
БІОЛОГІЯ ҐРУНТІВ

УДК 582.23

І. А. Мальцева

ҐРУНТОВІ ВОДОРСТІ ВЕЛИКОМИХАЙЛІВСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ (ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛ.)

Мелітопольський державний педагогічний університет

Вивчено видовий склад, систематичну й екологічну структуру, розподіл за горизонтами ґрунтового профілю ґрунтових водоростей деревних насаджень Великомихайлівського лісу. Наведені домінанти водоростевих угруповань, чисельність і біомаса водоростей різних типів насаджень. Показано специфічні риси альгоугруповань цих насаджень.

Ключові слова: ґрунтові водорості, альгоугруповання, лісовий фітоценоз, степова зона.

I. A. Maltseva

Melitopol State Pedagogical University

SOIL ALGAE OF VELIKOMYCHAYLOVSK FOREST (DNIPROPETROVSK REGION)

Data of species composition, taxonomic and ecological structure of soil algae, depending on horizon of a soil profile in forest plantations of Velikomychaylovsk forest are studied. Dominants of communities of soil algae, numbers and biomass of soil algae of different forest plantations are given. Specific lines of algogrouping of forest plantations are shown.

Key words: soil algae, algogrouping, forest phytocenosis, steppe zone.

Ліси є надзвичайно цінний природний ресурс, який має вплив на всю природу – клімат, ґрунти, умови формування поверхневого стоку. Вони регулюють рівень води у річках, фільтрують воду, очищують повітря тощо. Водночас ліси залишаються джерелом деревини, що сприяє забезпеченню цінною сировиною різних галузей народного господарства. Усвідомлення глобального, планетарного значення лісів для підтримання життєдіяльності біосфери та її функціонування, а також усіх форм та проявів діяльності людини сприяло після прийняття в 1992 році в Ріо-де-Жанейро Конвенції ООН «Про біологічне різноманіття» розробці національних стратегій вивчення, збереження і невиснажливого використання лісового біорізноманіття. За площами лісів та запасами деревини Україна належить до малолісних районів Європи (Шеляг-Сосонко та ін., 1996). Загальна площа лісового фонду України становить 8,26 млн га. Найменша лісистість у степовій зоні України – майже 3 %. Степи як зональний тип рослинності до нашого часу збереглися фрагментарно на схилах балок, на піщаних косах Азово-Чорноморського узбережжя. Ділянки цілинних степів збереглися й охороняються в заповідниках.

Одним із напрямків оптимізації середовища є підвищення лісистості, особливо за рахунок залісення еродованих земель, на 5–6 % (Шеляг-Сосонко та ін., 1996). Науковою основою створення нових, збереження і відновлення існуючих лісових масивів є комплексні біогеоценотичні дослідження.

Ґрунтові організми є повноправні компоненти біогеоценозів. Детальне вивчення едафону, особливостей його функціонування та динаміки в природній екосистемі – один із шляхів, який дозволить установити її стан, визначити зміни, які в ній відбуваються, і намітити шляхи регулювання цих змін.

Дослідження водоростей ґрунтів лісових біогеоценозів степової зони України довгий час залишалось поза увагою науковців. Перші відомості відносяться до 1968–1975 рр. (Гаухман, 1968; К характеристике ..., 1973; Материалы ..., 1975) і стосуються різних типів лісу в заплаві річки Самари (Дніпропетровська обл.). Після майже п'ятнадцятирічної перерви роботи з вивчення водоростей степових лісів були відновлені в межах Присамарського біогеоценотичного стаціонару (Дніпропетровська обл.) і частково – на території Старобердянського і Алтагирського лісів (Запорізька обл.) (Черевко, 1991, 1992, 1993а, 1993б, 1996, 1998, 1999, 2002; Черевко, Мальцева 1991, 1994а, 1994б, 1995). У 1992 р. виходить монографія Л. П. Приходько «Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины».

© Мальцева І. А., 2004

яка узагальнює багаторічні дослідження синьозелених водоростей різних фітоценозів степу України, у тому числі і деяких лісових. Проте для з'ясування загальних закономірностей формування і функціонування ґрунтової альгофлори в степових лісах цього недостатньо.

Метою нашої роботи було вивчення видового складу, систематичної й екологічної структури, показників чисельності і біомаси угруповань ґрунтових водоростей різних деревних насаджень Великомихайлівського лісового масиву. Робота проводилась у рамках наукового проекту № 06.07/190 «Теоретичні принципи управління лісовими біогеоценозами в степу в режимі збереження та відновлення їх біорізноманіття, активного використання з метою перетворюючого впливу на степове середовище в природних еталонних та деструктивних умовах» Державного фонду фундаментальних досліджень.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Ґрунтові водорості вивчали протягом 2000–2002 рр. у деревних насадженнях Великомихайлівського лісу, що знаходиться в південно-східній частині Дніпропетровської обл. За геоморфологічним районуванням це територія Гуляйпільської акумулятивної розчленованої лесової рівнини. Великомихайлівський лісовий масив омивається р. Вовчою, яка впадає в Самару. По крутих берегах р. Вовчої в деяких місцях виходять на поверхню граніти, які на плакорі покриті міцними лесами і лесовидними суглинками. Тераси р. Вовчої утворені піщаними відкладами алювіально-делювіального походження. Прибережна вузька смуга утворена сучасними піщаними відкладами, фундаментом яких є харківські глини. Ґрунти представлені лучно-лісовими, лучними, болотяними і дерновими різновидами. Лісовий масив розташований у долині р. Вовчої, де можна виділити вузьку сучасну та стару заплаву, яка вийшла з місць заливання і переходить в понижену арену, остання далі замінюється підвищеною ареною з характерними рисами еолового ландшафту. Лісорослинні умови представлені різними за механічним складом варіантами (піски, супісі, суглинки). Градації зволоження – від сухих до свіжих. 55,8 % території лісу розташовано в сухих градаціях зволоження і лише 42,7 % – у свіжих, 0,5 % лісів перебувають у сирих і мокрих умовах зростання (Горейко, 2000). Площа Великомихайлівського лісового масиву складає 1412 га, з якої 337 га – природного походження і 1075 га – штучного. Природні ліси представлені короткозаплавними дібровами з фіалкою, конвалією, а також березняками і осичняками, які зустрічаються в свіжих улоговинах арени. Природні ліси Великомихайлівського лісництва – віком 70–90 років. Значно рідше зустрічаються більш старі (100–120 років), передусім поростевого походження.

Перші насадження на території лісництва зроблені в 1894 р. Головними лісоутворюючими породами є: сосна звичайна, сосна кримська, дуб звичайний, акація біла, ясен звичайний, клен ясенелистий, берест, в'яз, клен татарський та ін. Сосна звичайна і сосна кримська в насадженнях складають 66,9 %, середній вік насаджень – 28–30 років. Дуб звичайний складає в насадженнях 21,2 %, середній вік – 25 років, акація біла – 6,7 %, середній вік – 15–18 років. Більша частина насаджень розташована на піщаній терасі. Підвищена її частина раніше піддавалась значним дефляційним процесам і зараз має бугристоградний рельєф. У 1950–1960 рр. тут були створені культури сосни звичайної, які призупинили дефляцію пісків. Проте окремі ділянки соснового лісу не мають ознак штучного походження, тут були знайдені трав'янисті і деякі мохові рослини, що зв'язано з північними типами рослинності. Пізніше О. Л. Бельгардом (1971) було висунуто припущення, що Великомихайлівський ліс – найпівденніша межа ареалу розповсюдження сосни звичайної.

В основу досліджень ґрунтових водоростей були покладені загальноприйняті в ґрунтовій альгології методи (Голлербах, Штина, 1969). Ґрунтові зразки відбирались в діброві, що знаходиться в заплаві, у сосновому і білоакацієвому насадженнях на понижений арені, у сосновому насадженні і березово-осиковому колку на підвищеній частині арени, у насадженні з клена гостролистого з участю ясена звичайного, дуба звичайного та акації білої в плакорній частині лісового масиву з глибин 0–5, 5–10, 10–15 см і підстилки, що вважається достатнім для дослідження ґрунтової альгофлори лісових біогеоценозів (Алексахина, Штина, 1984). Додатково за допомогою буру були відібрані зразки з більш глибоких горизонтів: 20–30, 50–60 і 90–100 см для встановлення особливостей вертикального розподілу водоростей. Для визначення видового складу водоростевих

угруповань використовували культуральні методи. Видову належність синьозелених, частини еустигматофітових, зелених і жовтозелених водоростей, а також після відповідної обробки (Топачевський, Масюк, 1984) діатомових водоростей установлювали за допомогою ґрунтових культур із скельцями обростання. На основі цих культур, які вважаються найбільш наближеними до природних умов (Голлербах, Штина, 1969), визначали доміанти. Для визначення водоростей використовували культури на агаризованому середовищі Брістоль у модифікації М. М. Голлербаха і Болда з нормальною і потроєною кількістю азоту (1NBBM, 3NBBM) (Голлербах, Штина, 1969; Arce, Bold, 1958). У роботі використана система класифікації діатомових водоростей Ф. Раунда, Р. Крауворда, Д. Манна (Round & al., 1990) з доповненнями Л. М. Бухтиярової (Bukhtiyarova, 1999). Cyanophyta представлені за системою, наведеною в монографії «Водоросли: Справочник» (1989). Для розподілу *Chlorophyta*, *Xanthophyta* та *Eustigmatophyta* використовували систему вищих таксонів Х. Еттла і Г. Гертнера в «Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen» (Ettl, Gartner, 1995).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Видовий склад альгоугруповань Великомихайлівського лісу сформований представниками 5 відділів: *Cyanophyta* – 13 видів, *Eustigmatophyta* – 4, *Xanthophyta* – 7, *Bacillariophyta* – 9, *Chlorophyta* – 63 види. Загальна кількість знайдених видів – 96. У цілому відмічено переважання кількості видів зелених водоростей. Вони складають 65,6 % усіх знайдених видів. Представники інших відділів нечисленні. Серед них незначно виділяється відділ синьозелених водоростей, який охоплює 13,5 % видового різноманіття ґрунтових водоростей Великомихайлівського лісу. На долю діатомових припадає 9,4 %, жовтозелених – 7,3 %, еустигматофітових – 4,2 %. Провідна роль зелених водоростей в альгосинузіях лісових біогеоценозів відмічена для більшості досліджених лісових масивів в зоні тайги, мішаних лісів, лісостепу (Алексахіна, Штина, 1984; Костиков, 1989; Леванець, 1998; Михайлюк, 2000). Як правило, найбільш різноманітними серед зелених водоростей у лісах є види *Chlamydomonadaceae*, *Chlorococcaceae*. Провідними родинami зелених водоростей в альгоугрупованнях Великомихайлівського лісу є *Chlorococcaceae*, *Chlorellaceae* (по 12 видів), *Chlamydomonadaceae* (11), *Klebsormidiaceae* *Neochloridaceae* (по 6 видів), *Myrmeciacae* (5). Серед синьозелених водоростей дослідженого лісового масиву 84,5 % видів включають родини: *Oscillatoriaceae* (6 видів), *Nostocaceae* (5). У цілому кількість видів синьозелених водоростей в альгоугрупованнях лісових фітоценозів звичайно незначна – 1–25 %, збільшення їх різноманіття, як указують Т. І. Алексахіна і С. А. Штина (1984), слід чекати в листяних лісах, а з географічної точки зору – з переходом від північних ґрунтів до південних. Як відмічає І. Ю. Костиков (1991), у географічному плані суттєві зміни відбуваються не тільки у співвідношенні відділів, а й у складі і співвідношенні провідних родин. Проте встановлені закономірності стосуються більшою частиною зональних типів рослинності.

Жовтозелені і еустигматофітові водорості разом складають 13,5 % видового різноманіття ґрунтових водоростей дослідженого лісу. За літературними джерелами, які містять дані без виділення *Eustigmatophyta* в окремий відділ і всі види об'єднані у відділ *Xanthophyta*, представники цього об'єднаного відділу значно різноманітні у ґрунтах лісів більш північних зон і посідають найчастіше друге місце за зеленими водоростями (Алексахіна, Штина, 1984). Найбільш багаточисельною, як правило, є родина *Pleurochloridaceae*, що входить у число провідних і у дослідженому лісовому масиві об'єднує 6 видів.

Особливістю родової структури альгофлори Великомихайлівського лісу є висока видова різноманітність *Chlamydomonas* Ehr., *Chlorella* Beijer. (по 8 видів), *Nostoc* Adanson (5 видів), *Navicula* Nag., *Chlorococcum* Menegh. (по 4 види).

Склад альгоугруповань різних типів насаджень дещо відрізняється. У заплавної діброві на середньогумусовому, середньосуглинистому лісово-лучному чорноземі відмічено 29 видів водоростей: *Cyanophyta* – 3, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 3, *Bacillariophyta* – 3, *Chlorophyta* – 18. Провідна роль належить зеленим водоростям, з яких родини *Chlamydomonadaceae*, *Chlorellaceae* є найбільш чисельні. До провідних родин також віднесена родина *Pleurochloridaceae* з жовтозелених. Домінантами даного водоростевого угруповання є *Plectonema gracillimum* (Zopf) Hansgigirn, *Monodus*

subterranea В. Petersen, *Choricystis minor* (Skuja) Fott, *Luticola mutica* (Kutz.) Mann in Round et al. Аналіз поширення цих видів дав такі результати: *Plectonema gracillimum* – вид, який зустрічається в лісах з підвищеним світловим станом, у лучно-степових, степових фітоценозах, на газонах, *Monodus subterranea* – частіше зустрічається в лісових і лучних фітоценозах, *Choricystis minor* – у лучних і псаммофітних несформованих фітоценозах, *Luticola mutica* – у різних типах фітоценозів (Костіков та ін., 2001). На наявність явищ остепніння і залуження в короткозаплавних дібровах указував О. Л. Бельгард (1971).

У сосновому насадженні на зниженій арені на суглинистих ґрунтах знайдено 23 види ґрунтових водоростей з 4 відділів: *Eustigmatophyta* – 3 види, *Xanthophyta* – 4, *Bacillariophyta* – 3, *Chlorophyta* – 13 видів. Найбільш численні види з родин *Chlorellaceae*, *Chlorococcaceae* *Pleurochloridaceae*, *Eustigmataceae*. Домінантами були *Monodus subterranea*, *Klebsormidium flaccidum* (Kutz.) Silva et al., *Cylindrocystis brebissonii* Menegh., *Spongiochloris* sp., які найчастіше зустрічаються в різних типах лісів і значно рідше – в лучних і степових фітоценозах (Костіков та ін., 2001).

Водоростеве угруповання білоакацієвого насадження на суглинистих ґрунтах зниженої арени включає 32 види водоростей: *Eustigmatophyta* – 1, *Xanthophyta* – 4, *Bacillariophyta* – 1, *Chlorophyta* – 26. Провідна роль належить видам родин *Chlorellaceae*, *Chlorococcaceae* *Pleurochloridaceae*, *Neochloridaceae*, *Myrmeciaceae*. Домінували: *Monodus chodatii* Pasch., *Choricystis minor*, *Myrmecia biatorellae* (Tschermak-Woess et Plessl) В. Petersen, *Chlorella vulgaris* Beijer. Це види, які поширені як у лісах, так і в лучних степах, на незадернованих пісках, а *Chlorella vulgaris* – у різних типах фітоценозів (Костіков та ін., 2001).

У сосновому насадженні на супіщаних ґрунтах підвищеної частини арени відмічено всього 14 видів з двох відділів: *Xanthophyta* – 3, *Chlorophyta* – 11. Найбільш різноманітними були види *Chlamydomonadaceae*, *Chlorellaceae*, *Pleurochloridaceae*. Домінантами даного водоростевого угруповання є види, поширені більшою частиною в різних типах лісу: *Chlorella homosphaera* Skuja, *Klebsormidium flaccidum*, а також *Choricystis minor*.

В улоговині серед піщаних гряд у березово-осиковому колку угруповання ґрунтових водоростей нараховує 41 вид: *Cyanophyta* – 7, *Eustigmatophyta* – 1, *Xanthophyta* – 5, *Bacillariophyta* – 8, *Chlorophyta* – 20. Для нього характерне відносно велике різноманіття синьозелених, особливо діатомових водоростей. Провідну роль відіграють родини: *Chlamydomonadaceae*, *Chlorellaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Neochloridaceae*, *Oscillatoriaceae*, *Naviculaceae*. До домінантів належать такі види: *Notoc linckia* (Roth) Bornet et Flahault, поширений у лучних і степових фітоценозах, а також досить часто відмічається в лісах; *Bracteacoccus minor* (Chodat) Petrova, *Chlorococcum lobatum* (Korsch.) Fritsch et John, *Luticola mutica* (Kutz.) Mann in Round et al., поширені в лісах і рідше знайдені в лучних і степових фітоценозах; *Eustigmatos magnus* (В. Petersen), *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. – характерні для різних фітоценозів; *Choricystis minor*, як уже вказувалося вище, іншими дослідниками відмічався на пісках (Костіков та ін., 2001).

У насадженні клена гостролистого в плакорній частині лісового масиву на середньогумусовому, суглинистому чорноземі знайдено 28 видів водоростей: *Cyanophyta* – 6, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 4, *Chlorophyta* – 16. До провідних родин віднесені: *Chlorellaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Chlorococcaceae*, *Klebsormidiaceae*, *Nostocaceae*. Серед видів домінували: *Phormidium henningsii* Lemm., *Nostoc paludosum* Kutz., *Tetracystis* sp., *Stichococcus minor* Nag., з них перші два більш типові для степових фітоценозів, а останні – для лісових (Костіков та ін., 2001).

Найбільша кількість видів водоростей відмічена в підстилці і горизонті ґрунту 0–5 см, однак вони зустрічались у всіх досліджених шарах ґрунту. Слід відзначити, що кількість зустрінутих водоростей у сосновому і білоакацієвому насадженнях на одному типі ґрунту в пониженій частині арени в більш глибоких горизонтах (з 20 до 100 см) різна. У насадженні білої акації навіть у самому глибокому з досліджених горизонтів (90–100 см) відмічено 15 видів проти 5 у цьому ж горизонті під сосною звичайною.

Підрахунок кількості клітин водоростей та розрахунок їх біомаси показав, що найбільші показники чисельності характерні для об'єднаної групи зелених, жовтозелених і еустигматофітових, які не можна розрізнити при дослідженні фіксованого матеріалу (таблиця). Синьозелені і діатомові в більшості випадків не виявлялись. Кількість клітин

**Чисельність і біомаса ґрунтових водоростей у різних насадженнях
Великомихайлівського лісу**

Глибина, см	Число клітин водоростей (тис. на 1 г ґрунту /підстилки), у дужках – межі коливань біомаси водоростей (мг/г)			
	синьозелені	зелені разом з жовтозеленими і еустигматофітовими	діатомові	усього
ЗАПЛАВНА ДІБРОВА				
Підстилка	5,8–8,4 (0,0291–0,0310)*	10,1–17,4 (0,0405–0,0612)	–	15,9–25,8 (0,0696–0,0922)
0–5	0–5,1 (0–0,0275)	5,1–13,5 (0,0215–0,0498)	2,5–9 (0,011–0,153)	7,6–27,6 (0,0325–0,2303)
5–10	0–5,2 (0–0,0227)	2,6–10,3 (0,0054–0,0455)	0–2,6 (0–0,0127)	2,6–18,1 (0,0054–0,0809)
10–15	–	0–5,1 (0–0,0089)	–	0–5,1 (0–0,0089)
СОСНОВЕ НАСАДЖЕННЯ НА ЗНИЖЕНІЙ ЧАСТИНІ АРЕНИ				
Підстилка	–	5,5–19,7 (0,0103–0,0726)	–	5,5–19,7 (0,0103–0,0726)
0–5	–	5,7–11,4 (0,0072–0,0534)	–	5,7–11,4 (0,0072–0,0534)
5–10	–	2,6–5,5 (0,0052–0,0307)	–	2,6–5,5 (0,0052–0,0307)
10–15	–	3,0–8,4 (0,0087–0,0293)	–	3,0–8,4 (0,0087–0,0293)
20–30	–	0–6,1 (0–0,0122)	0–3,1 (0–0,0137)	0–9,2 (0–0,0259)
50–60	–	0–6,2 (0–0,0074)	–	0–6,2 (0–0,0074)
90–100	–	0–5,9 (0–0,0223)	0–2,9 (0–0,0190)	0–8,8 (0–0,0413)
БІЛОКАЦІСВЕ НАСАДЖЕННЯ НА ЗНИЖЕНІЙ ЧАСТИНІ АРЕНИ				
Підстилка	–	11,8–21,4 (0,0102–0,0353)	–	11,8–21,4 (0,0102–0,0353)
0–5	–	5,8–12,1 (0,0067–0,0291)	–	5,8–12,1 (0,0067–0,0291)
5–10	–	5,8–9,1 (0,0047–0,0214)	–	5,8–9,1 (0,0047–0,0214)
10–15	–	0–4,9 (0–0,0163)	–	0–4,9 (0–0,0163)
20–30	–	0–7,6 (0–0,0143)	–	0–7,6 (0–0,0143)
50–60	–	0–3,4 (0–0,0038)	–	0–3,4 (0–0,0038)
90–100	–	0–3,3 (0–0,0046)	–	0–3,3 (0–0,0046)
СОСНОВЕ НАСАДЖЕННЯ НА ПІДВИЩЕНІЙ ЧАСТИНІ АРЕНИ				
Підстилка	–	5,6–11,9 (0,0042–0,0323)	–	5,6–11,9 (0,0042–0,0323)
0–5	–	0–9,2 (0–0,0242)	0–9,2 (0–0,0761)	0–18,4 (0–0,1003)

Глибина, см	Число клітин водоростей (тис. на 1 г ґрунту/підстилки), у дужках – межі коливань біомаси водоростей (мг/г)			
	синьозелені	зелені разом з жовтозеленими і еустигматофітовими	діатомові	усього
5–10	–	0–6,3 (0–0,0121)	0–6,3 (0–0,953)	0–12,6 (0–0,1074)
10–15	–	0–11,2 (0–0,0195)	–	0–11,2 (0–0,0195)
БЕРЕЗОВО–ОСИКОВИЙ КОЛОК				
Підстилка	–	2,8–16,7 (0,0026–0,0368)	–	2,8–16,7 (0,0026–0,0368)
0–5	0–2,9 (0–0,0037)	2,9–5,8 (0,0043–0,0061)	0–5,8 (0–0,0642)	2,9–14,5 (0,0043–0,0740)
5–10	–	0–3,1 (0–0,0044)	0–3,1 (0–0,0231)	0–6,2 (0–0,0275)
10–15	–	–	–	–
НАСАДЖЕННЯ КЛЕНА ГОСТРОЛИСТОГО				
Підстилка	–	5,8–12,1 (0,0067–0,0141)	–	5,8–12,1 (0,0067–0,0141)

цих водоростей часто менша, ніж дозволяє визначити метод прямого підрахунку. Проте показники біомаси діатомових водоростей там, де вони були знайдені, сягають значних величин, що обумовлено розмірами клітин.

Розташувавши індекси життєвих форм (екобіоморф) ґрунтових водоростей у порядку зменшення числа видів, ми отримали формулу

$$Ch_{36} X_{15} C_{14} B_9 P_7 H_6 CF_5 amph_3 hydr_1 (96).$$

Життєві форми характеризують екологічні особливості водоростей незалежно від систематичної належності (Штина, Голербах, 1976). Отриманий спектр відображає екологічні умови фітоценозу і ґрунту. В угрупованні водоростей Великомихайлівського лісу переважають види, які відрізняються виключно витривалістю до різних екстремальних умов і живуть як у ґрунтових шарах, так і на поверхні ґрунту, де при сприятливих умовах можуть давати розростання. Це одноклітинні і колоніальні зелені, частково жовтозелені і еустигматофітові водорості. Значно менш різноманітні більш вимогливі до умов зволоження види *X*-, *C*-, *H*-форм. До того ж види *X*- і *H*-форм переважають у затінених місцях, не витримують високих температур. Це одноклітинні, колоніальні або нитчасті жовтозелені, зелені і деякі синьозелені, які можуть утворювати значний слиз (*C*-форма і виділена в її межах *CF*-форма, яка об'єднує азотфіксуючі синьозелені) або ні. Види *B*-екобіоморфи також нестійкі до висихання, але вони відзначаються ще світлолюбністю і багато з них – солевитривалі. Об'єднує ця форма рухливі клітини діатомових водоростей.

Види *P*-форми – ниткоподібні синьозелені, які не утворюють значного слизу і є типові ксерофіти, що представлені в альгоугрупованні Великомихайлівського лісу незначною кількістю видів лише в листяних насадженнях. Амфібіальні і гідрофільні види нечисленні, 96 % усіх знайдених видів – едафобільні.

ВИСНОВКИ

Видова різноманітність ґрунтових водоростей альгоугруповань різних деревних насаджень Великомихайлівського лісу забезпечується більшою частиною представниками відділу *Chlorophyta*. Різні типи насаджень характеризуються достатньо істотними відмінностями не тільки у видовому різноманітті, але й у характері співвідношень на рівні відділів, родин. Для них відмічені різні комплекси домінантів. Аналіз екологічної структури альго-

угруповань свідчить про їх подібність до альгогруповань більш північніших лісових масивів, що є наслідком зміни степового середовища лісовим фітоценозом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Алексахина Т. И., Штина Э. А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1984. – 150 с.
- Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Водоросли: Справочник / Под общ. ред. С. П. Вассера. – К.: Наук. думка, 1989. – 606 с.
- Гаухман З. С. Некоторые данные о почвенных водорослях Кочережского лесничества // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1968. – Вып. 1. – С. 70-76.
- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. – Ленинград: Наука, 1969. – 143 с.
- Горейко В. А. Экологическое обоснование создания лесоаграрных комплексов в степной зоне Украины. – Д.: Пороги, 2000. – 240 с.
- К характеристике фитомассы подземных органов трав и микрозафона белоакациевых насаждений Присамарья / М. А. Альбицкая, З. С. Гаухман, Л. Г. Долгова, О. Б. Мороз // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1973. – Вып. 4. – С. 53-67.
- Костиков И. Ю. Почвенные водоросли Правобережной Лесостепи Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ленинград, 1989. – 22 с.
- Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори) / І. Ю. Костіков, П. О. Романенко, Е. М. Демченко та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
- Леванець А. А. Ґрунтові водорості Лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 1998. – 20 с.
- Материалы к микроструктуре ольшаника (Присамарье) / М. А. Альбицкая, З. С. Гаухман, Л. Г. Долгова и др. // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1975. – Вып. 5. – С. 86-99.
- Михайлюк Т. І. Водорості Канівського природного заповідника (Україна): Автореф. дис... канд. біол. наук. – К., 2000. – 20 с.
- Приходькова Л. П. Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины. – К.: Наук. думка, 1992. – 218 с.
- Топачевский А. В., Масюк Н. П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища шк., 1984. – 334 с.
- Черевко С. П. К состоянию альгофлоры почв как компонента лесного биогеоценоза Присамарья // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепропетровского, их антропогенная динамика и охрана. – Д.: ДГУ, 1991. – С. 207-213.
- Черевко С. П. Почвенные водоросли в подстилке основных лесных биогеоценозов Присамарья // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. – Д.: ДГУ, 1992. – С. 142-146.
- Черевко С. П. Альгофлора почв как элемент лесного биогеоценоза в степи // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития. Тез. докл. Междунар. науч. конф. (май 1993 г., Кривой Рог). – Донецк, 1993а. – С. 197-198.
- Черевко С. П. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов подзоны настоящих степей Украины // Альгология. – 1993б. – Т. 3, № 2. – С. 49-52.
- Черевко С. П. Почвенные водоросли Старо-Бердянского леса (Запорожская обл., Украина) // Альгология. – 1996. – Т. 6, № 3. – С. 265-271.
- Черевко С. П. Почвенные водоросли искусственных лесных насаждений Приазовья и их индикационная роль // Питання біоіндикації і екології: Тези Міжнар. конф. (21–24 вересня 1998 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 1998. – С. 39.
- Черевко С. П. Водоросли почв под древесной растительностью в степной зоне Украины // Альгология. – 1999. – Т. 9, № 2. – С. 155.
- Черевко С. П. Ґрунтові водорості Алтагирського лісу (Україна, Запорізька обл.) // Проблеми сучасної екології: Тези доп. Міжнар. конф. (24–26 червня 2002 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 2002. – С. 58.
- Черевко С. П., Мальцева И. А. Значение почвенных водорослей при кадастровой оценке степных лесов // Лесная типология в кадастровой оценке лесных ресурсов: Материалы Всесоюз. конф. (21–25 октября 1991 г., Днепропетровск). – Д.: ДГУ, 1991. – С. 150-151.
- Черевко С. П., Мальцева И. А. Ґрунтові водорості рекультивованих земель Присамар'я Дніпровського (Україна) // Укр. ботан. журн. – 1994а. – Т. 51, № 2–3. – С. 144-148.
- Черевко С. П., Мальцева И. А. Состояние почвенных водорослей в естественных и искусственных древесных насаждениях // Охрана генофонду растений в Украине: Тези доп. наук. конф. (травень 1994 р., Кривий Ріг). – Кривий Ріг, 1994б. – С. 102.

Черевко С. П., Мальцева И. А. Водоросли почв лесных биогеоценозов Присамарья Днепро-
ровского и древесных насаждений Западного Донбасса // Мониторинговые исследования биогеоце-
нологических катен степной зоны: Межвуз. сб. науч. тр. – Д.: ДГУ, 1995. – С. 67-74.

Шеляг-Сосонко Ю. Р., Стойко С. М., Вакаренко Л. П. Ліси України. Сучасний стан, збере-
ження, використання. – К.: Національний екологічний центр України, 1996. – 32 с.

Arce G., Bold H. C. Some Chlorophyceae from cuban soils // Amer. J. Bot. – 1958. – Vol. 45. –
P. 492-503.

Bukhtiyarova L. Diatoms of Ukraine. Inland waters. – Kyiv: Nat. Acad. Sci. Ukr., 1999. – 133 p.

Ettl H., Gartner G. Syllabus der Boden-, Luft und Flechtenalgen. – Stuttgart–Jena–N.-Y.:
G. Fischer, 1995. – 721 s.

Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. The Diatoms. Biology & Morphology of the Genera. –
Cambridge: Cambridge Univ. Pres, 1990. – 747 p.

Надійшла до редколегії 04.02.04