

14. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : [Таблицы] / Гос. ком. СССР по лес. хоз-ву; подгот. А. З. Швиденко. – К. : Урожай, 1987. – 559 с.
15. Швиденко А. З. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / А. З. Швиденко ; изд. 2-е. – М. : МПР РФ, 2008. – 886 с.
16. Екофлора України / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В. В. Протопова, та ін. – Том 1. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 285 с.
17. Екофлора України / Я. П. Дідух, Р. І. Бурда, С. М. Зиман та ін. – Том 2. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 475 с.

*Надійшла до редколегії 18.03.2013.*

УДК 634.41

**А. Ф. Кулік, О. А. Бондаренко**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара*

### **ОСОБЛИВОСТІ МІКРОФЛОРИ ҐРУНТІВ СТЕПОВИХ ТА ЛІСОВИХ БАЙРАЧНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ**

**Досліджено вміст мікроорганізмів у ґрунтах степових та лісових байрачних біогеоценозів у сезонній динаміці. Наведено результати, які характеризують вміст бактерій, грибів, азотфіксувальних мікроорганізмів, актиноміцетів у досліджуваних ґрунтах, а також мікрофотографії мікробних пейзажів.**

*Ключові слова:* мікроорганізми, ґрунти, степ, лісові біогеоценози, сезонна динаміка, мікробні пейзажі.

**Исследовано содержание микроорганизмов в почвах степных и лесных байрачных биogeоценозов в сезонной динамике. Представлены результаты, характеризующие содержание бактерий, грибов, азотфиксирующих микроорганизмов, актиномицетов в исследуемых почвах, а также микрофотографии микробных пейзажей.**

*Ключевые слова:* микроорганизмы, почвы, степь, лесные биogeоценозы, сезонная динамика, микробные пейзажи.

**The content of microorganisms in soils of the steppe and forest biogeocенosеs in the seasonal dynamics. Results are presented, showing the contents of bacteria, fungi, nitrogen-fixing microorganisms, actinomycetes in the studied soils. Microphotographs of microbial landscape.**

*Key words:* micro-organisms, soil, steppe, forest biogeocенosis, seasonal dynamics, microbial landscapes.

Відомо, що лісові ґрунти, на відміну від степових, утворилися в процесі тривалої взаємодії з лісовою рослинністю, що зумовило специфіку ґрунтової мікрофлори. Як найважливіший компонент мікробіоценозу зумовлює редуційний процес, утворення гумусу, інтенсифікацію ферментативної активності, ґрунтове дихання і сприяє збільшенню кількісного складу амінокислот. Із літературних джерел відомі поодинокі результати дослідження мікроорганізмів у лісових біогеоценозах Присамар'я [3; 6; 7], однак це питання потребує подальших досліджень.

**Об'єкти і методи досліджень.** Об'єктами досліджень були ґрунти різно-травно-типчакково-ковилового степу (ПП 201) і байраку Глибокий Присамар'я: північна експозиція (ПП 401); південна експозиція (ПП 403); тальвег (ПП 402).

Вміст мікроорганізмів у ґрунтах визначався методом посіву на живильні середовища та прямим підрахунком під мікроскопом. Мікробні пейзажі визначалися на стеклах обростання під мікроскопом із подальшим фотографуванням [4].

### 1. Різнотравно-типчаково-ковиловий степ (ПП 201)

Це моніторингова еталонна пробна площа із зональним типом ґрунтів. Вона розташована на вершині пологого водороздільного плато між ріками Самара і Сороковушка, що проходить уздовж південно-східної околиці с. Андріївка (позначка +80,0 м відносно рівня річки і +162 м відносно рівня моря). Типологічна формула, за О. Л. Бельгардом [2]: СГо-I (суглинок сухий). Зволоження, за А. П. Травлєєвим [5], – атмосферно-транзитне відточне. Глибина залягання ґрунтових вод не більше 40 м. Тут формуються ґрунти елювіальної групи, генетичний тип чорнозем звичайний, карбонатний, малогумусний, середньосуглинистий на лесоподібних суглинках.

За А. П. Травлєєвим [5], даний чорнозем можна віднести, згідно із глибиною гумусованого профілю, до звичайного малопотужного чорнозему.

Залежно від ступеня змитості та гранулометричного складу ґрунтів [1] виділяють три типи степової рослинності, що формується на слабо-, середньо- і сильнозмитому супіщаному і звичайному чорноземах. У трав'яному покриві степової цілини панують багаторічники, ксерофіти та мезоксерофіти, мезотрофи. Трав'яний покрив складається із костриці борознистої (*Festuca sulcata* (Hack) Num.p.p), кипця витонченого (*Koeleria gracilis* Pers), ковили Лессінга (*Stipa Lessingiana* Trin. et R), тонконога вузьколистого (*Poa angustifolia* L.), шавлії степової (*Salvia steposa* Shost.), деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.), астрагалу шилоподібного (*Astragalus subulatus* Pall.), люцерни романської (*Medicago romanica* Prod.), молочаю степового (*Euphorbia stepposa* Zoz.).

Травостій має мозаїчний характер. Велику територію займає площа з пануванням шавлії степової (65 %). Загальне покриття травостою – 90 %. Степова поверховість завтовшки від 1 до 1,5 см складається з відмерлої трав'янистої рослинності.

### 2. Свіжа гостроклено-ясенова діброва (схил північної експозиції; ПП 401)

Пробна площа № 401 у байраку Глибокий поблизу с. Андріївка, Новомосковського району Дніпропетровської області. Діброва на схилі північної експозиції. Дослідження проводилися в умовах третини байрачного схилу північної експозиції. Кут нахилу 25°. Наявна горизонтальна та вертикальна змитість. Відмітка плюс 25 м від рівня річки.

Тип лісу – свіжа гостроклено-ясенова діброва. Типологічна формула:

$$D_{ac} \frac{4ЛСГ}{n / тенШ} 5Яс.об.1Д.ч.2Кл.п.1Кл.о.1Л.м.$$

Основними деревними породами є: дуб черешчатий, ясен звичайний, клен польовий, клен гостролистий, липа дрібнолиста, берест. Середня висота деревостану – 15 м, середній діаметр стовбурів – 106 см, зімкнутість крон – 0,7–0,8. У підліску багато ліщини та береста європейського. У трав'янистому ярусі переважають: зірчатка ланцетоподібна, купир лісовий, гравілат міський. Трав'яний покрив фрагментарний, загальне покриття – 70 %. Лісова підстилка потужністю 3 см складається з напіврозкладеного листя, гілочок і плодів дуба, ясена, клена.

Ґрунт – лісовий байрачний чорнозем, важкосуглинистий. Підстилкові породи – леси та лесоподібні суглинки. Ґрунти важкосуглинисті з переважанням фракцій фізичної глини по всьому об'єму ґрунтового профілю. Вниз по профілю збільшується частка фізичного піску.

Тип зволоження атмосферно-транзитне, проточно-відточне. Ґрунтові води залягають на глибині 30 м.

### 3. Волога ясено-пакленова діброва (тальвег; ПП 402)

Волога ясено-пакленова діброва (пробна площа 402) розташована в тальвегу байраку, який має пологий нахил ( $1^\circ$ ) із заходу. Тальвег має форму стрічки, який складає приблизно  $\frac{1}{4}$  території байраку.

Тип лісу – волога ясено-пакленова діброва. Типологічна формула:

$$D_c \frac{4ЛСГ}{n - тенШ} 5Кл.п.3Яс.об.1Д.ч.1Л.м.$$

Основними деревними породами є: ясен звичайний, клен польовий, дуб черешчатий. Зімкнутість крон – 0,8–0,9. Середня висота деревостану – 16 м. Середній діаметр деревостану 82 см.

У трав'яному покриві чітко простежується ярусність. У верхньому ярусі господарює кропива дводомна, у другому – купена, снить, зірчатка ланцетоподібна, гравілат міський, у третьому – будра плющеподібна, фіалка опушена. Загальне покриття травостою – 60–65 %.

Лісова підстилка потужністю 0–4 см утворена залишками листя, гілочок і плодів деревних порід і має фрагментарний характер, що зумовлено діяльністю хребетних. Мертвий покрив двошаровий (товщиною 4 см). Нижній горизонт – трухоподібна маса, яка формує змитий комплекс із ґрунтом.

Ґрунт – чорнозем лісовий, вилугуваний, багатогумусний на делювіально-алювіальних відкладах.

Зволоження атмосферно-транзитне, проточно-відточне, ґрунтові води залягають на глибині 12 м.

### 4. Бересто-ясенова діброва (схил південної експозиції; ПП 403)

Бересто-ясенова діброва (пробна площа 403) розташована в умовах середньої третини байрачного схилу південної експозиції, крутизною  $15^\circ$ . Схил має не досить чітко виражену ступінчастість. Відмітка плюс 52 м від рівня річки.

Тип лісу – бересто-ясенова діброва. Типологічна формула:

$$D_c \frac{4ЛСГ}{n / тен - П - Ш} 7Яс,сб.2Д.чер.1Бер.бор.$$

У деревному ярусі виділяють – дуб черешчатий, ясен звичайний. У підліску – клен татарський та бересклет бородавчастий. Середня висота деревостану 14 м, середній діаметр стовбурів – 68 см. Зімкнутість крон – 0,5–0,6.

У травостой дібровне широкотрав'я. Із трав'янистої рослинності тут переважають: мятлик лісовий, фіалка духмяна, хохлатка, гравілат міський. Загальне покриття – 70 %.

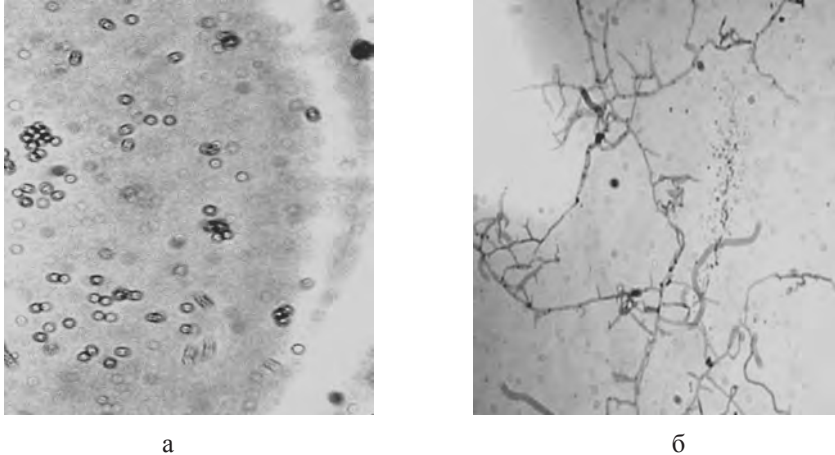
Лісова підстилка потужністю 2–2,5 см складається із напіврозкладеного і розкладеного листя дуба, ясена, бруслини, клена.

Ґрунт – чорнозем лісовий, вилугуваний, середньогумусний, важкосуглинистий на лесоподібних суглинках і на червоно-бурих глинах.

Зволоження атмосферно-транзитне, проточно-відточне, ґрунтові води на глибині 25 м.

**Результати дослідження.** У ґрунтах різнотравно-типчаково-ковилового степу переважаючою групою мікроорганізмів є бактерії, котрі характеризуються домінуванням бактеріальної мікрофлори, яка представлена переважно споровими паличками – бацилами, зібраними в мікроколонії (рис. 1 а). Ця група була переважаючою в різні сезони року, проте найбільша їх кількість була зафіксована у весняний період і становила 21,6 млн кл/г ґрунту. Крім бактерій характерною групою для цієї пробної площі також можна назвати актиноміцети, кількість яких складала 12,3 млн кл/г ґрунту у весняний період (рис. 1 б). Що стосується групи мікроорганізмів, яка була представлена найменшою кількістю, то нею виявилися прототрофи, найбільша кількість яких складала всього 140 тис. кл/г ґрунту.

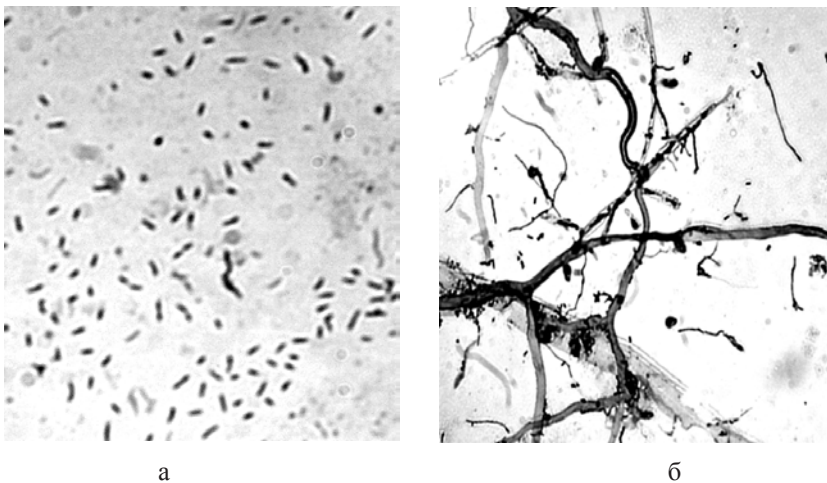
Для мікробних пейзажів перших двох горизонтів степової цілини влітку також характерним було домінування актиноміцетів та коринебактерій у стадії активного спороношення. Основне бактеріальне навантаження було зосереджене на глибині 50–60 см. Виявлено велику кількість коків, мікроколонії стрептококів та дрібних бацил, населеність нижніх горизонтів та проникнення грибних гіфів на більшу глибину.



**Рис 1. Мікрофотографії мікробних пейзажів едафотопу  
різнотравно-типчакowo-ковилового степу:**

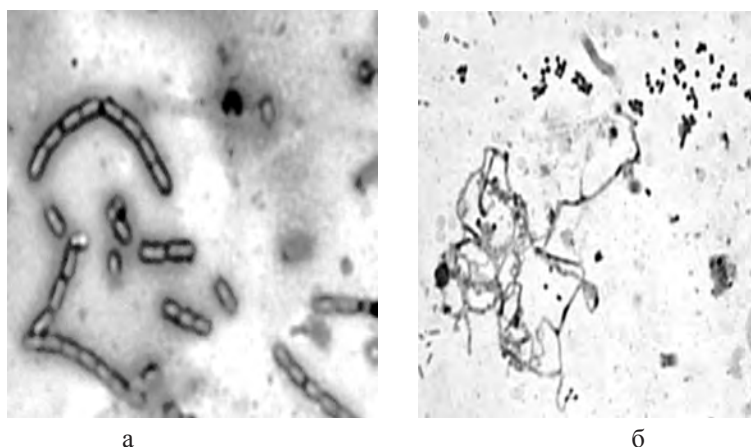
а – стрептококи, диплококи, мікрококи; б – міцелій актиноміцетів

У ґрунтах байраку Глибокий (північна експозиція) домінуючою групою були гриби, що налічували 251,6 млн кл/г ґрунту. Весною спостерігалось збільшення кількості гіфів грибів у стадії розмноження спорангій та конідій. Найбільш розповсюджені гіфи зигоміцетів порядку Mucogales (рис. 2 а). Влітку (липень) характерне збільшення в мікробних асоціаціях кількості актиноміцетів та неспорових паличок. Бактерії (рис. 2 б) налічували 140,3 млн кл/г ґрунту і були представлені переважно споровими паличками – бацилами, зібраними в мікроколонії. відмінності у складі мікробіоти. Домінували фікоміцети, які мають несептований міцелій, причому з глибиною ґрунту товщина гіфів та розгалуження зменшувались.



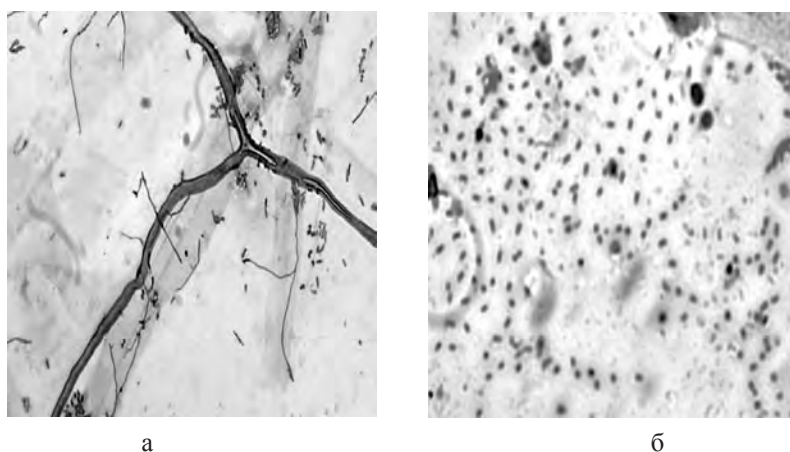
**Рис 2. Мікрофотографії мікробних пейзажів байраку Глибокий північної експозиції:**  
а – паличкоподібні бактерії; б – тонкі гіфи грибів

На пробній площі 403 (байрак Глибокий, південна експозиція) переважають бактерії, представлені стрептококами, мікрококами, вкороченими паличками (рис. 3 а) – 59,3 млн кл/г ґрунту, актиноміцети (рис. 3 б) 20,7 млн кл/г ґрунту, азотфіксувальні мікроорганізми 10,0 млн кл/г ґрунту в осінній період.



**Рис. 3. Мікрофотографії мікробних пейзажів байраку Глибокий південної експозиції:**  
а – стрептококи, мікрококи; б – гіфи актиноміцетів та вкорочені палички бактерій

У ґрунтах байрачного тальвегу домінуючими групами виявилися в різні пори року бактерії (рис. 4 а) – 77,9 млн кл/г ґрунту, гриби (рис. 4 б) – 2,0 млн кл/г ґрунту, актиноміцети – 16,4 млн кл/г ґрунту та азотфіксувальні мікроорганізми – 20,2 млн кл/г ґрунту.



**Рис. 4. Мікрофотографії мікробних пейзажів байраку Глибокий тальвегу:**  
а – тонкі гіфи грибів; б – паличкоподібні бактерії

**Висновки.** Таким чином, для ґрунтів степової цілини властива більш контрастна зміна складу мікробіоти відповідно до ґрунтового горизонту та найбільша різноманітність сезонних змін, наявність таких представників класу дейтеромицетів як *Aspergillus* та *Penicillium* у стадії конідиального спороношення, очевидна відмінність у морфології бактерій едафотопів степової цілини та байраку. У степових мікробіоценозах бактерії були значно менші за розмірами, ніж у байрачних, та переважно зібрані в мікроколонії. В байрачних мікробіоценозах мала місце наявність великих поодиноких спорових та неспорових паличок. Восени, з надходженням у ґрунт свіжого рослинного матеріалу та випаданням опадів мі-



кробний пейзаж стає особливо різноманітним. Характерним було виявлення великої кількості водоростей в мікробних пейзажах акумулятивних горизонтів нижньої частини схилу північної експозиції. Гриби перебували переважно у стадіях проростаючих хламідоспор та стерильного міцелію, хоч зустрічались окремі гіфи зі спороношенням. Серед бактерій траплялись міксобактерії та бацили. Найпростіші виявлялися тільки у вологі місяці вегетаційного сезону, причому весною домінували джгутиконосці та амеби, а восени – корененіжки, прикріплені до грибних гіфів.

Основними факторами, що лімітують розповсюдження мікроорганізмів, у першу чергу є волога і кореневі виділення рослин, а після цього і температура. Багатство і життєдіяльність мікробного населення ґрунту, у свою чергу, зумовлює його родючість.

### Бібліографічні посилання

1. Альбицкая М. А. Материалы к характеристике степной растительности эродированных склонов Присамарья и ее противозерозийное значение / М. А. Альбицкая, О. Б. Мороз // Вопросы степ. лесовед. – Вып. 3, 1972. – С. 45–52.
2. Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны / А. Л. Бельгард // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков : Изд. Харьков. ун-та, 1960. – С. 33–55.
3. Долгова Л. Г. О биологической активности некоторых почв Присамарья / Л. Г. Долгова. – Днепропетровск : ДГУ, 1977. – С. 83–88.
4. Сегі Й. Методи почвенной микробиологии / Й. Сегі. – М. : Колос, 1983. – 295 с.
5. Травлев А. П. Вопросы генезиса и свойств почв лесных биогеоценозов Присамарья / А. П. Травлев // Вопросы степ. лесовед. – Вып. 2, 1972. – С. 8–12.
6. Цветкова Л. А. Микроорганизмы как показатель экологического состояния почв рекультивируемых ландшафтов на ранних этапах их развития / Л. А. Цветкова, Ю. Г. Гельцер // Биогеоценолог. исслед. лесов техноген. ландшафтов степ. Украины. – Днепропетровск : ДГУ, 1989. – С. 130–135.
7. Цецур М. Н. К характеристике почвенной микрофлоры искусственных лесов в степи / М. Н. Цецур // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков : Изд. Харьков. ун-та, 1960. – С. 243–251.

*Надійшла до редколегії 12.02.2013.*

УДК 631.4

**В. А. Горбань, А. О. Беркар**

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара*

### ПРИРОДНА РАДІОАКТИВНІСТЬ ЛІСОПОЛІПШЕНИХ ЕДАФОТОПІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО

Наведено результати дослідження природної бета-радіоактивності лісополіпшених едафотопів в умовах Присамар'я Дніпровського. Установлено, що едафотопам штучного білоакацієвого насадження плакору властиве поступове зменшення величин природної радіоактивності з глибиною, а едафотопам штучного білоакацієвого насадження пристіну та штучного дубового насадження – поступове збільшення величин природної радіоактивності з глибиною. Виявлено, що величини природної радіоактивності лісополіпшених едафотопів значною мірою зумовлені вмістом фізичної глини та органічної речовини.

*Ключові слова:* природна радіоактивність, лісополіпшені едафотопи, вміст фізичної глини, вміст органічної речовини.