

УДК 632. 51: 581. 5: 581. 9: 502. 7

**В. П. Патики, Є. Д. Ткач**

*Інститут агроекології та біотехнології УААН*

## **АНАЛІЗ ФІТОБІОТИ НАПІВПРИРОДНОГО ЕКОТОНУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*За методом кількісного градієнтного аналізу континуумів з використанням еколого-флористичної класифікації та за екологічними показниками: видової різноманітності ( $\alpha$ -різноманітності), частоти трапляння та рясності, проведено облік фітобіоти напівприродного екотону – узлісся.*

**Ключові слова:** *фітобіота, екотон, узлісся, транссекта, рослинність, угруповання.*

Дослідження структурних особливостей міжзональних лісостепових лісів важливе для виявлення закономірностей, які визначають можливість та шляхи розвитку лісової рослинності у лісостепових умовах. Особливу практичну та теоретичну зацікавленість становить рослинність напівприродної перехідної території між лісовим та степовим угрупованням – узлісним екотоном. Поняття екотон було введено в науковий світ відомим англійським екологом А.Г. Тенслі в 1939 р., який під цим терміном розуміє пояс напруги між двома сусідніми угрупованнями [19].

На сьогодні вже склалася чітка позиція щодо екотонів. Завдяки фітоценотичній та зооценотичній особливостям ці території є самостійними напівприродними смугами, які розміщені між двома або кількома напів-

© Патики В.П., Ткач Є.Д., 2006

природними територіями (лісом та луком, лісом та болотом, лісом та степом, лісом та агроценозами, тощо) та мають чітко виражену специфіку, яка зумовлюється зміною екологічних чинників при переході від одного середовища до іншого. Ця гранична зона, або зона «напруги», має значну лінійну протяжність, завжди вужча тих територій, які з'єднує і на ній крім видової різноманітності фітобіоти, що характерна суміжним територіям, поширені види рослин притаманні лише їй [3, 17].

Протягом довгого періоду часу увага геоботаніків була приділена аналізу та характеристиці більш менш рівномірно складних, «гомогенних» угруповань, а не менш актуальна проблема, яка ставить питання про неперервність рослинного покриву, про різні масштаби зміни ознак рослинного покриву в просторі, про форми переходу між «гомогенними» угрупованнями, залишалася поза їх увагою. Для того щоб отримати повну картину неперервності територій потрібно дослідження та вивчення перехідних фітоценозів. У нашому випадку – це узлісся.

І хоча вивчення узлісся, як перехідної території, традиційне для фітоценології та екології [2, 4, 5, 8-11, 18, 20], але дослідження кількісного аналізу закономірностей зміни складу рослинності на градієнті ліс-степ незначне, як правило вивченню підлягали синтаксономія узлісних угруповань, зміна екологічного середовища на цих ділянках та дискретні закономірності щодо структури узлісь. І лише в працях Кучерової С.В., Міркіна Б.М., Абдуліна М.Р. та Миронової С.І. поданий метод кількісного градієнтного аналізу континуумів з використанням еколого-флористичної класифікації [1, 13, 16]. Цей метод раніше використаний при дослідженні сукцесій в агростепах та техногенних сукцесійних системах, а також при вивченні узлісь в Башкирії.

На основі даного методу ми провели фітосоціологічний аналіз фітобіоти узлісного екотону, який розташований на території Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** При вивченні екотонів між лісом та степом найбільший інтерес викликають байрачні ліси. Їх узлісся, завдяки специфіки рельєфу, завжди проявляють своє природне походження на відміну від узлісь розміщених на вододілах. Ця особливість байрачних лісів пов'язана з тим, що вони займають територію, малоприсадибну для сільського господарства. Відновлення лісу в них відбувається природно, без антропогенного втручання.

Дослідженню підлягала трансекта через узлісний екотон, який закладено на Одещині, в Савранському районі на території Савранського лісу. Савранське лісництво розташоване в північно-західній частині об-

ласті, входить до складу основної території Подільської екологічної мережі, яка належить до одного з основних елементів національної екологічної мережі загальнодержавного значення [12]. Займає 8377,2 га правого високого берега річки Південний Буг та його притоки Савранки. Ліс представлений масивом в 25 км довжини та близько 3 км ширини, по середині якого проходить плато першого порядку, що відокремлює системи річок Південного Бугу й Кодими. В північній частині урочище розчленоване системами ярів та відноситься до байрачних лісів [6, 21].

Трансекта брала початок в дубовому лісі де домінантами деревного ярусу є *Quercus ruber* L. та *Q. petraea* Liebl.; трав'яного – *Anemone ranunculoides* L., *Asarum europaeum* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Korte., *Pulmonaria angustifolia* L., *Stellaria holostea* L., *Viola odorata* L., *V. suavis* M. Bieb. і закінчувалася в різнотравно-типчачово-ковилловому степу з домінуванням *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Festuca pratensis* Huds., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Veronica spicata* L.

З літературних джерел відомо, що ширина екотонів в різних наукових дослідженнях має неоднакові границі: біогеоценологи ширину визначають між лісом та луками – 20 м в бік луку та 5 м у глиб лісу [ 7, 18]; метеорологи рекомендують вивчати клімат лісу не ближче як за 100 м від узлісся; для фауни ефект узлісся може поширюватися на 100-150 м, а для контактних зон між угіддями різних типів – на 200 м [2]. У нашому випадку ширина екотону визначена візуально. Паралельно лісу закладалися трансекта завдовжки 30 м, а на ній ділянки розмірами 1 x 2 м через 1 м. Облік фітобіоти на узліссі при польових обстеженнях полягав у визначенні видової різноманітності ( $\alpha$ - різноманітності), частоти трапляння та рясності за методом Уїттекера [22]. Проведений таксономічний та типологічний аналіз фітобіоти, який включав екологічну, еколого-фітоценотичну та біоморфологічну структури. А також використані методи побудови кривих, які характеризують зміну видової різноманітності та зміни схожості між сусідніми ділянками за коефіцієнтом Жаккара. Середні значення коефіцієнта Жаккара в матриці для оцінки інтенсивності зміни видової різноманітності визначали за формулою:

$$K_j = \frac{Na + b}{Na + Nb - Na + b}$$

де  $Na + b$  – число спільних видів для сусідніх ділянок;  $Na + Nb$  – число видів у кожному описі [13]. Отримані дані опрацьовано камерально, за допомогою комп'ютерних програм MS Excel та MS Access.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Як відомо, властивості узлісь різних типів залежать від освітленості, циркуляції повітря, взаємопроникнення елементів лісової та степової рослинності. При вивченні екотонів виявилося, що з двох типів узлісь елементарного та багатокомплексного, досліджуване належить до другого типу або складного [2, 7, 11]. Складні узлісні екотони властиві дібровам. В дібровних типах місцезростання на ділянках лісу, що відносно мало порушені господарською діяльністю, в структурі багатокомпонентних узлісь прослідковується закономірність [2]: рослинність вздовж трансекти поділяється на чотири «зони» – зімкнутий ліс (Wald), узлісний чагарниковий «плащ» (Mantee), узлісна трав'яна «облямівка» (Saum), лучна або степова рослинність відкритого простору (Rasen). Дана закономірність діє в напівприродному екотоні Савранського лісу. Зона зімкнутого лісу характеризується наявністю *Alnus incana* (L.) Moench, *Carpinus betulus* L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus minor* Mill; узлісний чагарниковий «плащ» формують *Corylus avellana* L., *Crataegus curvisepala* Lindm., *Euonymus europaea* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* °L., *Sorbus torminalis* (L.) Carntz та інші; трав'яна «облямівка» представлена *Agrostis stolonifera* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Lamium purpureum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Phleum pratense* L.; рослинність відкритого простору представлена *Achillea millefolium* L., *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus pratensis*., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Hieracium pilosella* °L., *Hypericum perforatum* L., *Juncus inflexus* L., *Nonea pulla* DC., *Phleum pratense* L., *Salvia nutans* L., *Stipa capillata* L., *Thymus pallasianus* Heinr. Braun. Саме в такому багатокомпонентному узліссі вивчалася видова різноманітність трансекти.

У результаті польових досліджень на узлісному екотоні виявлено 255 видів з 171 роду, які належать до 57 родин. До складу самої трансекти належить 113 видів вищих судинних рослин, які відносяться до 81 роду та належать до 29 родин. На облікових ділянках чисельність видів зростала в бік степу (Рис. 1).

Із зміною видової різноманітності змінювалося і проективне покриття, чим ближче до зовнішнього краю узлісся, межі з степовим урочищем, проективне покриття становило 85-90%. В досліджуваному екотоні домінував мезофітний тип рослинності 64% видів, що поширенні в трансекті є типовими представниками саме цього типу рослинності. Наявність ксерофітів, в узлісному екотоні, залежить від екологічної природи місцезростання та ступеню порушення лісової рослинності, а також чинників, які безпосередньо впливають на остепеніння території та поширення цих ви-

дів на ній. Одним з таких чинників є освітленість. Чим більше поліг дерев та підліску пропускає світла на узлісся, тим різноманітнішим і багатшим буде трав'яний покрив. Трав'яністі ксерофіти в трансекті представлені 22 видами або 20 % від загальної чисельності видів на узлісному екотоні, їх трапляння та рясність в кількісному та якісному значенні переважають мезофітні. З наближенням узлісся в бік степу з дослідних ділянок зникають типові представники мезофітів, серед яких переважну частину становлять геофіти *Anemone ranunculoides* L., *Convallaria majalis* L., *Corydalis intermedia* (L.) Merat, *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Pulmonaria angustifolia* L., *Viola suaveis* M. Bieb. їх змінюють гемікрептофіти: *Achillea leptophylla* M. Bieb., *Adonis vernalis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Hypericum perforatum* L., *Viola kitaibeliana* Schult., *Stipa capillata*, які в екотоні рясно ростуть цвітуть та плодоносять. Тобто відбувалося заміщення видів, лісові угруповання фітобіоти поступово замінювалися лісо-лучними, лучно-степовими та степовими видами (Рис. 2.).

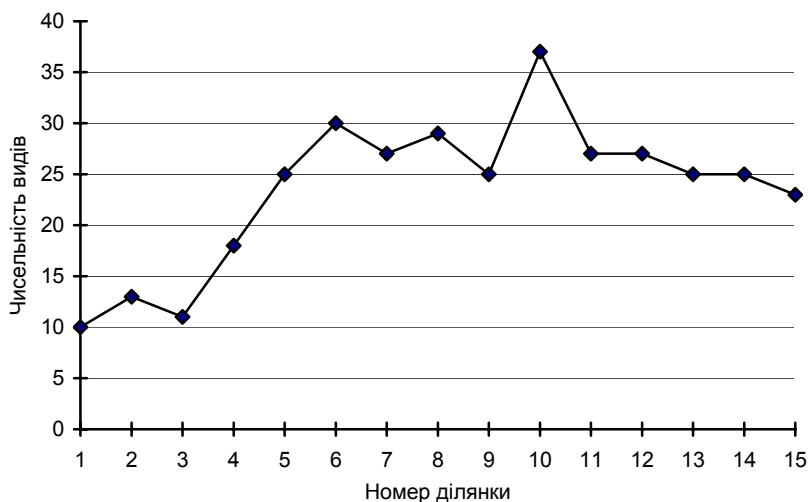
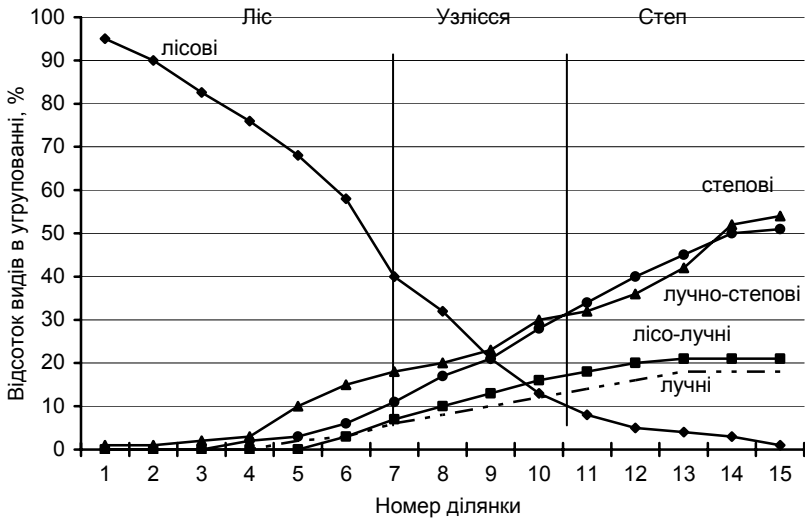


Рис. 1. Видова різноманітність фітобіоти в трансекті



**Рис. 2.** Зміна еколого-ценотичного спектру видів в трансекті ліс-степ

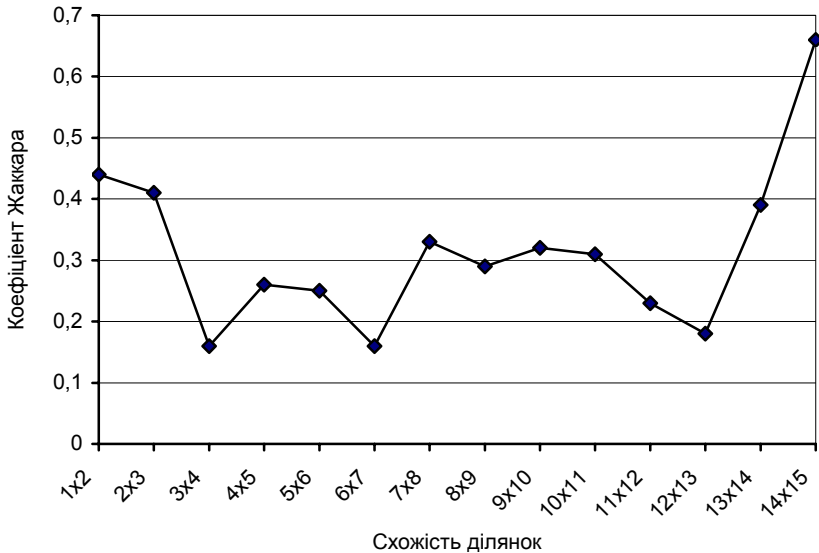
Значення екотонів для збереження рідкісних та зникаючих видів рослин в літературі мало вивчено. Лише в роботі В. Zolyomi вказана роль екотону в збереженні реліктових видів флори Угорщини та Трансільванії [23]. Мельник В.І. вивчав поширення рідкісних видів рівнинної частини України, деякі з них притаманні лише екотонам [14]. На узліссі Савранського лісу поширенні *Adonis vernalis*, *Galanthus elwesii* Hook.f., *Pulsatilla grandis* Wender., *P. pratensis* (L.) Mill., *Scilla bifolia* L., *S. sibirica* Haw., *Stipa capillata*, які потребують охорони. Крім того, в екотонах трапляються *Clematis integrifolia* L., *Leopoldia tenuiflora* (Tausch) Heldr., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. види, які хоча і не занесені до Червоної книги потребують уваги з боку науковців. Їх чисельність значно зменшується, причиною цього є знищення людьми.

Не дивлячись на те, що напівприродний екотон мало зазнає антропогенного впливу, в ньому поширюються види синантропної фітобіоти *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia annua* L., *Cichorium intybus* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Onopordum acanthium* L., які представлені одиничними екземплярами. Лише *Galium aparine* L. та *Urtica dioica* L. в деяких місцях утворюють зарослі, проникаючи під поліг лісу окупають ділянки, які мало вкриті рослинністю.

З рис. 2. видно, що узлісся є тією частиною трансекти де концентрується найбільша чисельність видів вищих рослин притаманних всім еколого-ценотичним групам починаючи з лісових і закінчуючи степовими, і займає досить вузьку смугу трансекти. Але не дивлячись на інтенсивність зміни видової різноманітності чіткі границі між різними типами угруповань провести не можливо. Пояснюється це тим, що в даному випадку має місце топографічний континуум [15].

За частотою трапляння види в трансекті відносяться до 2-4 класів. Найвищу частоту трапляння становлять 78 видів фітобіоти, які належать до 2 класу трапляння або 69% від загальної чисельності. Рясність видів на облікових ділянках коливається від 1 до 179 особин, в основному це види фітобіоти, які утворюють дернини.

При аналізі фітобіоти за коефіцієнтом схожості між ділянками прослідковується закономірність більш високого коефіцієнта між сусідніми обліковими ділянками і його зниження із збільшенням відстані (табл. 1, рис. 3.)



**Рис. 3.** Зміна значення коефіцієнта Жаккара між сусідніми ділянками в трансекті

1. Коэффициент схожості за Жаккардом між ділянками трансекти

№	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,44	0,16	0,27	0,09	0,02	0,03	0	0,03	0,02	0	0,03	0,03	0,03	0
2		0,41	0,29	0,11	0,02	0,02	0	0	0	0	0	0	0,03	0
3			0,16	0,2	0,05	0	0,05	0	0,04	0	0,03	0,03	0	0
4				0,26	0,09	0,02	0	0,02	0,02	0	0	0,02	0	0
5					0,25	0,1	0,1	0,02	0,05	0,06	0,13	0,04	0,06	0,04
6						0,16	0,3	0,2	0,1	0,1	0,02	0,12	0,06	0,06
7							0,33	0,23	0,25	0,2	0,15	0,06	0,08	0,09
8								0,29	0,22	0,12	0,14	0,15	0,1	0,11
9									0,32	0,18	0,16	0,02	0,06	0,07
10										0,31	0,19	0,13	0,07	0,13
11											0,23	0,18	0,13	0,16
12												0,18	0,24	0,25
13													0,39	0,37
14														0,66



Найбільшою видовою схожістю характеризуються сусідні ділянки 14x15  $K_j=0,66$  та 1x2;  $K_j=0,44$  та 2x3  $K_j=0,41$ . Внутрішньофітоценотичне варіювання структури в угрупованнях ілюструє нерівномірний «зубчастий» характер кривої (рис. 3.). Це залежить як від мозаїчності фітобіоти і зміни середнього значення коефіцієнта видової різноманітності в трансекті, так і від інтенсивності зміни видів в облікових ділянках.

**Висновки.** Таким чином, узлісся виконує такі функції:

- зменшує силу вітру та захищає дерева від прямого сонячного світла;
- попереджає ерозію ґрунту;
- створює сприятливий мікроклімат, лісове середовище;
- виступає природним бар'єром, який запобігає проникненню в ліс шкідників, хвороб та різних забруднювачів виробничого походження;
- є місцем концентрації комах, в тому числі ентомофагів, забезпечує захисні та кормові ресурси для звірів і птахів.

Та найголовніше екологічна роль напівприродного екотону полягає в тому, що в ньому спостерігається збільшення видової різноманітності фітобіоти; зростає щільність популяцій окремих видів; є місцем співіснування угруповань рослин різних екологоценотичних груп; є шляхом міграції видів з одного середовища в інше та місцем існування видів занесених до Червоної книги.

Аналіз фітобіоти напівприродного екотопу – узлісся, дає можливість визначити ту екологічну роль, яку він відіграє як в агроландшафті так і в екосистемі взагалі.

### Бібліографічний список

1. *Абдулин М.Р., Миркин Б.М.* Опыт создания «агростепей» в Башкирском степном Зауралье // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 1995. – Т. 100.- № 5. – С. 77-90.
2. *Бондаренко В.Д., Фурдичко О.І.* Узлісся: Екологічні функції та формування. – Львів. – 1993.
3. *Бурда Р.І., Ткач Є.Д.* Антропогенні екотони агроландшафтів та їх фітобіота // Агроеколог. журн. – 2004. – № 1. – С. 3-9.
4. *Висоцький Г.* Полезахисні смуги та узлісся. Харків. – Держсільгоспвидав. 1933.
5. *Гроссет Г.Э.* Лес и степь в их взаимоотношениях в пределах лесостепной полосы Восточной Европы. – Воронеж. – 1930. – 92 с.
6. *Дроздов О.М., Петренко В.В.* Одесская область. – К.: Рад. школа, 1959.

7. *Дундин Ю.К.* Геоботаническая характеристика экотонов между лесом и степью на Юго-Востоке европейской части СССР. – М.: 1965. – 20 с.

8. *Дундин Ю.К.* Естественные контакты леса и степи на крайнем Юго-Востоке европейской части СССР // Вестн. МГУ. Сер. VI: Биол., почвоведение. – 1962. – № 4. – С. 60-66.

9. *Задульська О.А.* Классификация лесных опушек // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков. Труд. докл. II (X) съезда Русского бот. об-ва (26-29 мая. Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург. – 1998. – Т.1. – С. 252.

10. *Задульська О.А.* Опыт флористического исследования лесных опушек на территории Самарской Луки // Морфология и динамика растительного покрова. Науч. тр. Куйбышевского пед. ин-та. – 1977. – Т. 207. – Вып. 6. – С. 93-97.

11. *Задульська О.А.* Растительность лесных опушек Куйбышевского Заволжья. Автореф. дис... канд. биол. наук. Л., 1990. – 17 с.

12. *Закон України* «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» затверджено Верховною Радою України від 21.09.2000 р. № 1989. – 2000. – 36 с.

13. *Кучерова С.В., Миркина Б.М.* О методах анализа опушечных экотон // Экология, 2001, № 5. – С.339-342.

14. *Мельник В.И.* Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. – К.: Фитоцентр, 2000. – 212 с.

15. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Наука о растениях. – Уфа: Гилем, 1998. – 416 с.

16. *Миронова С.И.* Развитие техногенных сукцессионных систем растительности в условиях криолитозоны (на примере Западной и Южной Якутии). Автореф. дис. докт. биол. наук. Новосибирск, 1999. – 32 с.

17. *Одум Ю.* Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 470 с.

18. *Пачоський И.К.* Описание растительности Херсонской губернии. – Херсон. – 1915. – Т. I. – Леса. – 203 с.

19. *Словарь* общегеографических терминов. – Москва: Прогресс, 1975. – Т.1. – 408 с.

20. *Сукачев В.Н.* Избранные труды. – Ленинград: Наука, 1973. – Т. 2. – 352 с.

21. *Швебс Г.И., Амброз Ю.А.* Природа Одесской области. – К.: О.: Высшая школа, 1979. – 144 с.

22. *Shmida A.* Whittakers plant diversity sampling method // Isr. Jour. Bot. – 1984. – Vol. 33, № 1. – P. 44-46.

23. *Zolyomi B.* Coenotone, ecoton and their role in preserving relic species. // *Acta botanica hungarica*, 1987. – 33, № 1-2. S. 3-18.