

УДК 634.41

А. Ф. Кулік, О. А. Бондаренко

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ДИНАМІКА БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПРИСАМАР'Я

Досліджено динаміку біологічної активності ґрунтів природних та штучних біогеоценозів. Наведено результати, які характеризують вміст мікроорганізмів у досліджуваних ґрунтах, а також мікрофотографії мікробних пейзажів.

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

Исследована динамика биологической активности почв природных и искусственных биогеоценозов. Представлены результаты, характеризующие содержание микроорганизмов в исследуемых почвах, а также микрофотографии микробных пейзажей.

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

Biological activity appears important component part of microbiological researches of mikrobocenozu for the monitoring study of forest ekosistem. The results of researches can be applied for the study of terms of creation of the forest planting of forest melioration value in steppe. The results of researches can be applied for the study of terms of creation of the forest planting of value of lisomeliorativnogo in steppe.

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

Біологічна активність ґрунтів характеризує масштаби та напрям процесів перетворення речовин та енергії в природних екосистемах суші. Показниками біологічної активності ґрунтів можуть слугувати кількісні характеристики чисельності та біомаси різних груп ґрунтової біоти, їх загальна продуктивність, деякі енергетичні дані, активність основних процесів, які пов'язані з кругообігом елементів, ферментативна активність ґрунту, а також кількість та швидкість накопичення деяких продуктів життєдіяльності мікроорганізмів, які населяють ґрунт [1; 2].

Актуальність визначення біологічної активності ґрунтів полягає в тому, що ми можемо не тільки проаналізувати сучасну будову ґрунтів штучних насаджень Присамар'я, а й спрогнозувати подальший розвиток, а також отримати більш глибоку інформацію про екологію ґрунту в цілому та ґрунтових мікроорганізмів зокрема. На сьогодні біологічна активність є досить добре вивченою для різних типів ґрунтів. Визначаючи основні показники, ми можемо дати характеристику типу ґрунту та охарактеризувати процеси, які відбуваються у ньому [5].

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами досліджень були ґрунти різнотравно-типчакково-ковилового степу (ПП 201), липо-ясеневої діброви (ПП 207) та насаджень дуба звичайного (ПП 224).

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 [6].

1. Різотравно-кострицево-ковиловий степ (ПП 201)

Розглядається як фізична модель вододілу двох річок: Самари і Сороковушки. Являється типовим прикладом степової цілини на слабкому схилі в 1,5 градусів північно-східної експозиції. Займає площу біля 120 га. Режим зволоження (гігротоп) відповідає по типологічній схемі О. Л. Бельгарда сухим місцеперебуванням $СГ_{0,1}$. Зволоження атмосферно-транзитне відточне. Локальний коефіцієнт зволоження (ЛКЗ) дорівнює 0,6. Режим зволоження імпермацидний. Грунтові води з 40 м. Скипання з 46 м.

Грунт – чорнозем звичайний, карбонатний, малогумусний, середньосуглинистий, на лесовидних суглинках. За механічним складом грунт важкосуглинистий.

У живому покриві ковил Лессинга (*Stipa Lessingiana*); зрідка, на більш крутих ділянках схилів – ковил волосатик (*S. Capillata*); типчак борознистий (*Festuca valesiaca*); чебрець Маршалла (*Thymus marschalliana*); шавлія поникла і дібровна (*Salvia nutans*, *S. Nemorosa*); дібровник біловоїлочний (*Theucrium polium*); люцерна романська (*Medicago romanica*); деревій звичайний (*Achillea millefolium*); молочаї (*Euphorbia*); реп'яшок (*Agrymonia eupatoria*); стоколос покривельний (*Zerna inermis*); горобейник та ін.

2. Пристінна липо-ясенева діброва (ПП 207)

Липо-ясенева діброва розміщена в середній третині схилу південної експозиції правого берегу річки Самари з крутизною в 7–8 градусів (пристін). Тип лісорослинних умов – суглинок свіжий ($СГ_2$). Вік насадження – 50–60 років; зімкнутість деревостану – 0,7–0,8. Деревостан верхнього ярусу трохи зріджений. У чагарниковому ярусі превалює ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бересклет бородавчастий (*Euonymus verrucosa* Scop.) та європейський (*E. europaea*). Зімкнутість чагарника 0,2–0,4. Домінуючими рослинами є зірочка ланцетолиста (*Stellaria holostea*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*). У діброві виділено дві парцели: дубово-чагарниково-зірчаста і дубово-чагарниково-мертвопокривна.

Тип світлової структури – напівтіньовий.

Підстилка цільна, щільна, від ґрунту відділяється легко, складається з двох горизонтів загальною потужністю 2,3–2,7.

Грунт – чорнозем лісовий, декарбонізований, середньосуглинистий на делювіальних лесовидних суглинках (А. П. Травлєєв, 1972)[7].

Зволоження транзитне, приточно-відточне (А. П. Травлєєв, 1977)[3].

Грунтові води на глибині 8 – 12 м.

3. Насадження дуба звичайного (ПП 224)

Штучні дубові насадження розміщені на плакорі вододілу біля села Всесвятське Новомосковського району Дніпропетровської області. Схил із крутизною 2–3 градуси північної експозиції. Зволоження атмосферне. Тип лісорослинних умов – чорнозем звичайний, слаболужний середньогумусний середньосуглинистий на лесах, сухувата позиція.

Тип світлової структури – тіньовий. Вік насадження – близько 50 років.

Чагарниковий підлісок представлений *Acer tataricum*, *Euonymus europaea*, *E. serrulata*, *Malus sylvestris*, *Cotinus coggygia*.

Рубки догляду привели до формування двох основних парцел: дубово-чагарниково-мертвопокривна (70 % площі) та дубово-різотравно-злакова (30 %). Загальна зімкнутість пологу, включаючи чагарниковий підлісок, у мертвопокривній парцелі складає 0,8–0,9, в різотравно-злаковій – 0,5–0,6. У дубово-чагарниково-мертвопокривній парцелі з нормальним світловим станом освітленість під пологом складає лише 4,6 % від необлісненої ділянки. У дубово-різотравно-зла-

ковий – 12,2 %. Відповідно середньодобові температури верхнього 20-сантиметрового ґрунтового шару в порівнянні з відкритою ділянкою в мертвопокривній парцелі знижені в цілому на 4–5 °С, в різнотравно-злаковій – на 3–4 °С. Середньодобова температура поверхні ґрунту в першій парцелі знижується на 6,5 °С, в другій – на 5,3 °С по відношенню до необлісненої ділянки.

Трав'яний покрив знаходиться на другому етапі формування і нині проходить у мертвопокривній парцелі.

Мертвопокривна парцела характеризується майже повною відсутністю трав'яного покриву та невеликими куртинками лісових та більш виносливіших лісостепових та бур'янисто-лісових видів *Anthriscus sylvestris*, *Lamium maculatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Melica nutans*, *Poa angustifolia*, *Viola mirabilis*, *Canvallaria majalis*.

У дубово-різнотравно-злаковій парцелі при оптимальніших умовах освітленості переважають одно-, дворічні і вегетативно рухливі польові бур'яни, степові та бур'янисто-лісові види (Іванько [4]).

Результати дослідження. Характеристикою біологічної активності ґрунтів є стан мікрофлори. Дослідження вмісту мікроорганізмів в ґрунтах природних біогеоценозів приведені в сезонній динаміці. Представлені результати, які характеризують вміст бактерій, грибів, азотфіксуючих мікроорганізмів, прототрофів та актиноміцетів у ґрунтах досліджуваних біогеоценозів. Зафіксовано, що найбільша активність мікроорганізмів спостерігається у верхніх горизонтах ґрунтів усіх пробних площ, де зосереджена найбільша кількість органічної речовини. Нижче по профілю кількість мікроорганізмів зменшується.

На пробній площі 201 (різнотравно-типчаково-ковиловий степ) кількість бактерій весною склала 5,06 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 4,39 млн/г, актиноміцетів – 2,07 млн/г, прототрофів – 2,38 млн/г, грибів – 2,06 млн/г. На пробній площі 207 (липово-ясеневі пристінні діброви) кількість бактерій склала 4,55 млн/г, грибів – 2,43 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 4,11 млн/г, прототрофів – 2,44 млн/г, актиноміцетів – 1,28 млн/г. Насадження дуба звичайного (ПП 224): кількість бактерій склала 5,92 млн/г, грибів – 2,37 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 5,02 млн/г, прототрофів – 3,49 млн/г, актиноміцетів – 2,32 млн/г.

Мікрофотографії мікробних пейзажів едафотопів досліджуваних біогеоценозів, які представлені на рис. 1, 2, 3, свідчать про те, що у ґрунтах типчаково-ковилового степу переважно зустрічалися бактерії і актиноміцети; бактерії, гриби – у ґрунтах насаджень дуба звичайного та природної липо-ясеневі діброви.

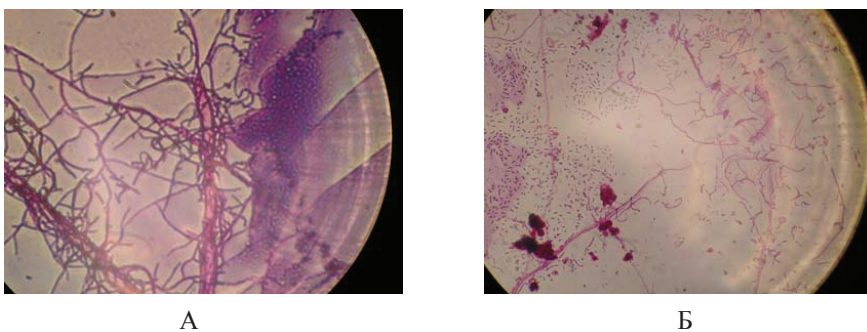
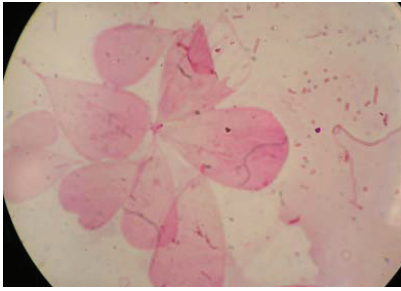


Рис. 1. Мікрофотографії мікробних пейзажів едафотопів різнотравно-типчаково-ковилового степу:

А – міцелій актиноміцетів; Б – паличковидні бактерії, мікобактерії.



А

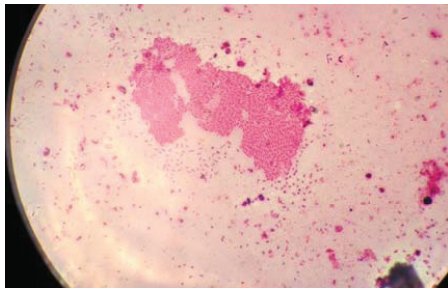


Б

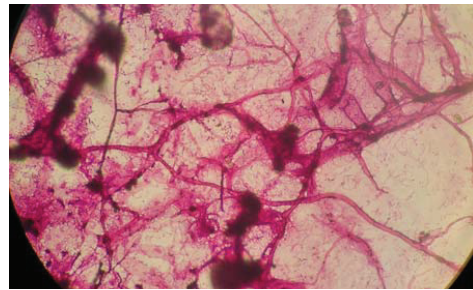
Рис. 2. Мікрофотографії мікробних пейзажів едафотопів насаджень дуба звичайного:

А – товсті гіфи грибів; Б – короткі палички.

Результати досліджень у літній період на ПП 201: кількість бактерій склала 2,27 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 4,54 млн/г, актиноміцетів – 2,25 млн/г, прототрофи – 2,53 млн/г, гриби – 1,58 млн/г. ПП 207: кількість бактерій склала 1,27 млн/г, грибів – 1,37 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 3,74 млн/г, прототрофів – 1,34 млн/г, актиноміцетів – 1,35 млн/г. ПП 224: кількість бактерій склала 4,72 млн/г, грибів – 1,57 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 3,34 млн/г, прототрофів – 1,37 млн/г, актиноміцетів – 1,47 млн/г.



А



Б

Рис. 3. Мікрофотографії мікробних пейзажів едафотопів липово-ясеневої діброви:

А – колонії паличковидних бактерій, поодинокі палички та коки;
Б – гіфи грибів (гориз. 30–40 см)

За осінній період отримали такі результати: степова цілина: кількість бактерій склала 2,27 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 1,34 млн/г, актиноміцетів – 2,56 млн/г, прототрофи – 2,16 млн/г, гриби – 1,74 млн/г. Діброва (ПП207): кількість бактерій склала 2,32 млн/г, грибів – 1,73 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 3,54 млн/г, прототрофів – 2,24 млн/г, актиноміцетів – 1,21 млн/г. Насадження дуба: кількість бактерій склала 5,92 млн/г, грибів – 1,78 млн/г, азотфіксуючих мікроорганізмів – 2,04 млн/г, прототрофів – 3,47 млн/г, актиноміцетів – 2,57 млн/г.

Виходячи з даних сезонної динаміки видно, що бактерії найменш були представлені у літній період, що пов'язано в основному з дією абіотичних факторів, а найбільша їх кількість спостерігалась навесні.

Висновки. Біологічна активність ґрунту, яка характеризує масштаби та напрям процесів перетворення речовини та енергії в природних екосистемах суші, інтенсивність перетворення органічних залишків та руйнування мінералів, відноситься до числа потужних явищ природи, які визначають оптимуми лісорослинних умов.

У результаті дослідження особливостей біологічної активності ґрунтів лісових біогеоценозів та штучних насаджень Присамар'я встановлено:

1. Вміст мікрофлори в ґрунтах є показником родючості ґрунту та служить індикатором діагностики стану лісових біогеоценозів.

2. Встановлена сезонна динаміка вмісту мікроорганізмів у ґрунтах природних біогеоценозів та насаджень дуба звичайного.

3. Показано, що найменший вміст бактерій був у літній період, що пов'язано з дією як біотичних, так і абіотичних факторів, особливо із вмістом органічних речовин і вологістю ґрунтів.

Бібліографічні посилання

1. **Аристовская Т. В.** Микробиология процессов почвообразования / Т. В. Аристовская.– Л.: Изд-во, 1980. – С. 25–98.
2. **Бабьева И. П.** Биология почв / И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: МГУ, 1993.– 248 с.
3. **Белова Н. А.** Естественные леса и степные почвы / Белова Н. А., Травлеев А. П. – Д.: Изд-во Днепропетр. ун-та, 1999.– 344 с. 4.
4. **Иванько И. А.** Фитоклиматическая и биоэкологическая характеристика степных насаждений различных типов световых структур / И. А. Иванько // Вісник Дніпропетр. ун-ту.– Сер. Біологія. Екологія. – Д. : ДНУ, 2001. – Вип. 9, – Т.2. – С. 221–227.
5. **Кулик А. Ф.** Динамика биологической активности почв лесных экосистем Присамарья / А. Ф. Кулик // Биомониторинг лесных экосистем лесной зоны. Д.: ДГУ, 1992.– С.103–108.
6. **Сегі Й.** Методы почвенной микробиологии / Й. Сегі. – М. : Колос, 1983.– 295 с.
7. **Травлеев А. П.** Вопросы генезиса и свойств почв лесных биогеоценозов Присамарья / А. П. Травлеев // Вопросы степ. лесовед.– Вып. 2, 1972. – С. 8–

Надійшла до редколегії 04.03.2014.