

---

# FOREST SOIL SCIENCE

---

---



Eu. I. Maltsev

D. M. Nehrulya

UDK 502.211 (477.64)

---

*B. Chmelniyskiy Melitopol State Pedagogical University,  
Melitopol, Ukraine,  
e-mail: mz\_5@ukr.net*

---

## ALGAL FLORA OF FOREST FLOOR IN PLANTINGS OF PARK-MONUMENT LANDSCAPE ART "FOREST NURSERY"

**Abstract.** One characteristic of the twentieth century is the steady increase in the urban population with the simultaneous growth of urban areas. The result of the acceleration of urbanization is increasing recreational pressure on surrounding natural areas. One possible solution is the creation of sylvan parks as a suburban area of forest designated for urban recreation area. Often the creation of a sylvan park accompanied by a continuous plowing area and the creation of artificial forest plantings. With changes of plant-edificator will be significant changes of all phytocenosis, particularly in algae communities, where to the typical drought-tolerant and shade-tolerant species will join moisture-loving representatives. The aim was to assess the environmental features of algae communities in forest floor different plantings of Melitopol Sylvan Park.

In general, in the forest floor of pine planting "Forest nursery" marked 20 species of algae with 4 divisions, most of which related to green: Chlorophyta – 15 (75 %), Cyanophyta – 3 (15 %), Bacillariophyta – 1 (5 %) and Xanthophyta – 1 (5 %). Among the leading families of the greatest number of species (3) belonged to Phormidiaceae and Myrmeciaceae. During all studied seasons in base of algae communities were species resistant to extreme values of all climatic conditions.

Total in forest floor of silver-chain planting marked 15 species of algae with 4 divisions: Chlorophyta – 9 (60 %), Bacillariophyta – 3 (20 %), Cyanophyta – 2 (13 %) i Xanthophyta – 1 (7 %). Systematic structure of list species determine 4 family, which have the number of species in excess of the average number (1,4): Phormidiaceae, Myrmeciaceae, Chlorellaceae and Klebsormidiaceae. The base of algae community are moisture-loving and shade-tolerant species, which may be the result of favorable moisture regime.

In the forest floor of pine and silver-chain plantings in Melitopol local monument of landscape architecture "Forest nursery" found 28 species of algae with 4 divisions, which are dominated by green algae – 20 species (71 %), that exceed diatoms and blue-green – 3 species (22 %), and xanthophytes – 2 (7 %). Among the investigated forest floors largest number of algal species marked in pine planting – 20, against silver-chain planting – 15 species. List of leading families headed Myrmeciaceae, Klebsormidiaceae and Phormidiaceae. From an ecological point of view algal flora forest floor of studied plantings characterized by a predominance of species of soil-inhabiting algae from Ch-life forms, which is typical xerophyte. Analysis list of the species in relation to phytocenosis showed little content forest species, indicating the complexity of the processes forest planting in the steppe. Seasonal dynamics of algal species composition indicated an increase in the number of species in algae communities from spring to autumn.

**Key words:** forest floor, algae, algae communities, Sylvan Park.

---

© Eu. I. Maltsev, D. M. Nehrulya, 2013

УДК 502.211 (477.64)

**Е. И. Мальцев**

**Д. Н. Негруля**

*Мелитопольский государственный педагогический университет им. Б. Хмельницкого,  
г. Мелитополь, Украина,  
e-mail: mz\_5@ukr.net*

### **АЛЬГОФЛОРА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ЛЕСОПИТОМНИК»**

Статья посвящена установлению экологических особенностей альгосообществ лесной подстилки соснового и белоакациевого насаждений парка-памятника садово-паркового искусства местного значения «Лесопитомник» в г. Мелитополе. Уставлены: видовой состав водорослей, ведущие семейства, доминанты и субдоминанты, спектр жизненных форм и сезонные изменения в альгофлоре различных горизонтов лесной подстилки. Предоставлены показатели мощности и содержания сухого органического вещества исследованного растительного опада.

*Ключевые слова:* лесная подстилка, водоросли, альгосообщества, лесопарк.

УДК 502.211 (477.64)

**Є. І. Мальцев**

**Д. М. Негруля**

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького,  
м. Мелітополь, Україна,  
e-mail: mz\_5@ukr.net*

### **АЛЬГОФЛОРА ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ЛІСОПИТОМНИК»**

Стаття присвячена встановленню екологічних особливостей альгоугруповань лісової підстилки соснового і білоакацієвого насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лісопитомник» у м. Мелітополі. Вставлено видовий склад водоростей, провідні родини, домінуючі і субдомінуючі, спектр життєвих форм і сезонні зміни у альгофлорі різних горизонтів лісової підстилки. Надаються показники потужності і вмісту сухої органічної речовини дослідженого рослинного опаду.

*Ключові слова:* лісова підстилка, водорості, альгоугруповання, лісопарк.

## **ВСТУП**

Однією з характерних рис ХХ століття є постійне збільшення міського населення із одночасним зростанням територій міст. Наслідком такого пришвидшення процесів урбанізації є збільшення рекреаційного тиску на оточуючі міста природні території. Із 1924 року приміську лісову територію, призначену для оздоровчого відпочинку міського населення із елементами паркового впорядкування, які не порушують природного характеру ландшафту, починають називати лісопарком (Кучерявий, 2005). Створення штучних лісових насаджень у степовій зоні ускладнюється посушливістю клімату, солонцюватістю ґрунтів і часто проявляється в їх амфіценогічності (Бельгард, 1950, 1971; Травлєєв, 2008). Розвиток процесів сільватизації залежить від багатьох факторів, серед яких вагому роль відіграє тип світлової структури деревних насаджень, накопичення лісової підстилки, які створюють бар'єр для повернення степової рослинності (Травлєєв, 1961, 1965). Встановлено, що сформована лісова підстилка може надавати стимулюючий ефект деревним породам, збільшуючи їх приріст до 46 % (Травлєєв, 1969).

Зміна природної степової рослинності на лісову при створенні лісопарків

перебудовує взаємозв'язки між компонентами і елементами біогеоценозів, формує нові. Недостатні заходи з утримання лісопаркових насаджень призводять до повернення аборигенної рослинності і витіснення лісової: спочатку з'являються окремі степові види на узбіччі лісових кварталів, на схилах, які згодом перетворюються на латки степової рослинності. Угрупування наземних водоростей в таких умовах також зазнають трансформації через поєднання типових видів степових біогеоценозів і тіньовитривалих, вологолюбних лісових представників. Метою роботи було дослідити склад видів і життєвих форм, систематичну структуру та сезонну динаміку угруповань водоростей лісових підстилок різних насаджень лісопарку м. Мелітополя для характеристики процесів сільватизації у штучних лісових насадженнях в степовій зоні.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження екологічних особливостей альгоугруповань підстилки проводили у насадженнях парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лісопитомник», створеного на базі мелітопольського лісопарку. Лісопарк площею 80 га розташований на північно-східній околиці міста на майже рівній ділянці третьої надзаплавної тераси правого берегу р. Молочної на висоті 30–40 м над р.м. Як лісотвірні породи тут використані дуб звичайний, робінія звичайна, сосна кримська, клен ясенелистий та ін. (Подорожний, 2006).

Відбір підстилки проводили по горизонтах квадратним шаблоном 20×20 см із двадцятикратним повтором (Вишенська, 2010). Верхній горизонт (A0<sup>1</sup>) складався із свіжого листя, гілок, частин кори і плодів, середній горизонт (A0<sup>2</sup>) містив напіврозкладені рослинні залишки, а нижній (A0<sup>3</sup>) – мав вигляд однорідної органічної маси (детриту). Дослідження проводили навесні, влітку і восени. Зразки підстилки доводили до абсолютно сухого стану, зважували для встановлення запасу сухої органічної речовини (Вишенська, 2010).

Видовий склад водоростевий визначали на основі культур із скельцями обростання і агарових. Домінанти і субдомінанти встановлювали на основі шкали, запропонованою Г. Г. Кузяхметовим (Кузяхметов, 2001). Життєві форми водоростей виділені за рекомендаціями Е. А. Штини і М. М. Голлербаха (Штина, 1976) і О. Л. Бельгарда (Бельгарт, 1950). Для аналізу фітоценотичних зв'язків використовували спектри водоростей, індикаторні для різних фітоценозів, складені І. А. Мальцевою (Мальцева, 2009). Таксономічна структура водоростей надана у відповідності із роботою І. Ю. Костікова із співавторами (Водорості, 2001). Аналіз гетерогенності видового складу водоростей проводили на основі коефіцієнту флористичної спільності Жаккара за повним видовим складом водоростей окремих проб:

$$K_{ж}(\%) = \frac{N_{AB} \times 100}{N_A + N_B - N_{AB}}$$

де  $K_{ж}$  – коефіцієнт Жаккара,  $N_{AB}$  – кількість спільних видів,  $N_A$  та  $N_B$  – кількість видів, знайдених у першому та другому угрупованнях відповідно.

Для оцінки сільватуючого ефекту насадження на склад альгоугруповання використовували формулу:

$$K_{sil} = \frac{\sum x_i}{n}$$

де  $K_{sil}$  – коефіцієнт сільватизації;  $x_i$  – число видів водоростей *X*, *H*, *C*, *B*, *amph*-життєвих форм;  $n$  – число едафотільних видів водоростей.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Перша пробна площа розташовувалась у 20 кварталі «Лісопитомнику», який складається із рядових насаджень *Pinus pallasiana* D. Don віком 40 років із середньою висотою 16 м (Подорожний, 2006). З кінця травня до жовтня у надгрунтового

покриві домінувала *Ambrosia artemisiifolia* L. Решту часу підстилка залишалась вкритою трав'яним сухостоєм. Проективний стан трав'яного покриву у різні сезони коливався від 60 до 80 %. Впродовж досліджуваних сезонів потужність підстилки була неоднакова: навесні чітко виділялось 2 горизонти ( $A0^1$  і  $A0^2$ ) із середньою товщиною кожного 2 см і загальним запасом сухої органічної речовини на рівні  $2,158 \text{ кг/м}^2$ . Влітку і восени рослинний опад по товщині не перевищував 4 см і формувал лише один горизонт, що є досить поширеним явищем для штучних деревних насаджень у степовій зоні (Артеменко, 1997), при цьому максимальний показник його запасу був влітку –  $4,313$  та  $2,725 \text{ кг/м}^2$  восени.

Навесні у верхньому горизонті соснового опаду відмічено 6 видів водоростей з 3 відділів: *Chlorophyta* – 4 (66 %), *Cyanophyta* – 1 (17 %), *Bacillariophyta* – 1 (17 %). В якості провідної родини виступила *Myrmeciaceae*. До домінантів увійшли *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont і *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow, до субдомінантів – *Myrmecia incisa* Reising. Екологічну структуру водоростевого угруповання горизонту  $A0^1$  характеризує склад життєвих форм водоростей. Представлений у вигляді формули він має вигляд  $Ch_2B_1H_1P_1X_1$  (6), де літерами позначені життєві форми, цифрами кількість видів кожної життєвої форми, а у дужках після формули вказана загальна кількість видів. Аналіз показав незначне переважання видів, стійких до екстремальних умов існування із життєвої форми Ch.

Водоростеве населення нижнього горизонту підстилки ( $A0^2$ ) соснового насадження було представлено 8 видами, які відносились до 3 відділів: *Chlorophyta* – 5 (63 %), *Cyanophyta* – 2 (25 %), *Bacillariophyta* – 1 (12 %). *Phormidiaceae* виділили як провідну родину. Список домінантів сформували: *Phormidium autumnale* і *Phormidium retzii* (Agardh) Gomont, а субдомінанті: *Bracteacoccus minor*, *Klebsormidium flaccidum* (Kützing) Silva et al. і *Chlorella vulgaris* Beijerinck. Аналіз екологічної структури альгоугруповання показав рівне співвідношення видів-убіквістів і тіньовитривалих, проте нестійких проти посухи та екстремальних температур:  $Ch_2P_2X_2B_1H_1$  (8).

Влітку, коли в рослинному опаді виділявся лише один горизонт, альгоугруповання складалося з 4 видів зелених водоростей, серед яких домінантом був *Bracteacoccus minor*, а субдомінантом – *Stichococcus minor* Nägeli. Спектр життєвих форм отримав вид  $Ch_3X_1$  (4) із домінуванням видів із винятковою витривалістю до посушливих умов літнього сезону.

Найбільше видове різноманіття водоростей спостерігалось восени – 18 видів із 4 відділів: *Chlorophyta* – 14 (78 %), *Cyanophyta* – 2 (11 %), *Bacillariophyta* – 1 (5,5 %) і *Xanthophyta* – 1 (5,5 %). Провідними родинами були *Myrmeciaceae*, *Phormidiaceae*, *Chlorococcaceae*, *Stichococcaceae* і *Klebsormidiaceae*. Комплекс домінантів склали *Klebsormidium flaccidum* і *Chlorella vulgaris*, а субдомінантів – *Stichococcus minor*, *Bracteacoccus minor* і *Hantzschia amphioxys*. На відміну від попередніх сезонів, восени слід відмітити зростання частки видів, вимогливих до вологи із життєвих форм C, H і amph – від мезофітів (Ms) до гідрофітів (Hgr), однак основу альгоугруповання все ж складають убіквісти:  $Ch_8C_2H_2P_2X_2B_1amph_1$  (18).

Загалом, у підстилці соснового насадження «Лісопитомнику» відмічені 20 видів водоростей із 4 відділів, більшість з яких відносились до зелених: *Chlorophyta* – 15 (75 %), *Cyanophyta* – 3 (15 %), *Bacillariophyta* – 1 (5 %) і *Xanthophyta* – 1 (5 %). Серед провідних родин найбільша кількість видів (по 3) належала до *Phormidiaceae* і *Myrmeciaceae*. Переважання видів родин зелених водоростей у сосновій підстилці штучних і природних деревних насаджень відмічалось й іншими дослідженнями. На високе різноманіття *Bracteacoccaceae*, *Chlamydomonadaceae* і *Chlorellaceae* у Старо-Бердянському лісі вказували С. П. Черевко, (1996), І. А. Мальцева (2009), *Chlamydomonadaceae* у Великолепетиському і Великоанадольському лісах (Мальцева, 2009). Також, як показують наші дослідження (Мальцев, 2012, 2013), лісова підстилка соснових насаджень в умовах степової зони багата на види

*Myrmeciaceae*. Впродовж усіх досліджуваних сезонів основу альгогрупування склали види, стійкі до екстремальних значень усіх кліматичних умов із Ch життєвої форми:  $Ch_9P_3C_2H_2X_2V_1amph_1$  (20) – убіквістам значно поступаються типові ксерофіти із ниткоподібних синьозелених водоростей (P-форма).

Друга пробна площа розміщувалась у насадженні *Robinia pseudoacacia* L (квартал № 2). Окрім білої акації відмічались поодинокі екземпляри дубу звичайного і ясену високого, а у другому ярусі – рядові насадження в'язу гладкого. Середній вік дерев – 40 років, висота першого ярусу – 14 м (Подорожний, 2006). У живому надґрунтовому покриві слід відмітити *Anisantha tectorum* (L) Nevski і *Hordeum murinum* L, які починали з'являтися з середини весни, і *Ambrosia artemisiifolia*, *Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg., *Potentilla impolita* Wahlenb., які приєдналися до них влітку. Восени зустрічались *Geum urbanum* L і *Malva pusilla* Smith. Зімкнутість трав'янистої рослинності коливалась від 40 % навесні до майже суцільного наприкінці літа. Впродовж досліджених сезонів спостерігалось поступове збільшення потужності лісової підстилки: від одного горизонту, товщиною 1,5 см і запасом 0,65 кг/м<sup>2</sup> навесні – до двох горизонтів загальною товщиною 4 см і запасом 2,325 кг/м<sup>2</sup> восени.

У білоакацієвому насадженні навесні альгогрупування лісової підстилки було сформоване 6 видами водоростей, що відносились до 3 відділів: *Chlorophyta* – 3 (50 %), *Cyanophyta* – 2 (33 %), *Bacillariophyta* – 1 (17 %). Провідною родиною стала *Phormidiaceae*. До домінантів віднесли *Phormidium retzii*, а до субдомінантів – *Phormidium autumnale* і *Hantzschia amphioxys*. Особливістю водоростевого угруповання є об'єднання у собі посухостійких, світлолюбних і вологолюбних та тіньовитривалих видів:  $P_2V_1Ch_1H_1X_1$  (6).

Влітку рослинний опад у насадженні білої акації населяли 4 види водоростей з 2 відділів: *Chlorophyta* – 3 (75 %) і *Bacillariophyta* – 1 (25 %). Найбільш активним розвитком характеризувалася *Hantzschia amphioxys*, а позицію субдомінанта зайняв *Stichococcus minor*. Розставляючи індекси життєвих форм за зменшенням частки тієї чи іншої з них, можна отримати наступну формулу:  $X_2V_1Ch_1$  (4), із переважанням видів, що характеризуються як сциофіти (Sc) і мезофіти (Ms).

Восени, коли лісова підстилка складалась із двох горизонтів, частина альгогрупування, яка розміщувалася у верхньому з них, складалась з 3 видів водоростей: *Chlorophyta* – 2 (67 %), *Cyanophyta* – 1 (33 %). Домінантом був *Phormidium autumnale*, а субдомінантом – *Scotiellopsis rubescens* Vinatzer. З екологічної точки зору, досліджувану частину угруповання утворили водорості, стійкі проти високих температур і нестачі вологи:  $Ch_2P_1$  (3).

Нижній горизонт осіннього рослинного опаду був населений 9 видами водоростей, які відносились до 4 відділів: *Chlorophyta* – 4 (44 %), *Bacillariophyta* – 3 (34 %), *Cyanophyta* – 1 (11 %) і *Xanthophyta* – 1 (11 %). Як і в верхньому горизонті, найбільш активний розвиток спостерігався у *Phormidium autumnale*, дещо менший – у *Stichococcus minor*. На відміну від верхнього горизонту, у даному на перший план виходять тіньовитривалі і вологолюбні види:  $X_4V_2H_1P_1hydr_1$  (9).

Усього у лісовій підстилці білоакацієвого насадження відмічені 15 видів водоростей із 4 відділів: *Chlorophyta* – 9 (60 %), *Bacillariophyta* – 3 (20 %), *Cyanophyta* – 2 (13 %) і *Xanthophyta* – 1 (7 %). Систематичну структуру списку видів визначають 4 родини, кількість видів у яких перевищує їх середнє значення у родині 1,4: *Phormidiaceae*, *Myrmeciaceae*, *Chlorellaceae* і *Klebsormidiaceae*. Розміщуючи індекси життєвих форм за зменшенням їх участі в угрупованні, отримали формулу  $X_5Ch_3V_2H_2P_2hydr_1$  (15). Основу угруповання становлять вологолюбні, тіньовитривалі види, що може бути результатом сильватуючого впливу насадження.

Таким чином, список видів водоростей різних насаджень парку-пам'ятки «Лісопитомник», отриманий на основі наших досліджень включає 28 видів водоростей: *Chlorophyta* – 20 (71 %), *Cyanophyta* – 3 (11 %), *Bacillariophyta* – 3 (11 %)

і *Xanthophyta* – 2 (7 %). У цілому систематичну структуру альгофлори двох типів насаджень визначають представники 17 родин, серед яких значну роль відіграють: *Murmeiaceae* (4 види), *Klebsormidiaceae* і *Phormidiaceae* (по 3 види); *Chlorococcaceae*, *Chlorellaceae* і *Stichococcaceae* (по 2 види) при середній кількості видів у родині 1,6. Проаналізувавши списки домінантів і субдомінантів можна відзначити часте потрапляння до них видів із роду *Stichococcus*, переважання яких не раз відмічалось як у сосновій підстилці, так і у ґрунті під нею (Гаврилов, 1950; Черевко, 1993; Мальцева, 2009). Розраховано коефіцієнт флористичної спільності по Жаккару за повним видовим складом склав 25 %, що показує низький рівень схожості досліджених альгоугруповань.

З екологічної точки зору для альгофлори різних типів насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва є характерним високе різноманіття видів Ch- і X-форм, що відповідає загальним закономірностям, визначеним для лісових альгоугруповань. Загальний спектр життєвих форм має вигляд:  $Ch_{11}X_5H_3P_3C_2B_2amph_1hydr_1$  (28).

Аналіз видового списку водоростей за ценоморфами показав переважання у ньому видів, які широко поширені у різних фітоценозах: лісових, степових, лучних. До видів-сильвантів (Sil), поширення яких пов'язано переважно із лісовими фітоценозами, віднесені лише: *Gloeobotrys sphagnophilus* Ettl, *Spongiochloris minor* Chantanachat et Bold і *Stichococcus mirabilis* Lagerheim. Незначне різноманіття лісових видів водоростей свідчить про складність протікання процесів сильватизації у лісових насадженнях степової зони. Розрахований коефіцієнт сильватизації угруповань водоростей є низьким і для соснового насадження у середньому становив 0,4; для білоакацієвого – 0,64. Сильватуючий ефект соснового насадження навесні і восени приблизно однаковий – 0,5–0,44 і є найменшим влітку – 0,13. В насадженні листопадних порід (біла акація і супутні види) значення коефіцієнту сильватизації альгоугруповання змінюється від 0,5 навесні, до 0,75 влітку і 0,88 восени.

Дослідження сезонної динаміки складу водоростевих угруповань лісових підстилок різних насаджень впродовж трьох сезонів показало зменшення кількості видів водоростей влітку і збільшення восени порівняно з весною (таблиця), що підтверджує вплив температурного режиму, вологості й освітленості впродовж року на зміни у альгоугрупованнях (Алексахина, 1984; Черевко, 1996; Мальцева, 2009).

**Сезонні зміни видового складу водоростей лісових підстилок різних насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лісопитомник»**

Насадження	Відділ водоростей	Кількість видів, од. (%)		
		Весна	Літо	Осінь
<i>Pinus pallasiana</i>	<i>Cyanophyta</i>	2 (25)	–	2 (11)
	<i>Chlorophyta</i>	5 (62,5)	4 (100)	14 (78)
	<i>Xanthophyta</i>	–	–	1 (5,5)
	<i>Bacillariophyta</i>	1 (12,5)	–	1 (5,5)
	Разом	8 (100)	4 (100)	18 (100)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Cyanophyta</i>	2 (33)	–	1 (9)
	<i>Chlorophyta</i>	3 (50)	3 (75)	6 (55)
	<i>Xanthophyta</i>	–	–	1 (9)
	<i>Bacillariophyta</i>	1 (17)	1 (25)	3 (27)
	Разом	6 (100)	4 (100)	11 (100)

Для досліджених насаджень характерним є відсутність представників відділу *Cyanophyta* влітку, поява жовтозелених водоростей лише восени і домінування впродовж усіх сезонів видів *Chlorophyta*. В якості сезонних особливостей слід виділити значне видове різноманіття навесні нитчастих синьозелених водоростей з роду *Phormidium*, а восени – нитчастих зелених – *Klebsormidium* і *Stichococcus*.

## ВИСНОВКИ

У лісових підстилках соснового і білоакацієвого насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лісопитомник» (м. Мелітополь) виявлено 28 видів водоростей з 4 відділів, серед яких переважали зелені водорості – 20 видів (71 %). У меншій кількості представлені синьозелені і діатомові – по 3 види (22 %) та жовтозелені – 2 (7 %). Підстилка соснового насадження населена 20, а акацієвого – 15 видами водоростей. Список провідних родин альгоугруповань очолюють: *Myrmeceiaceae*, *Klebsormidiaceae* і *Phormidiaceae*. З екологічної точки зору альгофлора підстилок досліджених насаджень характеризується переважанням едафотільних видів водоростей Ch та X життєвих форм. Сезонна динаміка складу водоростевих угруповань вказала на збільшення кількості видів в альгоугрупованнях з весни до осені. Розрахований коефіцієнт сільватизації досліджених альгоугруповань та незначна кількість у їх складі видів, характерних для лісових фітоценозів, вказує на складність формування лісового середовища у штучних деревних насадженнях степової зони та їх амфіценотичність у розумінні О. Л. Бельгарда.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Алексахина Т. И.** Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т. И. Алексахина, Э. А. Штина. – М. : Наука, 1984. – 150 с.
- Aleksakhina, T. I., Shtina, E. A., 1984, "Soil algae of forest biogeocenozov", Moscow, Nauka, 150 p.*
- Артеменко В. Н.** Экологические и методологические принципы исследования лесных подстилок Днепроовско-Орельского природного заповедника / В. Н. Артеменко // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – 1997. – № 1. – С. 57-64.
- Artemenko, V. N., 1997, "Ecological and methodological principles of research of the forest floor of Dneprovsko-Orel'skogo of natural preserve", Issues of steppe silvics and forest revegetation of lands, no. 1, pp. 57-64.*
- Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киевского гос. ун-та им. Т. Г. Шевченко, 1950. – 256 с.
- Belgard, A. L., 1950, "Forest vegetation of southeast Ukrainian SSR", Kyiv, Shevchenko state university of Kiev, 256 p.*
- Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
- Belgard, A. L., 1971, "Steppe silvics", Moscow, Forest industry, 336 p.*
- Вишенська І. Г.** Методичні аспекти визначення енергетичного запасу лісової підстилки / І. Г. Вишенська, А. А. Жовтенко, Я. П. Дідух // Наукові записки. Біологія та екологія. – 2010. – Т. 106. – С. 40-44.
- Vishenska, I. G., Zhovtenko, A. A., Didukh, Ya. P., 2010, "Methodical aspects of determination of power supply of the forest floor", Scientific messages. Biology and ecology, 106, pp. 40-44.*
- Водорості ґрунтів України** (Історія і методи дослідження, система, конспект флори) / І. Ю. Костіков, П. О. Романенко, Є. М. Демченко та ін. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
- "Soil algae of Ukraine: history and methods of research, system, synopsis of flora", 2001, Kostikov, I. Yu., Romanenko, P. O., Demchenko, Ye. M. and others, Kyiv, Phytosociocentr, 300 p.*
- Гаврилов К. А.** Влияние состава лесонасаждений на микрофлору и фауну лесных почв / К. А. Гаврилов // Почвоведение. – 1950. – № 3. – С. 129-141.
- Gavrilov, K. A., 1950, "Effect of forest plantations on the microflora and fauna of forest soils", Eurasian Soil Science, no. 3, pp. 129-141.*
- Кузяхметов Г. Г.** Методы изучения почвенных водорослей: Учебное пособие / Г. Г. Кузяхметов, И. Е. Дубовик. – Уфа : Изд-во Башкирского ун-та, 2001. – 60 с.
- Kuzyakhmetov, G. G., Dubovik, I. E., 2001, "Methods of study of soil algae", Ufa, Publication of Bashkir University, 60 p.*
- Кучерявий В. П.** Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2005. – 456 с.

*Kucheryavii, V. P., 2005, "Greening of settlements", Lviv, Svit, 456 p.*

**Мальцев Є. І.** Водорості лісових підстилок різних насаджень Старо-Бердянського лісу / Є. І. Мальцев // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. – 2013. – № 2. – С. 133-141.

*Maltsev, Eu. I., 2013, "Algae of different duffs in Staro-Berdyansk forest", Journal of Zaporizhzhya National University: Biological Sciences, no. 2, pp. 133-141.*

**Мальцев Є. І.** Водорості лісових підстилок соснових насаджень Самарського лісу / Є. І. Мальцев, М. Ю. Волгін // Матеріали міжнародної конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології», Ужгород, 19-23 вересня 2012 р. – Ужгород: Видавництво ФОП Бреза А.Е., 2012 – С. 37-38.

*Maltsev, Eu. I., Volgin, M. Yu., 2012, "Algae of forest floor of pine plantations in Samara forest International Conference of young scientists", Proceedings of the International Conference of Young Scientists "Actual problems of botany and ecology", Uzhgorod, Publisher FOP Breza A.E., pp. 37-38.*

**Мальцева І. А.** Грунтові водорості лісів степної зони України / І. А. Мальцева. – Мелітополь : Люкс, 2009. – 312 с.

*Maltseva, I. A., 2009, "Soil algae of the forests of steppe area of Ukraine", Melitopol, Luks, 312 p.*

**Подорожний С. М.** Робочий щоденник обліку зелених насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лісопітомник» в м. Мелітополі Запорізької області / С. М. Подорожний. – 2006. – 40 с.

*Podorozhniy, S. M., 2006, "Working diary of keeping greenery park monument landscape art local "Lisopitomnyk" in Melitopol, Zaporozhye region", 40 p.*

**Травлєєв А. П.** Лес как фактор почвообразования / А. П. Травлєєв, Н. А. Белова // Грунтознавство. – 2008. – Т. 9, № 3-4. – С. 6-26.

*Travlyeyev, A. P., Belova, N. A., 2008, "Forest as a soil-forming factor", Gruntoznavstvo, 9, no. 3-4, pp. 6-26.*

**Травлєєв А. П.** Лесная подстилка как

структурный элемент искусственного лесного сообщества в степи: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. П. Травлєєв. – Х., 1961. – 20 с.

*Travlyeyev, A. P., 1961, "Forest floor as a structural element of an artificial xylum in the steppe", The dissertation abstract on competition of a scientific degree of cand. biol. sci., Kharkov, 20 p.*

**Травлєєв А. П.** До питання про роль лісової підстилки в штучних лісах степової зони СРСР / А. П. Травлєєв // Матеріали III з'їзду українського ботанічного товариства. – К. : Наукова думка, 1965. – С. 288-289.

*Travlyeyev, A. P., 1965, "To the question about the role of the forest floor in the artificial forests of steppe area of the USSR", Materials of III convention of Ukrainian botanical society, Kyiv, Naukova dumka, pp. 288-289.*

**Травлєєв А. П.** Про позитивний вплив лісової підстилки на приріст деревних порід в штучних лісах степової України / А. П. Травлєєв // Матеріали IV з'їзду українського ботанічного товариства. – К. : Наукова думка, 1969. – С. 236-237.

*Travlyeyev, A. P., 1969, "About a positive impact the forest floor on growth trees in artificial forest in steppe Ukraine", Materials of IV convention of Ukrainian botanical society, Kyiv, Naukova dumka, pp. 236-237.*

**Черевко С. П.** Почвенные водоросли лесных биогеоценозов подзоны настоящих степей Украины / С. П. Черевко // Альгология. – 1993. – 3, № 2. – С. 49-52.

*Cherevko, S. P., 1993, "Soil algae of forest phytocenoses from true steppe subzone of Ukraine", Algologia, 3, no. 2, pp. 49-52.*

**Черевко С. П.** Почвенные водоросли Старо-Бердянського леса (Запорожская обл., Украина) / С. П. Черевко // Альгология. – 1996. – 6, № 3. – С. 265-271.

*Cherevko, S. P., 1996, "Soil algae of the Staro-Berdyansk forest (Zaporozhie region, Ukraine)", Algologia, 6, no. 3, pp. 265-271.*

**Штина Э. А.** Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М. : Наука, 1976. – 143 с.

*Shtina, E. A., Gollerbach, M. M., 1976, "Ecology of soil algae", Moscow, Nauka, 143 p.*

Стаття надійшла в редакцію: 05.09.2013

Рекомендує до друку: д-р біол. наук, проф. І. Х. Узбек