моря (Dekenbakh, 1902; Pohribniak, 1938; Kosinskaya, 1948). Ми попередньо проаналізували ці знахідки з точки зору їхніх екологічних особливостей та загального поширення й дійшли висновку, що ці види мають залишитися в списку ціанобактерій України.

43 види (5,6% всього видового складу) відзначені як широко поширені на території України, серед них *Jaaginema geminatum* (Schwabe ex Gomont) Anagn. et Komárek, *Leptolyngbya foveolarum* (Gomont) Anagn. et Komárek, *L. fragilis* (Gomont) Anagn. et Komárek, *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm., *Oscillatoria limosa* J.Agardh ex Gomont, *Phormidium breve* (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek, *Phormidium chalybeum* (Mertens ex Gomont) Anagn. et Komárek, *Potamolinea aerugineocaerulea* (Gomont) M.D.Martins et L.H.Z.Branco та *Nostoc linckia* Bornet ex Bornet et Flahault часто трапляються у водоймах різного типу та ґрунтах, також їх знаходили в Чорному морі. *Merismopedia elegans* A.Braun, *M. tranquilla* (Ehrenberg) Trevistan, *Dolichospermum spiroides* (Kleb.) Wacklin et al., *Microcystis flosaquae* (Wittrock) Kirchn. та *M. viridis* (A.Braun in Rabenh.) широко поширені у водоймах рівнинної частини України, останні три види відомі як токсичні й ті, що викликають «цвітіння» води. Загалом 28 видів з 12 родів ціанобактерій зареєстровані як збудники «цвітіння» води в континентальних водоймах України. Види родів *Dolichospermum* (7) та *Microcystis* (6) становлять близько половини (46,4%) цього списку. Стосовно 18 видів із числа збудників «цвітіння» води є відомості про те,

що вони продукують різноманітні ціанотоксини (Chorus, Welker, 2021). За узагальненими літературними даними, *Aphanizomenon flosaquae* Ralfs ex Bornet et Flahault, *Dolichospermum flosaquae* (Bréb. ex Bornet et Flahault) Wacklin et al., *D. circinale* (Rabenh. ex Bornet et Flahault) Wacklin et al. та *Microcystis wesenbergii* (Komárek) Komárek є найбільш поширеними токсичними агентами «цвітіння» води в континентальних водоймах різного типу, вони також відмічені в Чорному та Азовському морях.

У цілому 37 видів, знайдених в Україні, внесені до списку токсичних ціанобактерій (Churgo, Moestrup, 2022). Переважна більшість з них фіксується у водоймах України протягом великого проміжку часу, проте є й винятки. Повідомлення про знахідки *Anabaena lapponica* Borge обмежуються першою половиною ХХ ст., а два токсичних види вперше зафіксовані в Україні в останні роки. *Microcystis botrys* Teiling було виявлено в затоці Оболонь у Києві (Yarmoshenko et al., 2012), *Dolichospermum sigmoideum* (Nygaard) Wacklin et al. розвивався в планктоні плавневих озер Кучурганського водосховища в Одеській обл. (Deresiuk, 2020). Обидва види не досягали значного кількісного розвитку, проте розширення списку токсичних ціанопрокаріот не може не викликати занепокоєння.

Особливості зонального поширення ціанобактерій України

Аналіз різноманіття ціанобактерій з точки зору їхнього загального поширення на території України свідчить про наявність певних географічних особливостей в їхньому розподілі. Третина (32,9%) всіх видів та п'ята частина (19,3%) родів відзначені лише в межах однієї фізико-географічної зони, гірської країни або моря (див. табл. 1)*. Найвище різноманіття та своєрідність видового складу властиві **степовій зоні** України – тут зареєстровано 539 видів зі 124 родів *Cyanophyceae*, з яких 101 вид (13, 2% загальноукраїнського списку) та 11 родів (7,3%) знайдені лише в межах цієї зони. Це пов'язано як із широким спектром представлених тут типів водойм та екологічних умов, включаючи засолені екотопи, так і з великим обсягом спеціальних досліджень, здійснених протягом значного проміжку часу, включаючи останні десятиліття. Далі йде **Лісостеп** – 424 види з 110 родів, лише у цій зоні знаходили 5 родів (3,3%) та 34 види (4,4%). Серед них 5 видів роду *Cylindrospermum* Kütz. ex Born et Flahault, який вирізняється найбільшим різноманіттям (всього в Лісостепу виявлено

* Оскільки в *Algae of Ukraine* (2006) поширення видів наведені за фізико-географічним районуванням України (Maruyuch, Shishchenko, 2003), ми використовуємо його для коректного порівняння даних.

13 видів цього роду). **Українське Полісся** – 415 видів зі 103 родів, лише у цій зоні було виявлено представника роду *Leptochaete* Borzi та 39 видів (5,1% загального списку). У **Гірському Криму** (226 видів з 76 родів) та Українських Карпатах (195 видів з 74 родів) специфіку видового складу визначали переважно види, властиві гірським потокам та зрошуваним скелям, при цьому кримська ціанофлора відзначається присутністю представників таких рідкісних родів, як *Hormoscilla* Anagn. et Komárek, *Pseudoscytonema* Elenkin, *Sacconema* Borzi, *Siphononema* Geitler та *Symplocastrum* (Gomont) Kirchner. Тільки в Карпатах знайдено вид роду *Tychonema* Anagn. et Komárek – досить рідкісного кріостенотермного роду, представники якого трапляються в холодніших частинах помірної зони (Komárek, Anagnostidis, 2005). Лише в гірських регіонах України знайдені *Chamaesiphon geitleri* Luther, *Gloeocapsa decorticans* (A.Braun) P.G.Richter, *G. lignicola* Rabenh., *G. sanguinea* (C.Agardh) Kütz., *Microcoleus crustaceus* (Woron.) Struncky et al., *Rivularia haematites* C.Agardh ex Bornet et Flahault, *Scytonema hofmanni* C.Agardh ex Bornet et Flahault.

В українському секторі Чорного моря виявлено 205 видів із 75 родів ціанобактерій, з яких 6 родів (4%) та 31 вид (4,1% українського списку) відмічені лише тут. Серед зазначених родів *Brachytrichia* Zanardini, *Entophysalis* Kütz., *Isactis* Thuret ex Bornet et Flahault, *Kyrtuthrix* Ercegovic та *Mastigocoleus* Lagerh. є типовими морськими мешканцями, а *Gloeobacter* Rippka, J.B.Waterbury et Cohen-Bazire – субаерофітний рід, представник якого був виявлений у кам'янистій супраліторалі мису Мартьян (Sadogurskaia, 2013), що відповідає екологічній характеристиці роду. В українській частині Азовського моря знайдено 118 видів із 59 родів, 78% видів цього списку також виявлені в українських водах Чорного моря. *Anabaena attenuata* Kisselev – єдиний вид, знайдений лише в Азовському морі біля Маріуполя (Lyaluk, 1998).

Особливості екологічного спектру та ектопічного розподілу ціанобактерій України

Аналіз розподілу видів за екологічними уподобаннями здійснювався за такими основними категоріями: аквальні із прісноводними, солонуватоводними та морськими формами, терестріальні, до яких належать види едафону та аерофітону, види з широкою екологічною амплітудою (аквально-терестріальні, аквально-субаерофітні, терестріально-субаерофітні, прісноводно-солонуватоводні та ін.) і види, що вважаються евритопними. За узагальненими літературними даними, в українській ціанофлорі переважають прісноводні форми (66,3%), частка морських мешканців складає 14,5%, а 9,5% видів відомі як терестріальні форми, що

населяють едафон та аерофітон. Широку екологічну амплітуду мають 7,3% видів, які населяють водні та позаводні екотопи. Також представлені солонуватоводні (4,1%) та евритопні (1,4%) види (табл. 2).

Якщо розглянути різноманіття видів та їхній екологічний профіль в основних типах водойм та позаводних місцезростань, представлених в Україні, то можна зазначити, що перші чотири позиції належать таким поширеним в Україні типам водойм, як річки, озера, ставки та водосховища. Найбільше різноманіття зафіксовано в річках – 433 види з 115 родів, що становить 76,6% родів та 56,5% видів, відомих у нашій країні. Тільки в цьому типі водойм зареєстровані 32 види, 37,% з них – види гірських потоків. Екологічний профіль видового складу річок загалом відповідає гідрологічним характеристикам цього типу водойм (див. табл. 2). Переважна більшість з них (79,0%) – прісноводні форми, на другому місці (9,0%) види з широкою екологічною амплітудою. Присутність у річках невеликої кількості солонуватоводних (2,8%) та морських (4,8%) видів пояснюється в основному знахідками в малих річках півдня степової зони України та гирлових частинах Дунаю та Дністра (Gordienko, 1931; Vladimirova, Danilova, 1968; Kovalenko, 1977; Klochenko et al., 1993; Ivanov, Karpezo, 1999; Mironiuk et al., 2016; Deresiuk, 2020).

На другому місці за видовим багатством озера – 291 вид (38,0%) з 88 родів (58,7%). Як видно з табл. 2, в абсолютній більшості тут мешкають прісноводні форми (84,5%), 10,1% – види широкої екологічної амплітуди, частка інших екологічних груп незначна (1,1–1,7%). Тільки в озерах виявлені 14 видів, серед них низка досить рідкісних: *Aphanothece biceps* Skuja, *Chroococcopsis epiphytica* Geitler, *Petalonema involvens* (Rabenhurst ex Bornet et Flahault) Migula, *Tolypothrix helicophila* Lemmermann та *Woronichinia karelica* Komárek et Komárk.-Legn.

Третє місце за видовим різноманіттям займають ставки – 265 видів (34,6%) з 82 родів (54,7%), абсолютна більшість цих видів виявлена в інших типах водойм. Тільки в ставках були знайдені *Anabaena verrucosa* J.B.Petersen, *Anabaenopsis circularis* (G.S.West) Wołosz. et V.V.Mill., *Cylindrospermum voukii* Pevalek, *Scytonema coactile* Montagne ex Bornet et Flahault (всі ці види відомі з нечисленних знахідок у різних країнах світу) та *Isocystis spermosiroides* Borzi – рідкісний і недостатньо описаний вид стоячих вод, який наводила Н.В. Кондратьєва (Kondratyeva, 1968). Розподіл видів за екологічними групами дуже близький до такого озер – переважають прісноводні форми (81,5%), досить вагома частка видів з широкою екологічною амплітудою (10,1%), частка інших груп незначна (див. табл. 2).

У водосховищах України виявлено 225 видів (29,4%) з 70 родів (46,7%) ціанобактерій. Тільки в цьому типів водойм знайдено 5 видів, серед яких *Dolichospermum ellipsoides* (Bolochoincev ex Woron.) Wacklin et al., *Lemmermanniella flexa* Hindák та *Microcystis microcystiformis* (Hindák) Joosten – малопоширені види, відомі за поодинокими знахідками. Екологічний спектр видів водосховищ дуже близький до такого річок (див. табл. 2), що обумовлено тісним взаємозв'язком цих типів водойм. У водоймах, розташованих у заплавах річок, відмічено 188 видів (24,5%) з 86 родів (57,3%) ціанобактерій. Видовий склад на 90,4% співпадає з видами, виявленими в річках, а от за екологічними групами є певні відмінності: в заплавних водоймах найбільша частка прісноводних видів (88,8%) і більша, порівняно з іншими прісними водоймами, частка евритопів. Єдиний вид знайдено тільки у заплавних водоймах – *Tapinothrix stagnalis* (Hansg.) Bohunická et J.R.Johans.

У водоймах-охолоджувачах теплових та атомних електростанцій ідентифіковано 161 вид (21,0%) з 56 родів (37,3%) ціанобактерій, майже всі вони досить поширені у водоймах України. Розподіл видів за екологічними групами дуже подібний до такого водосховищ (див. табл. 2), що пов'язано зі спільними джерелами живлення цих водойм. Виключно в цьому типі водойм знайдені *Leptolyngbya orientalis* (G.S.West) Anagn. et Komárek та *Trichicoelus delicatulus* (West et G.S.West) Anagn.

Болота та торфовища є досить поширеним типом місцезростань, особливо в лісовій та лісостеповій зонах. Тут знайдено 156 видів (20,4%) з 62 родів (41,3%) ціанобактерій. П'ятнадцять видів (9,6%) виявлені тільки в болотах, це найвищий відсоток усіх континентальних водойм. Тільки в болотах було виявлено шість видів роду *Stigonema* C.Agardh ex Bornet et Flahault, який віддає перевагу цьому типу місцезростань. Тут відмічено також види *Anabaena lapponica* Borge, *Anabaena oblonga* De Wildeman, *Aulosira striata* Woron., *Capsosira brebissonii* Kütz. ex Bornet et Flahault, *Dasygloea amorpha* Berkeley ex Gomont, *Fischerella major* Gomont, *Lemmermanniella parva* Hindák, *Microchaete diplosiphon* Gomont ex Bornet et Flahault та *Wollea saccata* Bornet et Flahault. В екологічному профілі домінували прісноводні види (85,9%), на другому місці види з широкою екологічною амплітудою. Інші екологічні групи представлені незначною кількістю видів, солонуватоводні форми в болотах не зафіксовані (див. табл. 2).

Ефемерні водойми, що з'являються завдяки атмосферним опадам та, опосередковано, через викликане ними підвищення рівня ґрунтових вод, є цікавим джерелом відомостей про різноманіття про- та евкаріотичних мікроводоростей. Загалом тут виявлено 136 видів (17,8%) із 51 роду

(34,0%) ціанобактерій. Їхній екологічний спектр характеризується зменшенням частки прісноводних видів з одночасним зростанням частки видів з широкою екологічною амплітудою, морських, терестріальних та солонуватоводних (див. табл. 2). Тільки в ефемерних водоймах знайдено три види в калюжах півдня України (Prihodkova, 1969, 1992). *Macrospermum fuellebornii* (Schmidle) Komárek та *Wollea ambigua* (C.V.Rao) R.Y.Singh – пантропічні види, особливо поширені в Південно-Західній Азії, вид *Phormidium karakalpakense* (Muzafarov) Anagn. et Komárek є рідкісним, описаним із солоного озера Джеман-Сор у Кулундинському степу (Західний Сибір), його знаходили в ставках Курдистану, Ірак (Aziz, Balqis, 2016) та Пенджабі, Індія (Singh et al., 2022).

Лимани – ще один своєрідний тип водойм, поширений у північно-західному Причорномор'ї. Загалом тут виявлено 151 вид (19,7%) ціанобактерій з 57 родів (38%). Хоча прісноводні види тут найчисельніші (68,9%), частка морських (15,9%) та солонуватоводних (5,2%) мешканців вища порівняно з усіма розглянутими типами водойм (див. табл. 2). Види з широкою екологічною амплітудою (11,9%) також грають помітну роль. Цікаво, що терестріальні форми в лиманах не зареєстровані (див. табл. 2). Серед 8 видів, знайдених виключно в лиманах, присутні як прісноводні (*Coelosphaerium anomalum* (A.W.Benn.) De Toni et Levi, *Rhabdogloea scenedesmoides* (Nygaard) Komárek et Anagn., *Spirulina minima* A. Wurtz), так і морські (*Calothrix nidulans* Setchell et N.L.Gardner, *Calothrix fasciculata* C.Agardh, *Dermocarpella prasina* (Reinsch) Bornet et Thur., *Xenococcus pyriformis* Setch. et N.L.Gardner) мешканці. Нетиповою знахідкою є *Planktothrix geitleri* (Kisselev) Anagnostidis et Komárek, відомий з аридних областей Центральної Азії та Близького Сходу, а в Україні знайдений у Дніпровсько-Бузькому лимані (Vladimirova, 1971).

Місцезростання з підвищеним вмістом розчинних солей у ґрунті чи воді формують особливу мікрофлору, що включає таксони, здатні витримувати довготривалий осмотичний стрес (Vinogradova, 2012), тому ми виділили їх в окрему категорію. У засолених екотопах, до яких ми відносимо мінеральні водойми, засолені ґрунти та солончаки, ціанобактерії представлені 191 видом (24,9%) з 64 родів (42,7%). У мінеральних водоймах виявлено 85 видів і тільки один з них, *Spirulina albida* Kolkwitz, не був знайдений в інших типах місцезростань. У засолених ґрунтах та солончаках ідентифіковано 141 вид ціанобактерій, з них 16 видів (10,3%) виявлені лише тут. Специфіку екологічного спектру засолених екотопів визначають солонуватоводні та морські види, а також види з широкою екологічною амплітудою (див. табл. 2). У засолених ґрунтах та на солончаках помітну роль відіграють терестріальні форми. Достатньо

велика частка прісноводних форм (42,9%) пов'язана з тим, що попри помітний поступ у вивченні ціанобактерій із застосуванням комплексного підходу, значна кількість таксонів все ще залишається в межах застарілого трактування, без урахування екологічних особливостей. Перш за все це стосується провідних родів засолених екотопів: *Phormidium* (31 вид), *Leptolyngbya* (21), *Oscillatoria* (16) та *Jaaginema Anagnostidis et Komárek* (10). Вони є поліфілетичними таксонами, на базі яких в останні роки описано низку нових родів (напр., Strunecký et al., 2014; Brito et al., 2017; Mai et al., 2018; Hauerová et al., 2021 та ін.).

Іншими місцезростаннями, де осмотичний стрес відіграє селективну роль, є едафон і літофітон, особливо це стосується південних регіонів України. В ґрунтах нашої країни (за виключенням засолених) виявлено 179 видів (23,4%) з 55 родів (36,7%), 15,6% видів знайдені лише в цьому типі місцезростань. Серед них низка цікавих знахідок: представники нових, нещодавно описаних родів (*Nodosilinea epilithica* Perkerson et Casamatta, *Oculatella kazantipica* O.M.Vynogr. et Mikhailiuk, *O. ucrainica* O.M.Vynogr. et Mikhailiuk, *Roholtiella edaphica* Bohunická et Lukešová), рідкісні терестріальні види *Hormoscilla pringsheimi* Anagn. et Komárek, *Hydrocoleum terrestre* Novichk., *Komvophoron breve* (N.Carter) Anagn., *Cylindrospermum punctatum* Woron. та *Schizothrix cyanea* Nägeli ex Geitler. Більше половини (53,1%) видів, знайдених у ґрунтах, також розвивалися в засолених терестріальних екотопах. Екологічний спектр видів ґрунтів при великому (57%) відсотку прісноводних форм (що пояснюється широким діапазоном типів досліджених ґрунтів, включаючи ґрунти заплавл та берегів водойм, а також проблемами систематики, про що сказано вище) вирізняється значною (21,6%) присутністю терестріальних видів та однією з найвищих серед усіх досліджених типів місцезростань часткою видів з широкою екологічною амплітудою (16,5%). За екологічною структурою видового складу до ґрунтів найбільш подібні зрошувані скелі – екотонні місцезростання з динамічним водним і температурним режимом, де види стикаються з різкими коливаннями умов оточуючого середовища (див. табл. 2). Тут було виявлено 121 вид ціанобактерій (15,8%) з 45 родів (30,5%). Десять видів не знайдені в інших типах місцезростань, всі вони досить поширені у відповідних місцезростаннях Європи.

Ціанобактерії, що мешкають в аерофітних умовах та печерах, досліджені значно менше, ніж водні та ґрунтові форми (див. табл. 2). Тут переважають терестріальні мешканці, частка прісноводних видів суттєво менша, практично відсутні солонуватоводні та морські види. В гірських регіонах на скелях в умовах атмосферного зволоження знайдені цікаві представники хроококових водоростей: *Gloeocapsopsis chroococcoides* (Nováček) Komárek (Voitsekhovich, 2013), *G. polyedrica* (Erceg.) Komárek et

Anagn. та *Gloeocapsa cordae* Guiry (Kovalenko, 2009). Всі знахідки ціанобактерій у печерах стосуються цих утворень у Національному природному парку «Подільські Товтри». З 24 видів, знайдених у печерах і гротах, шість (25,0%) в інших місцезростаннях не зареєстровані. Все це терестріально-аерофітні види: *Cyanosarcina parthenonensis* Anagn., *Gloeocapsa coracina* Kütz., *Gloeothece cyanochroa* Komárek, *Leptolyngbya hansgirgiana* Komárek, *L. schmidlei* (Limanowska) Anagn. et Komárek та *Microcoleus vulgaris* Strunecy et al. (Vinogradova, Mikhailiuk, 2009).

В українських секторах Чорного та Азовського морів виявлено 228 видів (29,8%) з 80 родів (53,3%) ціанобактерій, з них 41 вид (17,9%) не був зареєстрований у континентальній частині країни. Аналізуючи видовий склад за екологічними уподобаннями, можна відмітити досить значну частку прісноводних форм (50,5%), що пов'язано з більшою кількістю таких видів, цитованих для Азовського моря (тут їхній відсоток сягає 57,6%), а також поширенням прісноводних видів у планктоні північно-західної частини Чорного моря, куди впадають Дніпро, Дністер і Дунай. За узагальненими літературними даними (Vinogradova, Briantseva, 2017), тут переважають прісноводні (42,9%) та солонуватоводні (24,9%) види із суттєво меншою часткою морських форм (18,6%). Останні складають майже третину видового складу (29,8%), при цьому на кримському узбережжі їхня частка сягає 43,5%, а в Азовському морі – лише 22,9%. На третьому місці (12,3%) види з широкою екологічною амплітудою, причому в Азовському морі їхній відсоток (16,1%) вищий, ніж у Чорному (12,2%). Частка інших екологічних груп незначна (див. табл. 2). Серед морських знахідок, які не відмічені в континентальній частині України, більшість (70,7%) є морськими формами, чверть видів відомі як мешканці прісних вод і два види вважаються солонуватоводними.

Біля українського узбережжя було зареєстровано низку видів, відомих за ліченими знахідками в різних країнах світу. Так, у супраліторалі мису Март'ян (Sadogurskaya, 2007) був виявлений *Blennothrix confluens* (Setch. et N.L.Gardner) I.Umezaki, відомий із центральної частини Тихого океану. З другої половини ХХ ст. у планктоні північно-західної частини Чорного моря неодноразово знаходили маловідомий вид *Anabaenopsis seriata* Prescott, описаний із США (Ivanov, 1965, 1967; Nesterova, 1998; Terenko, Nesterova, 2015). Декілька видів відомі з Каспійського моря і певний час вважалися його ендеміками, проте з кінця 1990-х рр. їх почали знаходити біля українських берегів. Види *Anabaena abnormis* Proskina-Lavrenko et Makarova та *A. kisselevii* Proskina-Lavrenko неодноразово знаходили в планктоні прибережжя української дельти Дунаю (Nesterova, 1998) та біля Одеси (Теренько, Nesterova, 2015), *Anabaena attenuata* Kisselev зафіксована

в Азовському морі біля Маріуполя (Lyaluk, 1998). Це свідчить про важливість моніторингу видового складу ціанобактерій українського узбережжя Чорного та Азовського морів.

Заключення

Критико-систематична ревізія наявних відомостей щодо ціанобактерій України показала, що станом на 2022 р. їхній список включає 766 видів з 150 родів. Провідними порядками української ціанофлори є *Synechococcales* (10 родин, 43 роди, 261 вид), *Nostocales* (14 родин, 41 рід, 205 видів) та *Oscillatoriales* (9 родин, 35 родів, 195 видів). Найбагатші видами роди *Phormidium* Kütz. ex Gomont (7,3% видів), *Leptolyngbya* Anagn. et Komárek (5,4%), *Calothrix* C.Agardh ex Bornet et Flahault (3,8%) та *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (3,7%). Зростання родового та видового різноманіття порівняно з 2005 р. частково пов'язано з номенклатурно-таксономічними перебудовами, 7 родів та 50 видів є новими флористичними знахідками. Поповнення родового та видового складу ціанобактерій України за рахунок вивчення українських штамів із застосуванням поліфазного підходу свідчить про необхідність та перспективність використання сучасних методів для оцінки реального різноманіття ціанобактерій України.

Встановлено наявність певних географічних особливостей у поширенні ціанобактерій на території України. Третина (32,9%) усіх видів та п'ята частина (19,3%) родів відзначені лише в межах однієї фізико-географічної зони, гірської країни або моря. Найвище різноманіття та своєрідність видового складу властиві степовій зоні України – 539 видів з 124 родів *Cyanophyceae*, з яких 101 вид та 11 родів знайдені лише в її межах. Це пов'язано з широким спектром представлених тут типів водойм та екологічних умов і великим обсягом спеціальних досліджень, здійснених протягом значного проміжку часу.

Екологічний спектр української ціанофлори складають прісноводні (66,3%), морські (14,5%), терестріальні (9,5%) види, а також види з широкою екологічною амплітудою (7,3%), солонуватоводні (4,1%) та евритопні (1,4%) види. Їхня представленість у різних типах місцезростань коливається в широких межах. Найбільша частка прісноводних форм відмічена в заплавах водоймах (88,8%), найменша – в аерофітоні (30,8%). Специфіку екологічного спектру засолених екотопів визначають солонуватоводні, морські види, а також види з широкою екологічною амплітудою.

Найбільше видів виявлено в річках (56,5% загального списку), озерах (38,0%), ставках (34,6%) та водосховищах (29,4%). Серед континентальних водойм найбільш своєрідний видовий склад мають болота (9,8% видів знайдено лише тут), найменший – заплавні водойми (0,5%). В українських секторах Чорного та Азовського морів виявлено 228 видів (29,8%) з 80 родів (53,3%) ціанобактерій, з них 41 вид (17,9%) не був зареєстрований у континентальній частині країни. Серед позаводних місцезростань найбільше видів відмічено в ґрунтах (за виключенням засолених) – 179 видів з 55 родів, 15,6% видів знайдені лише в цьому типі місцезростань. Більше половини (53,1%) видів, виявлених у ґрунтах, також розвивалися в засолених терестріальних екотопах.

Широко поширеними на території України є 43 види, серед них 9 часто трапляються у водоймах різного типу та ґрунтах, також їх знаходили в Чорному морі, 28 видів з 12 родів ціанобактерій зареєстровані як збудники «цвітіння» води в континентальних водоймах. Найчастіше трапляються у водоймах рівнинної частини України *Dolichospermum spiroides* (Kleb.) Wacklin et al., *Microcystis flosaquae* (Wittrock) Kirchn. та *M. viridis* (A. Braun in Rabenh.).

Список літератури

- Aziz F.H., Balqis H.R. 2016. Thirty two algae new records reported in ponds at Gwer Sub-district, Erbil – Kurdistan Region, Iraq. *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.* 14(1): 27–42.
- Berezovskaya V.Yu. 2017. New and rare algal species from the water bodies of the Kyiv Upland (Ukraine). *Algologia*. 27(4): 473–484. [Березовская В.Ю. 2017. Новые и редкие виды водорослей из водоемов Киевской возвышенности (Украина). *Альгология*. 27(4): 473–484]. <https://doi.org/10.15407/alg27.04.473>
- Bertold D.E., Lefler F.W., Laughinghouse H.D. 2022. Recognizing novel cyanobacterial diversity in marine benthic mats, with description of of *Sirenicapillariaceae* fam. nov., two new genera, *Sirenicapillaria* gen. nov. and *Tigrinifilum* gen. nov., and seven new species. *Phycologia*. 61(2): 146–165. <https://doi.org/10.1080/00318884.2021.2006589>
- Brito Â., Ramos V., Mota R., Lima S., Santos A., Vieira J., Vieira C.P., Kaštovský J., Vasconcelos V., Tamagnini P. 2017. Description of new genera and species of marine cyanobacteria from the Portuguese Atlantic coast. *Mol. Phyl. Evol.* 111: 18–34. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.03.006>
- Castenholz R.W. 1992. Species usage, concept, and evolution in the cyanobacteria (blue-green algae). *J. Phycol.* 28: 737–745.
- Cheng Y., Geng R., Shan L., Liu Y., Zhang H., Xiao P., Ma Z., Li R. 2022. Taxonomic discussion on cyanobacterial systematics at family level, with special regards to *Phormidiaceae* by

- using the strains of chinese newly recorded genera *Ancylothrix* and *Potamolinea*. *Diversity*. 14(4): 301. <https://doi.org/10.3390/d14040301>
- Chorus I., Welker M. 2021. *Toxic cyanobacteria in water. A guide to their public health consequences, monitoring and management*. Second ed. WHO. 859 p. <https://www.who.int/publications/m/item/toxic-cyanobacteria-in-water---second-edition>
- Churro C., Moestrup Ø. 2022. *Cyanobacteria, in IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae*. <https://www.marinespecies.org/hab>
- Cowie R.H., Bouchet Ph., Benoît F. 2022. The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation? *Biol. Rev.* 97: 640–663. <https://doi.org/10.1111/brv.12816>
- Deckenbakh K.N. 1902. To the flora of Balaklava Bay. *Proc. SPb. Soc. Nat.* 33(1): 337–338; 347–348. [Декенбах К.Н. 1902. К флоре Балаклавской бухты. *Тр. СПб об-ва естествоисп.* 33(1): 337–338; 347–348].
- Deresiuk N.V. 2020. Summer phytoplankton of water bodies of the Dniester delta (Ukraine). *Algologia*. 30(2): 197–210. [Дерезюк Н.В. 2020. Летний фитопланктон водных объектов дельты Днестра (Украина). *Альгология*. 30(2): 197–210]. <https://doi.org/10.15407/alg30.02.197>
- Dvořák P., Pouličková A., Hašler P., Belli M., Casamatta D.A., Papini A. 2015. Species concepts and speciation factors in cyanobacteria, with connection to the problems of diversity and classification. *Biodiver. Conserv.* 24(4): 739–757. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0888-6>
- Dvořák P., Casamatta D.A., Hašler P., Jahodářová E., Norvich A.R., Pouličková A. 2017. Diversity of cyanobacteria. In: *Modern Topics in the Phototrophic Prokaryotes*. Switzerland: Springer Int. Publ. Pp. 3–46. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46261-5_1
- Gerasimiuk V.P. 2011. Species of algae new for Ukraine. *Algologia*. 21(1): 126–128. [Герасимюк В.П. 2011. Новые для Украины виды водорослей. *Альгология*. 21(1): 126–128]. <http://algologia.co.ua/archive/21/1>
- Gordienko M.A. 1931. Essay on attached and non-planktic algae of the Samara River and reservoirs of its floodplain. The Samara River, its tributaries and the Tatarka Bay. *Proc. St. Ichthyol. Exper. Stat.* 6(2): 133–244. [Гордиенко М.А. 1931. Очерк прикрепленных и непланктических водорослей р. Самары и водоемов ее поймы. Река Самара, ее притоки и залив Татарка. *Тр. Гос. ихтиол. опыт. ст.* 6(2): 133–244].
- Hauer T., Bohunická M., Johansen J.R., Mareš J., Berrendero-Gomez E. 2014. Reassessment of the cyanobacterial family *Microchaetaceae* and establishment of new families *Tolypothrichaceae* and *Godleyaceae*. *J. Phycol.* 50: 1089–1100. <https://doi.org/10.1111/jpy.12241>
- Hauerová R., Hauer T., Kaštovský J., Komárek J., Lepšová-Skácelová O., Mareš J. 2021. *Tenebriella* gen nov. – the dark twin of *Oscillatoria*. *Mol. Phyl. Evol.* 165: 107293. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2021.107293>
- Hillebrand H., Blasius B., Borer E.T., Chase J.M., Downing J.A., Eriksson B.K., Filstrup Ch.T., Harpole W.S., Hodapp D., Larsen S., Lewandowska A.M., Seabloom E.W., Van de Waal D.B., Ryabov A.B. 2018. Biodiversity change is uncoupled from species richness trends:

- Consequences for conservation and monitoring. *J. Appl. Ecol.* 55: 169–184. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12959>
- Ivanov A.I. 1965. In: *Studies of plankton in the Black and Azov Seas*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 17–35. [Иванов А.И. 1965. Характеристика качественного состава фитопланктона Черного моря. В кн.: *Исследования планктона Черного и Азовского морей*. Київ: Наук. думка. С. 17–35].
- Ivanov A.I. 1967. In: *Biology of the north-western part of the Black Sea*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 59–75. [Иванов А.И. Фитопланктон. В кн.: *Биология северо-западной части Черного моря*. Киев: Наук. думка. С. 59–75].
- Ivanov O.I., Karpezo Yu.G. 1999. In: *Biodiversity of the Danube Biosphere Reserve, conservation and management*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 161–168; 584–597. [Иванов О.И., Карпезо Ю.Г. 1999. Мікрофіти: фітопланктон і мікрофітобентос. В кн.: *Біорізноманіття Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління*. Київ: Наук. думка. С. 161–168; 584–597].
- Johansen J.R., Casamatta D.A. 2005. Recognizing cyanobacterial diversity through adoption of a new species paradigm. *Arch. Hydrobiol./Algol. Stud.* 117: 71–93. <https://doi.org/10.1127/1864-1318/2005/0117-0071>
- Johansen J.R., González-Resendiz L., Escobar-Sánchez V., Segal-Kischinevzky C., Martínez-Yerena J., Hernández-Sánchez J., Hernández-Pérez G., León-Tejera H. 2021. When will taxonomic saturation be achieved? A case study in *Nunduva* and *Kyrtuthrix* (*Rivulariaceae*, Cyanobacteria). *J. Phycol.* 57(6): 1699–1720. <https://doi.org/10.1111/jpy.12201>
- Klochenko P.D., Mitkovskaya T.I., Sakevich A.I. 1993. Phytoplankton of the small rivers of Nikolayev Region. *Algologia*. 3(4): 57–63. [Клоченко П.Д., Митковская Т.И., Сакевич А.И. 1993. Фитопланктон малых рек Николаевской области. *Альгология*. 3(4): 57–63].
- Kolbert E. 2014. *The Sixth Extinction. An Unnatural History*. New York: Henry Holt Co. 336 p.
- Komárek J. 2003. Problem of the taxonomical category “species” in cyanobacteria. *Arch. Hydrobiol./Algol. Stud.* 109: 281–297.
- Komárek J. 2006. Cyanobacterial taxonomy: current problems and prospects for the integration of traditional and molecular approaches. *Algae*. 21(4): 349–375. <https://doi.org/10.4490/ALGAE.2006.21.4.349>
- Komárek J. 2016. A polyphasic approach for the taxonomy of cyanobacteria: principles and applications. *Eur. J. Phycol.* 51(3): 346–353. <https://doi.org/10.1080/09670262.2016.1163738>
- Komárek J. 2020. Quo vadis, taxonomy of cyanobacteria (2019). *Fottea*, Olomouc. 20(1): 104–110. <https://doi.org/10.5507/fot.2019.020>
- Komárek J., Anagnostidis K. 2005. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. München: Elsevier Spectr. Bd 19/2. 759 p.
- Komárek J., Kaštovský J., Mareš J., Johansen J.R. 2014. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014 using a polyphasic approach. *Preslia*. 86(4): 295–235.

- Komárek J., Johansen J.R., Šmarda J., Strunečky O. 2020. Phylogeny and taxonomy of *Synechococcus*-like cyanobacteria. *Fottea*, Olomouc. 20(2): 171–191. <https://doi.org/10.5507/fot.2020.006>
- Komárkova J., Zapomělová E., Komárek J. 2013. *Chakia* (cyanobacteria), a new heterocytous genus from Belizean marshes identified on the basis of the 16S rRNA gene. *Fottea*, Olomouc. 13(2): 227–233. <https://doi.org/10.5507/fot.2013.018>
- Kondratyeva N.V. 1952. *Blue-green algae of slowly flowing water bodies of the right-bank Ukrainian Polissia*. PhD (Biol.) Thesis. Kyiv. 538 p. [Кондратьева Н.В. 1952. *Синезеленые водоросли водоемов замедленного стока Правобережного Украинского Полесья*: Дис. ... канд. биол. Киев. 538 с.].
- Kondratyeva N.V. 1968. In: *Identification manual of freshwater algae of Ukrainian SSR*. Kyiv: Nauk. Dumka. 523 p. [Кондратьева Н.В. 1968. *Нормогониофусеае*. В кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Київ: Наук. думка. 523 с.].
- Kosinskaya E.K. 1930. The critical list of blue-green algae collected in summer of 1928 in vicinities of V.M. Arnoldi Siversky Donets biological station. *Izv. Glav. Bot. Sada SSSR*. 29(1–2): 108–129. [Косинская Е.К. 1930. Критический список синезеленых водорослей, собранных летом 1928 г. в окрестностях Северо-Донецкой биологической станции им. В.М. Арнольди. *Иzv. Глав. бот. сада СССР*. 29(1–2): 108–129].
- Kosinskaya E.K. 1948. *Identification manual of marine blue-green algae*. Moscow, Leningrad: AN SSSR Press. 278 p. [Косинская Е.К. 1948. *Определитель морских синезеленых водорослей*. М., Л.: Изд.-во АН СССР. 278 с.].
- Kostikov I.Yu., Golub M.A. 2007. *Pannus microcystiformis* Hindák (Cyanoprokaryota, Merismopediaceae) – new species for the flora of Ukraine. *Chornomor. Bot. J.* 3(1): 122–124. [Костіков І.Ю., Голуб М.А. 2007. *Pannus microcystiformis* Hindák (Cyanoprokaryota, Merismopediaceae) – новий вид для флори України. *Чорномор. бот. журн.* 3(1): 122–124].
- Kovalenko O.V. 1977. *Chroococcal algae of the Dnieper regions of Ukraine*: PhD (Biol.) Thesis. Kyiv. 344 p. [Коваленко О.В. 1977. *Хроококковые водоросли приднепровских районов Украины*: Дис. ... канд. биол. наук. Киев. 344 с.].
- Kovalenko O.V. 2000. In: *Diversity of algae Ukraine. Algologia*. 10(4): 19–27. [Коваленко О.В. 2000. *Chroococcophyceae. Chamaesiphonophyceae*. В сб.: *Разнообразие водорослей Украины. Algologia*. 10(4): 19–27].
- Kovalenko O.V. 2006. In: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 1. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: Gantner Verlag. Pp. 44–95.
- Kovalenko O.V. 2009. In: *Flora of algae of Ukraine*. Vol. 1, issue 1. Kyiv: Aristei. 387 p. [Коваленко О.В. 2009. Синьозелені водорості. Порядок *Chroococcales*. В кн.: *Флора водоростей України*. Т. I, вип. 1. Київ: Арістей. 387 с.].

- Lyaluk N.M. 1998. To the study of phytoneuston of the shelf zone of the Sea of Azov. *Algologia*. 8(2): 140–145. [Лялюк Н.М. 1998. К изучению фитонейстона шельфовой зоны Азовского моря. *Альгология*. 8(2): 140–145].
- Mai T., Johansen J.R., Pietrasiak N., Bohunická M., Martin M.P. 2018. Revision of the *Synechococcales* (*Cyanobacteria*) through recognition of four families including *Oculatellaceae* fam. nov. and *Trichocoleaceae* fam. nov. and six new genera containing 14 species. *Phytotaxa*. 365 (1): 1–59. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.365.1.1>
- Marynych O.M., Shishchenko P.G. 2003. *Physical geography of Ukraine. Textbook*. Kyiv: Znannya. 511 p. [Маринич О.М., Шищенко П.Г. 2003. *Фізична географія України. Підручник*. Київ: Знання. 511 с.].
- Matvienko O.M. 1941. Algae of swamps of Kharkiv Region. *Uch. Zap. Kharkov. Univ.* 22(4): 19–39. [Матвієнко О.М. 1941. Водорості боліт Харківської області. *Уч. зап. Харків. ун-ту*. 22(4): 19–39].
- Mikhailyuk T.I., Vinogradova O.M. 2022. First record of the representative of genus *Tenebriella* (*Cyanobacteria*, *Oscillatoriales*) on Cape Kazantip (the Sea of Azov, Ukraine). *Algologia*. 32(3): 264–270. [Михайлюк Т.І., Виноградова О.М. 2022. Перша знахідка представника роду *Tenebriella* (*Cyanobacteria*, *Oscillatoriales*) на мисі Казантип (Азовське море, Україна). *Альгологія*. 32(3): 264–270]. <https://doi.org/10.15407/alg32.03.264>
- Mikhailyuk T.I., Vinogradova O.N., Glaser K., Karsten U. 2016. New taxa for the flora of Ukraine, in the context of modern approaches to taxonomy of *Cyanoprokaryota*/*Cyanobacteria*. *Algologia*. 26(4): 1–24. [Михайлюк Т.І., Виноградова О.Н., Глазер К., Карстен У. 2016. Новые таксоны для флоры Украины в контексте современных подходов к систематике *Cyanoprokaryota*/*Cyanobacteria*. *Альгология*. 26(4): 1–24]. <https://doi.org/10.15407/alg26.04.347>
- Mikhailyuk T.I., Vinogradova O.N., Glaser K., Demchenko E.N., Karsten U. 2018. Diversity of terrestrial algae of Cape Kazantip (the Sea of Azov, Ukraine) and some remarks on their phylogeny and ecology. *Algologia*. 28(4): 363–386. [Михайлюк Т.І., Виноградова О.Н., Глазер К., Демченко Э.Н., Карстен У. 2018. Разнообразие наземных водорослей мыса Казантип (Крым, Украина) и некоторые вопросы их филогении и экологии. *Альгология*. 28(4): 363–386]. <https://doi.org/10.15407/alg28.04.363>
- Mironiuk A.M., Tkachenko F.P., Sardarian K.P. 2016. Benthic algae of freshwater ecosystems of the Tiligul Regional Landscape Park (Ukraine). *Algologia*. 26(1): 90–101. [Миронюк А.М., Ткаченко Ф.П., Сардарян К.П. 2016. Водоросли бентоса пресноводных экосистем Тилигульского регионального ландшафтного парка (Украина). *Альгология*. 26(1): 90–101]. <https://doi.org/10.15407/alg26.01.090>
- Moreira D., Tavera R., Benzerara K., Skouri-Panet F., Couradeau E., Gérard E., Loussert Fonta C., Novelo E., Zivanovich Y., López-García P. 2017. Description of *Gloeomargarita lithophora* gen. nov., sp. nov., a thylakoid-bearing, basal-branching cyanobacterium with intracellular carbonates, and proposal for *Gloeomargaritales* ord. nov. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67(3): 653–658. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001679>

- Morozov P.A. 1929. List of algae of the Samara River. *Visn. Dnipropetr. Hydrobiol. St.* 1: 67–68. [Морозов П.А. 1929. Список водорослей р. Самары. *Вісн. Дніпропетр. гідробіол. ст.* 1: 67–68].
- Musatova A.Ya. 1931. Essey of attached and non-planktic algae of the Samara River and water bodies of it floodplain. Stagnant water bodies of the Samara River floodplain. *Proc. St. Ichthyol. Exp. St.* 6(2): 245–307. [Мусатова А.Я. 1931. Очерк прикрепленных и непланктических водорослей реки Самары и водоемов ее поймы. Стоячие водоемы поймы реки Самары. *Тр. Гос. ихтиол. опыт. ст.* 6(2): 245–307].
- Nesterova D.A. 1998. In: *Coastal ecosystems of the Ukrainian Danube Delta*. Odessa: Astroprint. Pp. 159–180. [Нестерова Д.А. 1998. Пространственно-временная изменчивость фитопланктона Жебриянской бухты. В кн.: *Экосистемы взморья украинской дельты Дуная*. Одесса: Астропринт. С. 159–180].
- Nesterova D.A. 2010. Algae of interstitial waters of sandy beaches of the coast of the Gulf of Odessa. *Sci. Not. Ternop. Nat. Ped. Univ.* 3(44): 186–189. [Нестерова Д.А. 2010. Водоросли интерстициальных вод песчаных пляжей побережья Одесского залива. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту.* 3(44): 186–189.
- Palamar-Mordvintseva H.M., Tsarenko P.M. 2012. *Theoretical foundations and recommendations for writing “Flora of Algae of Ukraine”*. Kyiv. 139 p. [Паламар-Мордвінцева Г.М., Царенко П.М. 2012. Теоретичні основи та рекомендації до написання «Флори водоростей України». Київ. 139 с.].
- Pietrasiak N., Reeve Sh., Osorio-Santos K., Lipson D.A., Johansen J.R. 2021. *Trichotorquatus* gen.nov. – a new genus of soil cyanobacteria discovered from American drylands. *J. Phycol.* 57(3): 886–902. <https://doi.org/10.1111/jpy.13147>
- Pimm S.L., Jenkins C.N., Abell R., Brooks T.M., Gittleman J.L., Joppa L.N., Raven P.H., Robertsand M., Sexton J.O. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*. 344. Issue 6187. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- Pohrebniak I.I. 1938. Marine algae of the Odessa Coast and their practical use (Endidng). *Trudy Odes. Derzh. Univ.* 3: 77–96. [Погребняк І.І. 1938. Морські водорості Одеського узбережжя та практичне їх використання (Закінчення). *Тр. Одес. держ. ун-ту.* 3: 77–96].
- Pohrebniak I.I. 1949. Phytobentos of Kuialnik Estuary. *Pratsi Odes. Derzh. Univ.* 4(57): 123–133. [Погребняк І.І. 1949. Фітобентос Куяльницького лиману. *Праці Одес. держ. ун-ту.* 4(57): 123–133].
- Pohrebniak I.I. 1952. In: *Materials on hydrobiology and fishery of estuaries of the northwestern Black Sea coast*. Odessa, Kyiv: Kyiv Univ. Press. Pp. 55–65. [Погребняк І.І. 1952. Фітобентос и кормовые ресурсы Шаболатского лимана. В кн: *Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов сев.-зап. Причерноморья*. Одесса, Киев: Изд-во Киев. ун-та. С. 55–68].

- Pohrebniak I.I. 1955. Bottom vegetation of Berezanka Estuary. *Trudy Odes. Gos. Univ.* 145(7): 181–196. [Погребняк И.И. 1955. Донная растительность Березанского лимана. *Тр. Одес. гос. ун-та.* 145(7): 181–196].
- Prikhodkova L.P. 1969. *Blue-green algae of soils, rice fields and ephemeral reservoirs of left bank of lower Dnipro area*: PhD (Biol.) Thesis. Kyiv. 250 p. [Приходькова Л.П. 1969. *Синезеленые водоросли почв, рисовых полей и эфемерных водоемов Левобережного Нижнего Приднепровья*: Дис. ... канд. биол. наук. Киев. 350 с.].
- Prikhodkova L.P. 1992. *Blue-green algae of the Steppe Zone of Ukraine*. Kyiv: Nauk. Dumka. 299 p. [Приходькова Л.П. 1992. *Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины*. Киев: Наук. думка. 218 с.].
- Romanenko P.A., Vinogradova O.N., Romanenko E.A., Mikhailyuk T.I., Babenko L.M., Ivannikov R., Scherbak N.N. 2020. Morphological and molecular characterisation of the representative of *Brasilonema* (*Scytonemataceae*, Cyanoprokaryota) from the tropical greenhouse in Kyiv (Ukraine). *Algologia*. 30(2): 113–133. [Романенко П.А., Виноградова О.Н., Романенко Е.А., Михайлюк Т.И., Бабенко Л.М., Иванников Р., Щербак Н.Н. 2020. Морфологическая и молекулярная характеристика представителя *Brasilonema* Fiore et al. (*Scytonemataceae*, Cyanoprokaryota) из тропической оранжереи в Киеве. *Альгология*. 30(2): 113–133]. <https://doi.org/10.15407/alg30.02.113>
- Sadogurskaya S.A. 2007. Taxa of *Cyanophyta* (*Cyanoprokaryota*) new for Ukraine in the marine stony supralittoral of Crimea. *Algologia*. 17(2): 254–261. [Садогурская С.А. 2007. Новые для Украины таксоны *Cyanophyta* (*Cyanoprokaryota*) морской каменистой супралиторали Крыма. *Альгология*. 17(2): 254–261].
- Sadogurskaya S.A. 2013. Annotated list of *Cyanoprokaryota* of the marine stony supralittoral of the «Cape Martyan» Nature Reserve. *Chornomor. Bot. J.* 9(1): 125–138. [Садогурская С.А. 2013. Аннотированный список *Cyanoprokaryota* морской каменистой супралиторали природного заповедника «Мыс Мартьян». *Черномор. бот. журн.* 9(1): 125–138].
- Singh Y., Singh G., Singh D.P., Khattar J.I.S. 2022. A checklist of blue-green algae (*Cyanobacteria*) from Punjab, India. *J. Threat. Taxa*. 14(3): 20758–20772. <https://doi.org/10.11609/jott.6754.14.3.20758-20772>
- Strunecký O., Komárek J., Smarda J. 2014. *Kamptonema* (*Microcoleaceae*, Cyanobacteria), a new genus derived from the polyphyletic *Phormidium* on the basis of combined molecular and cytomorphological markers. *Preslia*. 86(3): 197–207.
- Svirenko D.O. 1927. Algological study of interesting aquatic plants near Dnipropetrovsk. *Trudy Fis.-Mat. Vid. Ukr. AN*. 3(7): 429–473. [Свіренко Д.О. 1927. Альгологічне дослідження цікавого купиння коло Дніпропетровська. *Тр. фіз.-мат. ВАН.* 3(7): 429–471].
- Svirenko D.O. 1929. Algological notes of the Vorona River. *Visn. Dnipropetrovsk. Hydrobiol. St.* 1: 9–42. [Свіренко Д.О. 1929. Альгологічний нарис р. Вороної. *Вісн. Дніпропетр. гідробіол. ст.* 1: 9–42].
- Terenko L.M., Nesterova D.P. 2015. Cyanoprokaryota of plankton of the northwestern part of the Black Sea (Ukraine). *Algologia*. 25(3): 278–296. [Теренько Л.М., Нестерова Д.П. 2015.

- Суанопрокарйота планктона северо-западной части Черного моря (Украина). *Альгология*. 25(3): 278–296]. <https://doi.org/10.15407/alg25.03.278>
- Vinogradova O.N. 2000. In: *Diversity of algae Ukraine. Algologia*. 10(4): 28–50. [Виноградова О.Н. 2000. *Hormogoniophyceae*. В сб.: *Разнообразие водорослей Украины. Альгология*. 10(4): 28–50].
- Vinogradova O.N. 2005. In: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 1. Ruggell: Gantner Verlag. Pp. 97–216.
- Vinogradova O.N. 2008. In: *Botany and mycology: modern horizons*. Київ: Akadempriodika. Pp. 27–39. [Виноградова О.Н. 2008. Разнообразие синезеленых водорослей Украины: итоги и перспективы исследований. В кн.: *Ботаника и микология: современные горизонты*. Киев: Академперіодика. С. 27–39].
- Vinogradova O.N. 2011. Genus *Phormidium* Kütz. ex Gom. (*Oscillatoriales*, Суанопрокарйота) in the flora of Ukraine. *Algologia*. 20(1): 70–87. [Виноградова О.Н. 2011. Род *Phormidium* Kütz. ex Gom. (*Oscillatoriales*, Суанопрокарйота) во флоре Украины. *Альгология* 20(1): 70–87].
- Vinogradova O.M. 2012. *Суанопрокарйота of hyperhaline environments of Ukraine*. Київ: Alterpress. 200 p. [Виноградова О.М. 2012. *Суанопрокарйота гіпергалінних екосистем України*. Київ: Альтерпрес. 200 с.].
- Vinogradova O.M. 2016a. Суанопрокарйота of the coastal solonchets of the Kuyalnitsky Estuary. *Chornomor. Bot. J.* 12(1): 86–95. [Виноградова О.М. 2016а. Суанопрокарйота прибережних солонців Куяльницького лиману. *Чорномор. бот. журн.* 12(1): 86–95].
- Vinogradova O.N. 2016b. Species of *Stigonematales* in the flora of Ukraine: diversity, ecology, taxonomy. *Algologia*. 26(1): 56–71. [Виноградова О.Н. 2016б. Види *Stigonematales* во флоре України: різноманітність, екологія, систематика. *Альгологія*. 26(1): 56–71]. <https://doi.org/10.15407/alg26.01.056>
- Vinogradova O.N., Briantseva Yu.V. 2017. Revision of the Black Sea Суанопрокарйота/Суанобактерія of Ukraine. *Algologia*. 27(4): 436–457. [Виноградова О.Н., Брянцева Ю.В. 2017. Ревізія списку чорноморських Суанопрокарйота/Суанобактерія України. *Альгологія*. 27(4): 436–457]. <https://doi.org/10.15407/alg27.04.436>
- Vinogradova O.M., Darienko T.M. 2008. New and noteworthy species of algae from the Azov-Syvash National Nature Park (Kherson Region, Ukraine). *Ukr. Bot. J.* 65(3): 380–398. [Виноградова О.М., Дарієнко Т.М. 2008. Нові та цікаві види водоростей із Азово-Сиваського національного природного парку (Херсонська область, Україна). *Укр. бот. журн.* 65 (3): 380–398].
- Vinogradova O.N., Kovalenko O.V. 2012. Subfamily *Leptolyngbyoideae* Anagn. et Komárek (Суанопрокарйота) in the flora of Ukraine. *Algologia*. 22(3): 316–330. [Виноградова О.Н., Коваленко О.В. 2012. Подсемейство *Leptolyngbyoideae* Anagn. et Komárek (Суанопрокарйота) во флоре України. *Альгологія*. 22(3): 316–330]. <http://algologia.co.ua/archive/22/3>

- Vinogradova O.N., Mikhailiuk T.I. 2009. Algoflora of caves and grottoes of the National Nature Park “Podilsky Tovtry” (Ukraine). *Algologia*. 19(2): 117–137. [Виногорова О.Н., Михайлюк Т.И. Альгофлора печер и гротов национального природного парка «Подольские Товтры» (Украина). *Альгология*. 19(2): 117–137].
<http://algologia.co.ua/archive/19/2>
- Vinogradova O.N., Mikhailiuk T.I. 2010. Interesting floristic records of algae in the caves and grottoes of the National Nature Park “Podilsky Tovtry”. *Ukr. Bot. J.* 67(4): 596–610. [Виногорова О.М., Михайлюк Т.И. 2010. Цікаві флористичні знахідки водоростей у печерах та гротах національного природного парку «Подільські Товтри». *Укр. бот. журн.* 67(4): 596–610].
- Vinogradova O.N., Mikhailiuk T.I., Glaser K., Holzinger A., Karsten U. 2017. New species of *Oculatella* (*Synechococcales*, Cyanobacteria) from terrestrial habitats of Ukraine. *Ukr. Bot. J.* 74(4): 451–465.
- Vladimirova K.S. 1971. In: *Dnipro-Bug Estuary*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 155–202. [Владимирова К.С. 1971. До питання про вивчення донних водоростей Дніпровсько-Бузького лиману. В кн.: *Дніпровсько-Бузький лиман*. Київ: Наук. думка. С. 155–202].
- Vladimirova K.S., Danilova L.E. 1968. In: *Reports of the 10-th Annivers. Conf. on the Limnology of the Danube* (Bulgaria, 10–20 Oct., 1968). Sofia: Bulg. Acad. Sci. Publ. Pp. 141–168. [Владимирова К.С., Данилова Л.Е. 1968. Водоросли Дуная, заливов Килийської дельти и придунайських водоемов в пределах СССР: В сб.: *Доклады X юбилейной конференции по вопросам лимнологии Дуная* (Болгария, 10–20 окт. 1968 г.). София: Изд-во Болг. АН. Pp. 141–168].
- Voronikhin N.N. 1932. To the knowledge of the flora and vegetation of algae in fresh water bodies of the Crimea. *Bot. J.* 17(3): 265–319. [Воронихин Н.Н. 1932. К познанию флоры и растительности водорослей пресных водоемов Крыма. *Бот. журн.* 17(3): 265–319].
- Voytsekhovich A.O. 2013. New for Ukraine species of terrestrial algae from the Karadag Nature Reserve. *Ukr. Bot. J.* 70(2): 256–263. [Войцехович А.О. 2013. Нові для України види наземних водоростей з Карадазького природного заповідника. *Укр. бот. журн.* 70(2): 256–263].
- Willis A., Woodhouse J.N. 2020. Defining Cyanobacterial Species: Diversity and Description Through Genomics. *Critical Rev. Plant Sci.* 39(2): 101–124.
<https://doi.org/10.1080/07352689.2020.1763541>
- Yarmoshenko L.P., Kureishevich A.V., Yakushin V.M. 2012. *Microcystis botrys* and *Lemmermanniella flexa* – new species of Cyanoprokaryota in phytoplankton of Kaniv Reservoir. *Hydrobiol. J.* 48(6): 43–49. [Ярмошенко Л.П., Курейшевич А.В., Якушин В.М. 2012. *Microcystis botrys* и *Lemmermanniella flexa* – новые для Украины виды Cyanoprokaryota в фитопланктоне Каневского водохранилища. *Гидробиол. журн.* 48(6): 43–49].

Підписав до друку
П.М. Царенко

Vinogradova O.M. 2022. **Cyanobacteria of Ukraine: actual diversity, trends of taxonomic changes, features of zonal and ectopic distribution.** *Algologia*. 32(4): 309–339.

M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

The paper presents the results of a critical taxonomic revision of the list of cyanobacteria of Ukraine and the analysis of their zonal, ecological and typological distribution. The list includes 766 species from 150 genera. They belong to the class *Cyanophyceae* Schaftner, four subclasses, 7 orders and 46 families. The subclass *Oscillatoriophyceidae* (4 orders, 21 families, 65 genera, 333 species) is characterized by the greatest species and taxonomic diversity. The leading orders are *Synechococcales* (34.1%), *Nostocales* (26.8%) and *Oscillatoriales* (25.5%). Genera *Phormidium* Kütz. ex Gomont (7.3% of species), *Leptolyngbya* Anagn. et Komárek (5.4%), *Calothrix* C.Agardh ex Bornet et Flahault (3.8%) and *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (3.7%) lead in species richness. The obtained results are significantly different from the generalized data on the species and taxonomic diversity of cyanobacteria of Ukraine as of 2005. The growth of generic and species diversity is partly related to nomenclature and taxonomic changes; 7 genera and 50 species are new floristic records, revealed including using molecular methods. The distribution of cyanobacteria on the territory of Ukraine has specific features. The highest diversity and uniqueness of the species composition is characteristic of the Steppe zone of Ukraine: 539 species from 124 genera of *Cyanophyceae*. Of these, 101 species and 11 genera were recorded only within this zone. The ecological spectrum of Ukrainian cyanoflora consists of freshwater (66.3%), marine (14.5%), terrestrial (9.5%) species, as well as species with a wide ecological amplitude (7.3%), brackish water (4.1%) and eurytopic (1.4%) species. The representation of species in different habitat types varies widely. Most species were found in rivers (56.5% of the total list), lakes (38.0%), ponds (34.6%) and reservoirs (29.4%). Among continental water bodies, swamps have the most peculiar species composition (9.8% of species are found only here). Floodplain water bodies have the least specific species composition (0.5%). Among non-aquatic habitats, the largest number of species was found in soils (excluding saline): 179 species from 55 genera, 15.6% of species occur only in this type of habitats. In the Ukrainian sectors of the Black and Azov seas, 228 species from 80 genera of cyanobacteria were found, of which 41 species (17.9%) were not registered in other types of habitats. 43 species are widespread in Ukraine. They include the water bloom agents *Dolichospermum spiroides* (Kleb.) Wacklin et al., *Microcystis flosaquae* (Wittrock) Kirchn. and *M. viridis* (A.Braun in Rabenh.) which most often occur in reservoirs of the plain part of Ukraine.

Key words: cyanobacteria, species composition, taxonomic structure, ecological spectrum, zonal distribution, Ukraine

Таблиця 1. Родовий спектр ціанобактерій України: фізико-географічний розподіл та динаміка змін з 2005 р.

Рід	Фізико-географічні видливі*, видів (од./%)										Таксоми рангом вище роду (од.)		Нові роди, в які увійшли види зазначеного роду
	УП	ЛС	СТ	ГК	УК	ЧМ	АМ	2006	2022				
<i>Anabaena</i> Bory ex Bornet et Flahault	12/2,9	10/2,4	13/2,4	2/0,9	4	2/1,0	2/1,7	47 (78)	21			<i>Anabaenopsis</i> , <i>Chrysozogram</i> , <i>Dolichosporium</i> , <i>Macroserium</i> <i>Anabaena</i>	
<i>Anabaenopsis</i> (Wolosz.) V.V.Mill.	2/0,5	3/0,7	2/0,4	–	1/0,52	6/3,0	2/1,7	4 (6)	8				
<i>Anagnostidinema</i> Strunecký et al.	3/0,7	4/0,9	4/0,7	2/0,9	2/1,0	2/1,0	1/0,85	–	4			<i>Oscillatoria</i>	
<i>Anathece</i> (Komárek et Anagn. Komárek et al.	5/1,2	4/0,9	3/0,6	1/0,44	–	1/0,49	1/0,85	–	5			<i>Aphanothecce</i>	
<i>Aphanizomenon</i> Mott. ex Bornet et Flahault	2/0,5	2/0,5	2/0,4	1/0,44	1/0,52	1/0,49	1/0,85	2	2			<i>Cuspidolatrix</i>	
<i>Aphanocapsa</i> Nägeli	11/2,7	11/2,6	16/3,0	7/3,0	5/2,6	7/3,5	5	17	17			<i>Microcystis</i>	
<i>Aphanothecce</i> Nägeli	9/2,2	6/1,4	8/1,5	4/1,8	7/2,1	4/2,0	2/1,7	16	11			<i>Anathece</i> , <i>Gloeobacter</i>	
<i>Arthrospira</i> Sützenberger ex Gomont	1/0,24	2/0,5	1/0,19	1/0,44	1/0,52	1/0,49	–	–	3			<i>Spirulina</i>	
<i>Aulosira</i> Kirchn.	4/1,0	1/0,23	2/0,4	–	–	–	–	3 (4)	4				
<i>Bacularia</i> Borzi	–	1/0,23	–	1/0,44	–	–	–	1	1				
<i>Blennolatrix</i> (Kütz.) Anagn. et Komárek	–	–	1/0,19	–	–	2/1,0	–	–	2			<i>Hydrocoleus</i>	
<i>Borzia</i> Cohn ex Gomont	–	–	2/0,4	–	–	–	–	1	2			<i>Spirulina</i>	
<i>Brachytrichia</i> Zanardini	–	–	–	–	–	1/0,49	–	1	1				
<i>Brasilonema</i> Fiore et al.	–	1/0,23	–	–	–	–	–	–	1				
<i>Calothrix</i> C. Agardh ex Bornet et Flahault	19/4,6	12/2,8	19/3,6	7/3,0	4/2,1	11/5,5	6/5,1	30 (39)	29			<i>Isactis</i> , <i>Saccanema</i> , <i>Scytonematopsis</i>	
<i>Capsosira</i> Kütz.	–	–	1/0,19	–	–	–	–	1	1				
<i>Cartusia</i> Mai et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	–	–	–	–	–	1			<i>Lyngbya</i>	
<i>Chamaecalyx</i> Komárek et Anagn.	–	–	1/0,19	–	–	1/0,49	1/0,85	1	1				
<i>Chamaesiphon</i> A. Braun et Grunov	6/1,5	6/1,4	5/0,9	5/2,2	10/5,2	–	–	11 (12)	11				
<i>Chlorogloea</i> Wille	1/0,2	1/0,23	1/0,19	1/0,44	2/1,0	–	–	3	2				

<i>Chondrocystis</i> Lemmerm.	1/0,2	1/0,23	2/0,4	1/0,44	1/0,52	1/0,49	1/0,85	2	2
<i>Chroococcopsis</i> Geitler	1/0,2	2/0,5	3/0,6	–	3/1,6	1/0,49	–	4	4
<i>Chroococcus</i> Nägeli	13/3,2	9/2,1	16/3,0	3/1,3	7/3,6	9/4,5	6/5,1	16 (19)	20
<i>Chrysochlorum</i> E. Zapomelová et al.	1/0,24	–	2/0,4	–	–	1/0,49	2/1,7	–	2
<i>Clasidium</i> Kirchn.	1/0,24	1/0,23	–	1/0,44	1/0,52	–	–	1	1
<i>Coccolopia</i> O.V. Troitsk.	–	1/0,23	2/0,4	–	–	–	–	2	2
<i>Coelomatoron</i> Buell	1/0,24	1/0,23	1/0,19	–	–	–	–	1	1
<i>Coelosphaerium</i> Nägeli	4/1,0	3/0,7	4/0,7	–	1/0,52	1/0,49	2/1,7	6	6
<i>Coleofasciculus</i> Siegesmund et al.	–	–	1/0,19	–	–	1/0,49	1/0,85	–	1
<i>Cuspidothrix</i> P. Rajaniemi et al.	2/0,5	2/0,5	2/0,4	–	1/0,52	1/0,49	1/0,85	–	2
<i>Cyanarcus</i> Pascher	–	–	–	–	–	–	–	1	–
<i>Cyanobacterium</i> Rippka et Cohen-Bazire	–	1/0,23	1/0,19	–	–	–	–	1	1
<i>Cyanobium</i> Rippka et Cohen-Bazire	1/0,24	2/0,5	3/0,6	2/0,9	–	–	–	3	4
<i>Cyanocystis</i> Borzi	–	–	1/0,19	–	–	–	–	2	1
<i>Cyanodictyon</i> Pascher	1/0,24	1/0,23	–	–	–	–	–	1	1
<i>Cyanophanon</i> Geitler	–	1/0,23	–	–	1/0,52	–	–	2	2
<i>Cyanosarcina</i> Kováčik	2/0,5	2/0,5	1/0,19	1/0,44	1/0,52	2/1,0	1/0,85	1	4
<i>Cyanothece</i> Komárek	2/0,5	1/0,2	1/0,19	1/0,44	–	–	–	2 (3)	2
<i>Cylindrospermum</i> Kütz. Ex Born et Flahault	6/1,5	13/3,1	7/1,3	1/0,44	1/0,52	–	–	14 (15)	14
<i>Dactylococcopsis</i> Hansgirg	1/0,24	1/0,23	–	–	–	–	1/0,85	–	1
<i>Dalmanella</i> Ereeg.	–	–	1/0,19	–	–	–	–	1	1
<i>Dasygloea</i> Thwaites	1/0,24	–	1/0,19	–	–	1/0,49	–	1	3
<i>Dermocarpella</i> Lemmerm.	–	–	1/0,19	–	–	–	–	1	1
<i>Desmonostoc</i> Hrouzek et Ventura	–	1/0,23	1/0,19	1/0,44	1/0,52	–	–	–	1
<i>Dolichospermum</i> (Ralfs ex Bornet et Flahault) Wacklin et al.	11/2,7	15/3,5	16/3,0	–	–	5/2,5	3/2,5	–	18
<i>Drouetiella</i> Mai et al.	–	1/0,23	1/0,19	1/0,44	–	–	–	–	1

<i>Entophysalis</i> Kütz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/0,49	1/0,85	1	1	
<i>Eucapsis</i> Clements et Shantz	3/0,7	1/0,23	2/0,4	-	-	1/0,52	-	-	-	-	1/0,85	3	3	
<i>Fisherella</i> (Bornet et Flahault) Gomont	-	1/0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Fortia</i> De Toni	-	-	1/0,19	-	-	1/0,52	-	-	-	-	-	-	1	<i>Leptobasis</i>
<i>Geitleribaculum</i> Komárek	-	-	-	-	1/0,44	1/0,52	1/0,49	-	-	-	-	2	2	
<i>Geitlerinema</i> Anagn.	1/0,24	1/0,23	2/0,4	1/0,44	1/0,44	1/0,52	-	-	-	-	-	-	3	<i>Oscillatoria</i>
<i>Glaucospira</i> G.Lagerheim	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	-	1/0,52	-	-	-	-	-	-	1	<i>Spirulina</i>
<i>Gloeobacter</i> Rippka, J.B.Waterbury et Cohen-Bazire	-	-	-	-	-	-	-	-	1/0,49	-	-	-	1	<i>Aphanathece</i>
<i>Gloeocapsa</i> Kütz.	6/1,5	6/1,4	6/1,1	8/3,5	10/5,2	5/2,5	4/3,4	13	15					
<i>Gloeocapsopsis</i> Geitler ex Komárek	1/0,24	2/0,5	3/0,6	3/1,3	4/2,1	2/1,0	1/0,85	2	6					
<i>Gloeothoece</i> Nägeli	7/1,7	4/0,9	6/1,1	3/1,3	3/1,6	2/1,0	2/1,7	10	10					
<i>Gloeotrichia</i> J.Agarth	6/1,5	5/1,2	7/1,3	-	1/0,52	3/1,5	1/0,85	8 (11)	8					
<i>Gomontiella</i> E.C.Teodororesco	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	-	-	-	-	1					<i>Cyanarcus</i>
<i>Gomphosphacteria</i> Kütz.	3/0,7	2/0,5	4/0,7	-	1/0,52	1/0,49	-	4 (5)	4					
<i>Hapatosiphon</i> Nägeli	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	1/0,52	-	-	1 (2)	1					<i>Tolythrix</i>
<i>Hassallia</i> Berkeley ex Bornet et Flahault	1/0,24	2/0,5	2/0,4	-	-	-	1/0,85	-	2					
<i>Heteroleibinia</i> (Geitler) Hoffmann	3/0,7	3/0,7	4/0,7	2/0,9	2/1,0	1/0,49	-	-	4					
<i>Heteroscytonema</i> G.B.McGregor et Sendall	1/0,24	1/0,23	-	-	-	-	-	-	1					<i>Scytonema</i>
<i>Homoeothrix</i> (Thur. ex Bornet et Flahault) Kirchn.	2/0,5	-	1/0,19	1/0,44	1/0,52	2/1,0	1/0,85	9 (11)	2					<i>Phormidochaeete</i> , <i>Tapinothrix</i>
<i>Hormosilla</i> Anagn. et Komárek	-	-	-	1/0,44	-	-	-	1	1					
<i>Hydrococcus</i> Kütz.	1/0,24	2/0,5	2/0,4	1/0,4	2/1,0	1/0,49	-	2	2					
<i>Hydrocoleum</i> Kütz. ex Gomont	-	2/0,5	2/0,4	1/0,4	2/1,0	-	-	8 (9)	5					<i>Symplocastrum</i>
<i>Hyella</i> Bornet et Flahault	-	-	1/0,19	1/0,44	-	-	2/1,0	3(4)	3					
<i>Isaetis</i> Thur. ex Bornet et Flahault	-	-	-	-	-	-	1/0,49	-	1					<i>Calothrix</i>
<i>Isocystis</i> Borzi	-	1/0,23	-	-	-	-	1/0,49	2	2					

<i>Jaaginema</i> Anagn. et Komárek	12/2,9	14/3,3	14/2,6	9/3,9	10/5,2	2/1,0	–	–	14	<i>Oscillatoria</i>
<i>Johannesbaptistia</i> De Toni	–	1/0,23	1/0,19	–	–	1/0,49	–	1	1	
<i>Johanseninema</i> P.Haasler et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	–	1/0,52	–	–	–	1	<i>Pseudoanabaena</i>
<i>Kamptonema</i> O.Strunecký et al.	5/1,2	6/1,4	6/1,1	1/0,44	2/1,0	2/1,0	2/1,7	–	7	<i>Oscillatoria, Phormidium</i>
<i>Kastovskya</i> Múhlsteinová et al.	–	–	1/0,19	–	–	–	–	–	1	<i>Schizothrix</i>
<i>Katagnymene</i> Lemmerm.	–	–	1/0,19	–	–	–	–	1	1	
<i>Komvophoron</i> Anagno. et Komárek	1/0,24	1/0,23	2/0,4	–	–	–	–	–	3	<i>Pseudoanabaena</i>
<i>Kyrtulthrix</i> Erceg.	–	–	–	–	–	1/0,49	–	–	1	
<i>Limnothrix</i> Meffert	4/1,0	4/0,9	4/0,7	2/0,9	1/0,52	1/0,49	–	–	4	<i>Oscillatoria</i>
<i>Lyngbya</i> C.Agardh ex Gomont	8/1,9	10/2,4	16/3,0	3/1,3	3/1,6	7/3,5	6/5,1	48(60)	19	
<i>Leibleimia</i> (Gomont) L.Hoffmann	1/0,24	1/0,23	3/0,6	2/0,9	–	4/2,0	1/0,85	–	4	<i>Lyngbya</i>
<i>Lemmermanniella</i> Geitler	2/0,5	2/0,5	–	–	–	–	–	2	3	
<i>Leptobasis</i> Elenkin	1/0,24	–	1/0,19	–	–	–	–	2 (3)	1	<i>Fortia</i>
<i>Leptochaete</i> Borzi	1/0,24	–	–	–	–	–	–	3	1	
<i>Leptolyngbya</i> Anagn. et Komárek	22/5,3	23/5,4	33/6,2	18/7,9	14/7,3	12/6,0	5/4,2	–	41	<i>Lyngbya, Phormidium, Plectonema</i>
<i>Limnococcus</i> (Komárek et Anagn.) Komárková et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	–	1/0,52	1/0,49	1/0,85	–	1	<i>Gloeocapsa</i>
<i>Limnolyngbya</i> X.Li et R.Li	1/0,24	1/0,23	1/0,19	–	–	–	–	–	1	<i>Lyngbya</i>
<i>Limnoraphis</i> J.Komárek et al.	3/0,7	3/0,7	3/0,6	1/0,44	–	1/0,49	1/0,85	–	3	<i>Lyngbya</i>
<i>Limnothrix</i> Meffert	4/1,0	4/0,9	4/0,7	2/0,9	1/0,52	1/0,49	–	–	4	<i>Oscillatoria</i>
<i>Lyngbya</i> C.Agardh ex Gomont	8/1,9	10/2,4	16/3,0	3/1,3	3/1,6	7/3,5	6/5,1	48(60)	19	
<i>Macrospermum</i> Komárek	–	–	2/0,4	–	–	–	–	–	2	<i>Anabaena</i>
<i>Mastigocoleus</i> Lagerh.	–	–	–	–	–	1/0,49	1/0,85	1 (2)	1	
<i>Merismopedtia</i> Meyen	11/2,7	12/2,8	11/2,1	2/0,9	2/1,0	6/3,0	5/4,2	13	14	
<i>Microchaete</i> (Thur.) Elenkin	2/0,5	1/0,23	2/0,4	–	–	–	–	3	3	
<i>Microcoleus</i> Desmaz.	7/1,7	9/2,1	11/2,1	7/3,0	6/3,1	1/0,49	–	9 (11)	14	

<i>Microcrocis</i> P.G.Richt.	3/0,7	3/0,7	3/0,6	-	1/0,52	-	-	3	3
<i>Microcystis</i> Kütz. ex Lemmerm.	7/1,7	9/2,1	9/1,7	2/0,9	1/0,52	2/1,0	4/3,4	8(14)	11
<i>Nodosilinea</i> Perkerson et Casamatta	1/0,24	1/0,23	2/0,4	1/0,44	1/0,52	-	-	-	2
<i>Nodularia</i> Mert. ex Bornet et Flahault	3/0,7	3/0,7	5/0,9	-	-	2/1,0	2/1,7	2 (5)	6
<i>Nostoc</i> Vaucher ex Bornet et Flahault	11/2,7	13/3,1	15/2,8	9/3,9	7/3,6	3/1,5	1/0,85	14 (25)	16
<i>Oculatella</i> G.Zammit et al.	-	1/0,23	2/0,4	-	-	-	-	-	2
<i>Oscillatoria</i> Vaucher ex Gomont	18/4,5	20/4,7	26/4,9	11/4,8	9/4,7	8/4,0	4/3,4	83(110)	29
<i>Oxynema</i> Chatchawan et al.	-	-	2/0,4	-	1/0,52	-	-	-	2
<i>Petalonema</i> M.J.Berkeley ex C.C.Corrrens	1/0,24	-	-	2/0,9	-	-	-	-	3
<i>Phormidesmis</i> Turicchia et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	1/0,44	1/0,52	-	-	-	1
<i>Phormidochaete</i> Komárek	-	-	1/0,19	1/0,44	1/0,52	-	-	-	2
<i>Phormidium</i> Kütz. ex Gomont	31/7,5	32/7,5	44/8,2	26/11,4	19/9,8	13/6,5	6/5,1	54 (61)	56
<i>Planktolymnobia</i> Anagnostidis et J.Komárek	3/0,7	2/0,5	4/0,7	1/0,44	-	-	2/1,7	-	4
<i>Planktothrix</i> Anagnostidis et Komárek	4/1,0	4/0,9	5/0,9	1/0,44	3/1,6	-	-	-	6
<i>Plectonema</i> Thur. ex Gomont	1/0,24	1/0,23	-	1/0,44	1/0,52	1/0,49	-	12 (15)	1
<i>Pleurocapsa</i> Thur. in Hauck	1/0,24	2/0,5	4/0,7	2/0,9	1/0,52	4/2,0	3/2,5	5	6
<i>Porphyrosiphon</i> Kützing ex Gomont	-	-	2/0,4	1/0,44	-	-	-	-	2
<i>Potamolinea</i> M.D.Martins et L.H.Z.Branco	1/0,24	1/0,23	1/0,19	1/0,44	1/0,52	1/0,49	-	-	1
<i>Prochlorococcus</i> Chisholm et al.	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pseudomabaena</i> Lauterborn	5/1,24	6/1,4	7/1,3	3/1,3	3/1,6	5/2,5	1/0,85	3	9
<i>Pseudocapsa</i> Erceg.	-	-	2/0,4	-	1/0,52	1/0,49	1/0,85	1	3
<i>Pseudonocobrysa</i> Geitler	1/0,24	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Pseudophormidium</i> (Forti) Anagnostidis et Komárek	-	-	4/0,7	1/0,44	-	2/1,0	2/1,7	-	5
<i>Pseudoscytonema</i> Elenkin	-	-	-	1/0,44	-	-	-	-	1
<i>Pulvinularia</i> Borzi	-	-	1/0,19	-	-	-	-	1	1

<i>Rhabdoderma</i> Schmidle et Lauterborn	4/1,0	3/0,7	3/0,6	-	-	-	-	1/0,85	4	4
<i>Rhabdologia</i> Schröd.	4/1,0	4/0,9	5/0,9	-	-	-	-	-	5	5
<i>Raphidopsis</i> Fritsch et Rich	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	-	-	-	1/0,85	-	1
<i>Rivularia</i> (Thur.) C. Agardh ex Bornet et Flahault	4/1,0	3/0,7	4/0,7	1/0,44	2/1,0	6/3,0	2/1,7	9 (11)	9	9
<i>Rohlfliella</i> Bohunicá et al.	-	1/0,23	1/0,19	-	-	-	-	-	-	1
<i>Romeria</i> Koezw.	5/1,2	4/0,9	3/0,6	1/0,44	1/0,52	-	-	-	2	5
<i>Saccinema</i> Borzi	-	-	-	1/0,44	-	-	-	-	-	1
<i>Schizothrix</i> Kütz. ex Gomont	6/1,5	5/1,2	8/1,5	12/5,3	3/1,6	3/1,5	1/0,85	17 (18)	14	14
<i>Scytonema</i> Agardh ex Bornet et Flahault	3/0,7	2/0,5	1/0,19	4/1,8	1/0,52	-	-	10 (11)	6	6
<i>Scytonematopsis</i> E.I. Kisseleva	-	-	1/0,19	-	-	1/0,49	1/0,85	-	1	1
<i>Siphonomena</i> Geitler	-	-	-	1/0,44	-	-	-	-	1	1
<i>Snowella</i> Elenkin	2/0,5	2/0,5	2/0,4	-	1/0,52	1/0,49	1/0,85	2	2	2
<i>Sphaeroscavum</i> M.T. de P. Azevedo et C.L. Sant' Anna	-	1/0,23	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Sphaerospermopsis</i> Zapomelová et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	-	2/1,0	-	-	-	3
<i>Spirulina</i> Turpin. ex Gomont	8/1,9	8/1,9	12/2,2	3/1,3	-	7/3,5	2/1,7	17 (19)	17	17
<i>Stenomitros</i> Misoe et J.R. Johansen	1/0,24	1/0,23	1/0,19	1/0,44	-	-	-	-	-	1
<i>Stigonema</i> C. Agardh ex Bornet et Flahault	6/1,5	1/0,2	-	1/0,44	-	-	-	6 (9)	8	8
<i>Symploca</i> Kütz. ex Gomont	3/0,7	6/1,4	7/1,3	2/0,9	-	-	-	-	8	8
<i>Symplocastrum</i> (Gomont) Kirchner	1/0,24	1/0,23	1/0,19	3/1,3	1/0,52	-	-	-	-	3
<i>Synechococcus</i> Nägeli	3/0,7	2/0,5	2/0,4	1/0,44	1/0,52	1/0,49	-	3	4	4
<i>Synechocystis</i> Sauv.	5/1,2	5/1,2	6/1,1	4/1,8	-	3/1,5	2/1,7	10	10	10
<i>Tapinothrix</i> Sauvageau	1/0,2	3/0,7	3/0,6	5/2,2	3/1,6	2/1,0	1/0,85	-	6	6
<i>Tenebricella</i> Hauerová, Hauer et Kaštovský	1/0,24	1/0,23	2/0,4	1/0,4	-	-	-	-	2	2
<i>Timaviella</i> Scuto et Moro	1/0,24	1/0,23	1/0,19	1/0,4	-	-	-	-	-	1
<i>Tolyrothrix</i> Kütz.	6/1,5	6/1,4	4/0,7	4/1,8	1/0,52	1/0,49	-	9 (12)	9	9

<i>Trichicoleus</i> Anagn.	2/0,5	1/0,23	1/0,19	1/0,44	1/0,52	1/0,49	1/0,85	-	3	<i>Microcoleus</i>
<i>Trichodesmium</i> Ehrenberg ex Gomont	1/0,24	2/0,5	1/0,19	-	-	-	1/0,85	-	1	<i>Oscillatoria</i>
<i>Trichormus</i> (Raifs ex Bornet et Flahault) Komárek et Anagn.	1/0,24	4/0,9	7/1,3	1/0,44	1/0,52	1/0,49	1/0,85	-	8	<i>Anabaena</i>
<i>Tychonema</i> Anagn. et Komárek	-	-	-	-	1/0,52	-	-	-	1	<i>Oscillatoria</i>
<i>Wollea</i> Bornet et Flahault	-	-	3/0,6	-	-	-	-	1	3	
<i>Woronichinia</i> Elenkin	3/0,7	3/0,7	3/0,6	-	-	2/1,0	2/1,7	2	4	<i>Gomphosphaeria</i>
<i>Xenocoecus</i> Thur. in Bornet et Thur.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	1/0,44	1/0,52	1/0,49	-	4	4	
<i>Xenatholus</i> Gold-Morgan et al.	1/0,24	1/0,23	1/0,19	-	-	-	1/0,85	1	1	
Всього, од./%	415/ 100	424/ 100	539/ 100	226/ 100	195/ 100	205/ 100	118/ 100	649 (793)	766	

*Фізико-географічні зони: УП – Українське Поділля (лісова зона), ЛС – Лісостеп, СТ – Степ, ГР – Гірський Крим, УП – Гірський Крим, УП – Українськi Карпати, ЧМ – Чорне море, АМ – Азовське море.

Таблиця 2. Розподіл видів ціанобактерій України за типами водних і наземних місцезростань та екологічними характеристиками

Місце- зростання	Екологічна характеристика видів, од/%						Всього, од/%	
	1	2	3	4	5	6	родів	видів
Річки	342/79,0	12/2,8	21/4,1%	10/2,3	39/9,0	9/2,0	115/76,7	433/56,5
Заплавні водойми	167/88,8	1/0,5	5/2,6	1/0,5	1/0,5	13/6,9	86/57,3	188/24,5
Озера	246/84,5	3/1,1	4/1,4	4/1,4	32/10,1	5/1,7	88/58,7	291/38,0
Болота	134/85,9	–	2/1,3	3/1,9	14/9,0	3/1,9	62/41,3	156/20,4
Ставки	216/81,5	1/0,3	7/2,6	8/3,0	27/10,1	6/2,3	82/54,7	265/34,6
Водосховища	186/82,7	2/0,9	7/3,1	3/1,3	21/9,3	6/2,6	70/46,7	225/29,4
Водойми- охолоджувачі	134/83,2	5/3,1	3/1,9	1/0,6	15/9,3	3/1,9	56/37,3	161/21,0
Ефемерні водойми	82/60,3	7/5,1	10/7,4	8/5,9	15/11,0	4/2,9	51/34,0	136/17,8
Лимани	104/68,9	8/5,2	24/15,9	–	18/11,9	5/3,3	57/38,0	151/19,7
Море	111/50,5	11/5,0	65/29,8	6/2,7	25/12,3	2/0,9	80/53,3	228/29,8
Зрошені скелі	77/63,6	2/1,7	2/1,7	16/13,3	20/16,5	4/3,3	45/30,5	121/15,8
Ґрунти (крім засолених)	102/57,0	8/4,5	10/5,6	38/21,6	29/16,2	9/5,0	55/36,7	179/23,4
Аерофітон	8/30,8	–	1/3,9	15/57,7	2/7,7	–	9/6,0	26/3,4
Печери	9/37,5	–	–	12/50,0	2/8,3	1/4,2	20/13,4	24/3,1
Засолені екотопи, в т.ч.	82/42,9	24/12,6	35/18,3	29/15,2	16/8,4	5/2,6	65/43,3	191/24,9
Мінеральні водойми	35/41,2	16/18,8	20/23,5	2/2,4	12/14,1	–	38/25,3	85/11,1
Засолені ґрунти та солончаки	51/36,2	17/12,1	31/22,0	25/17,7	14/9,9	3/2,1	50/33,3	141/18,4
Всього, од./%	508/66,3	32/4,1	111/14,5	73/9,5	56/7,3	11/1,4	150/100,0	766/100,0

П о з н а ч е н н я : 1 – прісноводні; 2 – солонуватоводні; 3 – морські; 4 – терестріальні; 5 – види з широкою екологічною амплітудою; 6 – евритопні.