



АЛЕЛОПАТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗАПОВІДНИКА КАМ'ЯНІ МОГИЛИ

Н.Е. ЕЛЛАНСЬКА, Е.А. ГОЛОВКО, В.А. ДЕРЕВ'ЯНКО, Т.С. ШРОЛЬ, І.Г. ХОХЛОВА

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 Київ, вул. Тімірязєвська, 1

Проведено алелопатичний аналіз ризосферного ґрунту степових рослинних угруповань заповідника Кам'яні Могили. Показано вплив степової рослинності на формування чисельності споруутворювальних бактерій і мікроміцетів ґрунту. Вивчено динаміку біологічної активності ризосферного ґрунту залежно від виду степової рослинності.

Заповідні куточки на антропогенному тлі мають неоціненне значення як для збереження біорізноманіття флори і фауни, так і для проведення дослідницьких робіт [15]. Вивчення закономірностей функціонування степових фітоценозів, що є алелопатично збалансованими системами, дає змогу порівнювати вплив антропогенного навантаження на структуру та функції рослинності і мікробоценозу ґрунту.

Відділ Українського степового природного заповідника — Кам'яні Могили (площа 389,2 га) — розташований у Володарському р-ні Донецької і Куйбишевському р-ні Запорізької областей — одне з найцікавіших мальовничих куточків, що зберігся у степу. Особливої привабливості та загадковості йому надають своєрідні прадавні останці кристалічних порід у вигляді невисоких гір, які різко контрастують з рівнинними ландшафтами навколишньої степової місцевості [13, 15]. Окремі виходи кристалічних порід, що здіймаються над рівнинною поверхнею, дістали назву “могил”.

Поміж гранітними пасмами формуються середньопотужні малогумусні чорноземи на лесових породах. За кліматичними умовами Кам'яні Могили належать до південно-східної Ук-

раїни — одного з найбільш сонячних районів рівнинної європейської частини, де переважають континентальні ознаки.

Рослинність заповідника складається з дуже різноманітних елементів. У долині, між гранітними пасмами, розміщена ділянка типово різнотравно-типчаково-ковилового степу. Упродовж тривалого часу степ випасався худобою і був надзвичайно збитий. Випасання припинено у 1952 р. і з тих пір покрив майже повністю відновився. Для флори Кам'яних Могили характерні два вузько ендемічні види — деревій голий і волошка несправжньооблідо-лускова, що підкреслює її своєрідність та оригінальність [15].

У степових заповідниках понад два десятиліття проводять планомірні стаціонарні дослідження флори і рослинності [2, 8, 13, 15]. Ґрунтовні експериментальні дослідження виконані А.М. Гродзінським [5, 7] щодо вивчення алелопатичної активності степових рослин України. Численні дані вітчизняних і закордонних авторів переконливо довели значення ґрунтових мікроорганізмів в окремих виявах алелопатії вищих рослин [10, 17]. Динаміка і склад кореневих виділень значно впливають на процеси формування угруповань ґрунту, стимулюють інтенсивність розвитку мікроорганізмів у ризосфері рослин [1, 4, 14].



В умовах заповідника Кам'яні Могили автори відібрали ризосферний ґрунт 13 рослинних асоціацій та проаналізували його з погляду хімічної взаємодії. Вивчення асоціативної діяльності мікроорганізмів, характеру речовин, що утворюються внаслідок цієї діяльності, та їх значення для розвитку рослин дуже важливе.

Проби ґрунту відібрали з глибини 0—20 см у ризосфері куртин степових рослин, які домінували на досліджуваній ділянці [9].

Мікробіологічні аналізи проводили зі свіжо-відібраними зразками ґрунту методом посіву ґрунтових суспензій відповідних розбавлянь на тверді живильні середовища: мікроміцети — на підкислене до рН 4,5 середовище Чапека; споруотворювальні бактерії — на середовище Мішустіна; азотобактер — на середовище Ешбі [11].

Біологічну активність ґрунту визначали за методами прямого біотестування за Гродзінським [6] та обростанням грудочок ґрунту культурою *Azotobacter chroococcum* [16].

Ґрунтові мікроорганізми є найактивнішою частиною будь-якого біогеоценозу. Вони не просто частково розкладають рослинні відлієння, що зумовлює зміну їх активності, а й видозмінюють їх та доповнюють продуктами власної життєдіяльності, які також істотно впливають на рослини [3].

До складу мікробних асоціацій входять мікроміцети, які в біології ґрунту виконують важливу біохімічну функцію. Як компоненти гетеротрофного блока вони беруть активну участь у процесах розкладання органічних речовин ґрунту, особливо тих, що важко гідролізуються [12]. За даними авторів (таблиця), залежно від виду рослин чисельність мікроскопічних грибів коливається від 3,0 до 23,3 тис./г ґрунту. Найбільшу їх кількість було виявлено у ризосфері підмаренника справжнього, кермеку широколистого та буквиці лікарської. Досить незначний грибний пул спостерігався у ризосфері деревію голого, волошки несправжньооблідолускової та молочаю степового. Загалом у ґрунті степу зберігався помірний вміст мікроскопічних грибних форм.

Біологічно дуже важливою індикаторною групою ґрунтових мікроорганізмів у структурі мікробоценозу є споруотворювальні бактерії. На відміну від неспорівних форм бактерій бацили беруть активну участь у розкладанні важкодоступних сполук [16]. У досліджах авторів споруотворювальні бактерії мали значну амплітуду коливань — від 27 до 414,2 тис./г ґрунту. Їх

чисельність була значною у ризосфері підмаренника справжнього, волошки несправжньо-шкірястої та буквиці лікарської.

Зважаючи на те, що саме рослинний покрив великою мірою впливає на кількісний та якісний склад ґрунтової мікробіоти, можна припустити, що виявлені відміни у чисельності мікрофлори у ризосфері підмаренника справжнього, кермеку широколистого та буквиці лікарської зумовлені своєрідними метаболічними процесами цих культур.

Біологічну активність ґрунту, яка виявляється внаслідок розкладання рослинних решток, корневих виділень рослин та накопичення мікроорганізмів, вивчали за методом прямого біотестування ґрунту. До низьких концентрацій фітотоксичних речовин найчутливішим біотестом є крес-салат [6]. Висока алелопатична активність ґрунту під материнкою звичайною (149,0 %) та шавлією степовою (140,2 %) зумовлена екологічно збалансованим мікробоценозом. Кореневі виділення деревію голого виявились досить токсичними і пригнічували

Біологічна активність ризосфери степових рослин заповідника Кам'яні Могили

| Вид рослин | Чисельність мікроорганізмів, тис./г ґрунту | | Алелопатична активність ґрунту | |
|-----------------------------------|--|------------------|---|---|
| | Мікроміцети | Спорові бактерії | Приріст коренів крес-салату, % контролю | Обростання грудочок ґрунту азотобактером, % |
| Буквиця лікарська | 18,0 | 237,3 | 112,4 | 96 |
| Волошка несправжньо-облідолускова | 3,0 | 66,9 | 94,5 | 100 |
| Волошка несправжньо-шкіряста | 8,7 | 414,2 | 106,0 | 96 |
| Грудниця волохата | 10,8 | 27,0 | 83,0 | 68 |
| Деревій голий | 3,0 | 61,8 | 63,7 | 54 |
| Залізняк бульбистий | 7,7 | 209,0 | 120,1 | 70 |
| Кермек широколистий | 19,5 | 73,2 | 134,0 | 98 |
| Материнка звичайна | 6,7 | 39,2 | 149,0 | 98 |
| Молочай степовий | 3,2 | 92,6 | 80,3 | 66 |
| Оман німецький | 3,3 | 55,5 | 133,0 | 72 |
| Підмаренник справжній | 23,3 | 283,0 | 117,3 | 98 |
| Чина румунська | 5,1 | 247,2 | 131,0 | 64 |
| Шавлія степова | 4,5 | 67,8 | 140,2 | 72 |



ріст коренів тестової культури на 26,3 %. Значно менший, але також пригнічувальний ефект щодо біотесту виявив ризосферний ґрунт молочаю степового та грудниці волохатої.

Крім рослинного тесту було використано культуру азотобактера, яка є чутливою до біологічно активних речовин. Наявність азотобактера у ґрунті слугує показником його родючості. Ця культура чутлива не лише до позитивних чинників середовища, а й до фітотоксичних речовин різної природи, тому його можна використовувати як біоіндикатор токсичності ґрунту [16]. У наших досліджах фізіологічно активні речовини деревію голого та грудниці волохатої виявились досить токсичними і стосовно *Azotobacter chroococcum*. До рослин, які також пригнічували розвиток азотобактера, можна додати чину румунську та молочай степовий.

Отже, згідно з результатами наших дослідів, найбільшу біологічну активність щодо вивчених параметрів має ризосферний ґрунт угруповань буквиці лікарської, підмаренника справжнього, деревію голого та молочаю степового.

Звідси можна дійти висновку, що кожен тип фітоценозу, який виділяє у ґрунт різні продукти (в тому числі і значну кількість фізіологічно активних речовин), формує навколо себе специфічне середовище. Наявність у кореневих відділеннях специфічних сполук є причиною відмін у складі ризосферної мікрофлори різних рослин.

1. Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. и др. Биологические основы плодородия почв. — М.: Колос, 1984. — 287 с.
2. Білик Г.І., Ткаченко В.С. Сучасний стан рослинного покриву Українського державного степового заповідника // Досягнення ботанічної науки на Україні 1970—1973 рр. — Київ: Наук. думка, 1976. — С. 140—143.
3. Головка Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. — Киев: Наук. думка, 1984. — 200 с.
4. Головка Э.А. Приоритеты аллелопатии в аспекте охраны экологической среды // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. — Самара: Изд-во Самар. ун-т, 1996. — С. 77—87.
5. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 203 с.
6. Гродзинский А.М., Кострома Е.Ю., Шроль Т.С., Хохлова И.Г. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов // Аллелопатия и продуктивность растений. — Киев: Наук. думка, 1990. — С. 121—124.
7. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление // Избр. тр. — Киев: Наук. думка, 1991. — 432 с.
8. Дідух Я.П. Флористична класифікація угруповань "гісопової флори" // Укр. ботан. журн. — 1989. — 46, № 6. — С. 16—21.

9. Звягинцев Д.Г., Кочкина Г.А., Кожевин П.А. Новые подходы к изучению сукцессий микроорганизмов в почве. — М.: Наука, 1984. — С. 81—103.
10. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. — 255 с.
11. Методы экспериментальной микологии: Справочник. — Киев: Наук. думка, 1987. — 236 с.
12. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. — 206 с.
13. Осичнюк В.В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // Укр. ботан. журн. — 1979. — 36, № 4. — С. 347—352.
14. Райс Э. Аллелопатия. — М.: Мир, 1978. — 392 с.
15. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ / В.С. Ткаченко, Л.П. Дідух, А.П. Генів та ін. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 280 с.
16. Шроль Т.С. Роль бактерий в токсичности почв под озимой пшеницей // Аллелопатия и продуктивность растений. — Киев: Наук. думка, 1990. — С. 85—91.
17. Golovko E.A. Experimental allelopathy: theory of evolution and methodology // Allelopathy in sustainable agriculture, forestry and environment. — Hisar: Haryana Agric. Univ., India, 1994. — P. 3.

Надійшла 27.09.2000

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗАПОВЕДНИКА КАМЕННЫЕ МОГИЛЫ

Н.Э. Элланская, Э.А. Головка,
В.А. Деревянюк, Т.С. Шроль, И.Г. Хохлова

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, Киев

Проведен аллелопатический анализ ризосферной почвы степных растительных сообществ заповедника Каменные Могилы. Показано влияние степной растительности на формирование численности спорообразующих бактерий и микромицетов почвы. Изучена динамика биологической активности ризосферной почвы в зависимости от вида степной растительности.

ALLELOPATHIC MONITORING OF RESERVE KAMYANI MOHYLY

N.E. Ellanskaya, E.A. Golovko,
V.A. Derevyanko, T.S. Shrol, I.G. Khokhlova

M.M. Grishko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

Allelopathic analysis of rhizospheric ground of the steppe plant groups in the reserve of Kamyani Mohyly has been carried out. The effect of the steppe vegetation on formation of the number of sporulating bacteria and ground micro-mycetes has been shown. The dynamics of biological activity rhizospheric ground depending on the species of the steppe vegetation has been studied.