

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗВ'ЯЗКИ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ»

І.М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет

Проаналізовано видовий склад трав'яно-чагарничкового ярусу основних лісових фітоценозів НПП «Деснянсько-Старогутський». Відповідно до еколого-флористичної класифікації, в регіоні проведення досліджень виділили шість класів лісової рослинності, за якими здійснено ревізію характерних видів рослин. Встановлено, що для типових рослин трав'яно-чагарничкового ярусу властивими є широкі амплітуди за основними екологічними чинниками (температура, вологість, континентальність). На основі даних про індивідуальний екологічний оптимум рослини в трав'яно-чагарничковому ярусі лісових екосистем північно-східної частини України можна очікувати збільшення частки гідрофільних і термофільних видів за відповідного зниження ксерофільних і бореальних видів рослин.

Ключові слова: функціональні зв'язки, трав'яно-чагарничковий ярус, синтаксони, характерні види.

Ліси є національним багатством будь-якої держави світу. Загальна лісовкрита площа земної кулі становить близько 1,2 млрд га. В Україні площа лісового фонду сягає понад 10 млн га, у т.ч. лісовкритої площі — 8,6 млн га. Лісистість в Україні становить 14,3% [1], більшість лісів зосереджено в Карпатському регіоні і на північному сході України.

На території України лісові екосистеми розрізняються за багатьма параметрами залежно від регіону їх розташування. А.П. Травлеєв і Н.А. Белова наголошували: «Ліс є явище географічне» [2]. Порівняно з іншими регіонами України, її північно-східна частина відрізняється підвищеною лісистістю. Ліси цього регіону, крім їх суто господарської цінності, мають особливе екологічне значення як стабілізатори водного режиму та центри збереження біорізноманіття. Стійкість лісових фітоценозів визначається складом, структурою і функціонуванням усіх їх біологічних структурних складових і, зокрема, надґрунтового трав'яно-чагарничкового ярусу, від якого залежить збереження насіння деревних лісоутворювальних видів, життєздатність і прогресивний розвиток їх сходів і дрібного підросту. Трансформації трав'яно-чагарничкового ярусу лісових фітоценозів,

які виникають під дією певних чинників (глобальне потепління клімату, відновні сукцесії на природно-заповідних територіях різного рівня, рекреаційні та інші антропогенні сукцесії тощо), неминуче позначаються на статусі лісоутворювальних деревних порід, а отже, і на стані лісових екосистем загалом.

Загальне поширення лісових трав і чагарників у лісових екосистемах визначається їх фітоценотичною стійкістю. Помічено, що фітоценотична стійкість рослин є найбільшою в центральній частині ареалу. У лісових екосистемах на склад нижніх ярусів значний вплив має порідний склад деревостану, зімкненість деревного покриву і, своєю чергою, обумовлений дією цих чинників рівень освітленості. Цій проблемі присвячено роботу низки вчених [3]. Механізмом прямої дії деревних порід на трав'яно-чагарничковий ярус є структура фітогенних полів.

Саме тому метою роботи було проаналізувати видовий склад трав'яно-чагарничкового ярусу основних лісових фітоценозів регіону на рівні класів рослинності та визначити індивідуальний екологічний оптимум основних видів трав і чагарників. Реалізація цього завдання є доволі актуальною, оскільки останніми десятиліттями чітко простежується дія на ліси регіону

глобального потепління клімату й зміни типів користування цими лісами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Геоботанічні дослідження лісових екосистем північно-східної частини України проводили на базі Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і прилеглих територіях). На основі більше ніж 500 геоботанічних описів, зроблених упродовж вегетаційних сезонів 2000–2014 рр., і літературних даних [4, 5] наведено шість класів лісової рослинності регіону і здійснено ревізію складу характерних видів. На наступному етапі роботи були використані методи фітоіндикації [6, 7] й точкові шкали Елленберга [8] та Ландольта [9]. Види рослин трав'яно-чагарничкового ярусу, характерні для кожного з центральних синтаксонів регіону дослідження, були згруповані за трьома найважливішими екологічними чинниками (температура, вологість ґрунту і континентальність) за їх відповідною схожістю.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відповідно до еколого-флористичної класифікації, в регіоні проведення досліджень можна виділити шість класів лісової рослинності. Однак різні синтаксони лісових фітоценозів займають неоднакові площі і за цією ознакою можуть бути поділені на: а) центральні, що мають значне поширення; б) маргінальні, що трапляються рідше і займають невеликі площі.

Аналіз характерних (діагностичних) для кожного з класів видів рослин, які входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу, засвідчив, що в різних авторів переліки цих видів не збігаються внаслідок використання різних принципів регіоналізму. Значною мірою на такі розбіжності впливає і суб'єктивізм синтаксономічних рішень, який виявляється не лише на рівні союзів і асоціацій, але й на рівні класів рослинності [10].

Для класифікації лісів запропоновано низку різних схем. В Україні перспективною є типологія природних лісів, розроблена О.Л. Бельгардом [11, 12]. Аналіз

загальних монографій щодо еколого-флористичної класифікації, виконаних у північно-східній частині України [4, 5], надав змогу здійснити ревізію складу характерних видів для шести класів рослинності, зареєстрованих у цьому регіоні. Так, зі списку характерних видів були виключені види, які взагалі не трапляються в регіоні або є рідкісними, натомість додані види рослин, характерні для лісових угруповань території. Також з аналізу були виключені деревні рослини і кущі (табл. 1).

Для кожного з видів трьох центральних класів було оцінено їх індивідуальний екологічний оптимум за такими шістьма чинниками: 1 – освітленість, 2 – температура, 3 – континентальність, 4 – вологість, 5 – кислотність ґрунту, 6 – родючість ґрунту. В основу була покладена точкова шкала Елленберга [8], у якій режим вологості поділено на 12 ступенів, а інші екологічні режими – на дев'ять. З огляду на те що шкала Елленберга не охоплює всіх вказаних видів і має багато пропусків в оцінці деяких режимів, дані були доповнені точковою шкалою Ландольта [9]. У цій шкалі всі екологічні чинники поділено на п'ять ступенів, тому було проведено відповідне перетворення балів.

Потім види кожного класу були згруповані за трьома найважливішими екологічними чинниками (температура, вологість ґрунту і континентальність) за їх екологічною схожістю. Виявилось, що в класі *Quercetea robori-petraeae* (рис. 1) серед характерних для цього класу видів рослин існує група видів, які мають екологічний оптимум 5, 6 і 7, тобто амплітуда індивідуальних екологічних оптимумів становить два рівні шкали Елленберга. За режимом вологості до групи характерних видів були внесені види з оптимумом на рівні 3, 4, 5, 6 і 7.

У класі *Vaccinio-Piceetea* (рисунок – а) широта екологічних амплітуд у групі характерних видів також є значною і становить: за вологістю – 4, температурою – 2 і континентальністю – 5 східців шкали.

Подібні показники виявлено і для характерних видів класу *Pulsatillo-Pinetea* (рисунок – б). У цьому класі амплітуда

Таблиця 1

**Основні синтаксони лісових фітоценозів НПП «Деснянсько-Старогутський»
та їх характерні види в трав'яно-чагарничковому ярусі**

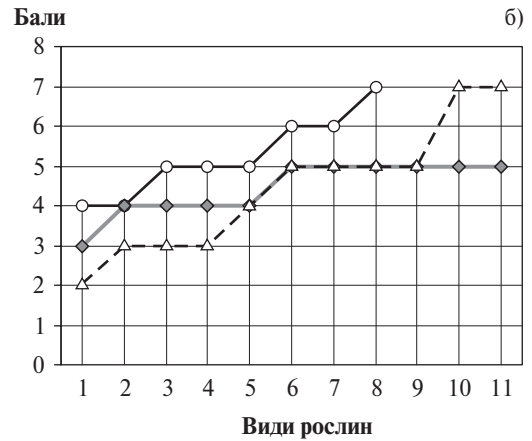
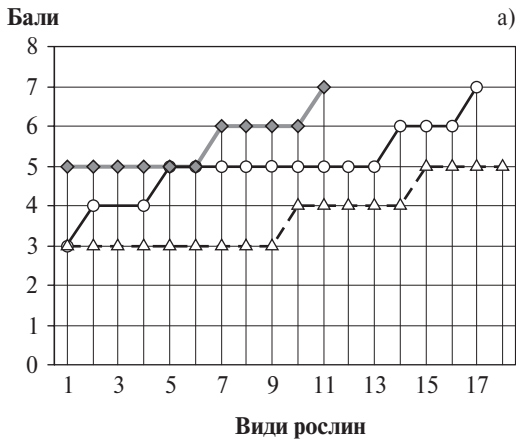
№ пор.	Клас	Основні характерні види класу порядків і союзів, що входять до нього
Центральні синтаксони		
1	<i>Querceto-Fagetea</i> Br.-Bl., 1937	1. <i>Aegopodium podagraria</i> L., 2. <i>Anemoneides nemorosa</i> L., 3. <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv., 4. <i>Campanula trachelium</i> L., 5. <i>Carex digitata</i> L., 6. <i>Convallaria majalis</i> L., 7. <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz., 8. <i>Hepatica nobilis</i> Mill., 9. <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh., 10. <i>Lilium martagon</i> L., 11. <i>Melica nutans</i> L., 12. <i>Poa nemoralis</i> L., 13. <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce, 14. <i>Ranunculus auricomus</i> L., 15. <i>Scilla bifolia</i> L., 16. <i>Salvia glutinosa</i> L., 17. <i>Stellaria holostea</i> L., 18. <i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau, 19. <i>V. mirabilis</i> L.
2	<i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl., 1939	1. <i>Convallaria majalis</i> L., 2. <i>Melampyrum pretense</i> L., 3. <i>Orthilia secunda</i> (L.) House, 4. <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not., 5. <i>Pyrola minor</i> L., 6. <i>P. rotundifolia</i> L., 7. <i>Rubus saxatilis</i> L., 8. <i>Trientalis europaea</i> L., 9. <i>Vaccinium myrtillus</i> L., 10. <i>V. uliginosum</i> L., 11. <i>V. vitis-idaea</i> L.
3	<i>Pulsatillo-Pinetea sylvestris</i> Oberdorfer, 1992	1. <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth., 2. <i>Carex ericetorum</i> Pollich, 3. <i>Chelidonium majus</i> L., 4. <i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.P.C. Barton, 5. <i>Lamium purpureum</i> L., 6. <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke, 7. <i>Potentilla humifusa</i> Willd. ex Schlecht., 8. <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill., 9. <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench, 10. <i>Scabiosa ochroleuca</i> L., 11. <i>Senecio borysthenicus</i> (DC.) Andrzej. ex Czern., 12. <i>Sedum telephium</i> L.
Маргінальні синтаксони		
4	<i>Quercetea robori-petraeae</i> Br.-Bl. et. Tx., 1963	1. <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth., 2. <i>Carex brizoides</i> L., 3. <i>C. pilulifera</i> L., 4. <i>Hieracium murorum</i> L., 5. <i>Holcus molis</i> L., 6. <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench., 7. <i>Vaccinium myrtillus</i> L.
5	<i>Salicetea purpureae</i> Moor., 1958	1. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br., 2. <i>Humulus lupulus</i> L., 3. <i>Mentha arvensis</i> L., 4. <i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert, 5. <i>Rubus caesius</i> L., 6. <i>Stachys palustris</i> L., 7. <i>Symphytum officinale</i> L., 8. <i>Urtica dioica</i> L.
6	<i>Alnetea glutinosae</i> Br. Bl. ex Tx., 1943	1. <i>Carex elongata</i> L., 2. <i>C. acutiformis</i> Ehrh., 3. <i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray, 4. <i>Lycopus europaeus</i> L., 5. <i>Solanum dulcamara</i> L.

індивідуального екологічного оптимуму досягла: за вологістю — 3, температурою — 2 і континентальністю — 4 ступені шкали.

Бальне відношення до чинника вологості становить чотири ступені шкали. За континентальністю вона становить два ступені шкали (рисунк — в).

Аналогічні результати було отримано й за іншими трьома аналізованими екологічними чинниками (освітленістю, ґрунтовою родючістю і кислотністю ґрунту).

Отже, характерні види трав'яно-чагарничкового ярусу трьох центральних класів лісових екосистем у північно-східній частині України істотно відрізняються за своїм індивідуальним екологічним оптимумом. Екологічно характерні види синтаксону — це збірна група. Ці дані узгоджуються з висновками І.В. Гончаренка і Я.П. Дідуха [12] про наявність доволі широких амплітуд у синтаксонах нижчих рівнів, що виділяються за системою Браун-Бланке.



- ◆— температура
- вологість
- -△- - континентальність

Індивідуальна екологія видів рослин класів: а — *Querceto-Fagetea*; б — *Vaccinio-Piceetea*; в — *Pulsatillo-Pinetea* за трьома екологічними чинниками (назви видів рослин — відповідно до табл. 1)



Слід зауважити, що виявлені показники широкі екологічних амплітуд для характерних видів вищих синтаксономічних одиниць у лісовій рослинності є корисною адаптивною ознакою щодо фітоценогенезу. За зміни загального фону ґрунтово-кліматичних умов лісові фітоценози зберігають свою цілісність завдяки зміні значної кількості флористичного складу в нижніх ярусах.

Зміни рослинності внаслідок дії глобального потепління клімату стали проявлятися вже наприкінці ХХ століття. Так, у Польщі здійснено порівняння геоботанічних описів однієї й тієї самої території, виконаних у 1960-х роках, з описами кінця 1990-х років [13] і з'ясовано, що одні групи видів істотно збільшилися, тоді як інші — зменшилися або повністю випали

зі складу досліджуваних фітоценозів. Беззаперечно, цей процес має і матиме загальнопланетарний характер. Очевидним його наслідком стане зміщення ботаніко-географічних зон, якому передуватимуть зміни складу фітоценозів. Такі зміни певною мірою можна прогнозувати на основі даних про індивідуальний екологічний оптимум видів рослин. Стосуватимуться такі зміни складу фітоценозів і популяцій рослин трав'яно-чагарничкового ярусу лісів північно-східної частини України. Можна очікувати, що у вказаному ярусі збільшиться частка гідрофільних і термофільних видів рослин за відповідного зниження у формуванні цього ярусу частки ксерофільних і бореальних видів.

У рослинних угрупованнях класу *Querceto-Fagetea* насамперед може відбувати-

Таблиця 2

Екологічні оптимуми контрастних видів рослин (у балах)

Види	Освітленість	Температура	Континентальність	Вологість	Кислотність ґрунту	Родючість ґрунту
<i>Scilla bifolia</i>	5	7	5	7	7	6
<i>Polygonatum odoratum</i>	7	5	5	3	7	3
<i>Rubus saxatilis</i>	7	5	7	6	7	4
<i>Trientalis europaea</i>	5	5	7	10	3	2
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	8	7	6	4	8	2
<i>Pulsatilla patens</i>	6	6	5	4	6	2

ся деградація популяцій таких видів, як *Polygonatum odoratum* і *Melica nutans*, тоді як види *Scilla bifolia*, *Stellaria holostea*, *Campanula trachelium* в умовах потепління клімату й підвищення вологості з їх індивідуальним екологічним оптимумом можуть на 2–3 ступені в більш прогрітих і вологих місцях проживання посилити свою позицію (табл. 2).

Аналогічні значення відповідних показників можна очікувати і в інших класах рослинності. Наприклад, у рослинних угрупованнях класу *Vaccinio-Pinetea*. Характерні для цього класу види рослин є одноріднішими, але навіть в цьому класі *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola minor*, екологічні оптимуми яких визначаються як порівняно холодні і сухі ступені, можуть помітно втратити свою частку у формуванні відповідних асоціацій. Навпаки, такі види, як *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum pratense*, беззаперечно, у нових умовах отримують перевагу.

У рослинних угрупованнях класу *Pulsatillo-Pinetea* можливі деградаційні процеси і в популяціях таких видів, як *Pulsatilla patens*, *Lamium purpureum*, *Peucedanum oreoselinum*.

Також можна прогнозувати посилення позиції популяцій *Scabiosa ochroleuca*, *Cheledonium majus*, *Melandrium album*.

Отже, склад трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових екосистемах обумовлено багатьма біологічними і екологічними особливостями відповідних видів рослин, підпорядкованих певним загальним правилам формування угруповань. Зокрема, М.Я. Кац [14] вважав, що види в угрупованнях об'єднуються на основі їхньої екологічної близькості; І.В. Кармановою [15] було доведено, що між рослинами трав'яно-чагарничкового ярусу в лісах відбувається також активна ценотична взаємодія.

ВИСНОВКИ

У формуванні лісових екосистем північно-східної частини України провідну роль відіграють угруповання класів *Querceto-Fagetea* Br.-Bl., 1937, *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl., 1939 і *Pulsatillo-Pinetea sylvestris* Oberdorfer, 1992. Види рослин, які є характерними для цих класів і входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу, відрізняються широкими екологічними амплітудами, що охоплюють не менше 3–5 ступенів шкал основних екологічних чинників. Глобальне потепління може призвести до виражених змін складу і структури популяцій рослин, які формують трав'яно-чагарничковий ярус лісових фітоценозів класів рослинності, характерних для цього регіону України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фурдичко О.І. Лісове господарство України: перспективи розвитку при формуванні сталих агро-екосистем / О.І. Фурдичко // Агроекологічний журнал. — 2003. — № 3. — С. 3–10.
2. Травлев А.П. Лес как явление географическое / А.П. Травлев, Н.А. Белова // Экология та ноосферология. — 2008. — Т. 19, № 3–4. — С. 5–8.

3. Видовой состав травяно-кустарничкового яруса в зонах контакта деревьев в нарушенных и ненарушенных сосняках [Электронный ресурс] / А.И. Морозкин, Л.В. Салова, С.Н. Калимуллина, А.С. Казанцева. — Режим доступа: <http://www.xn-j1asc.xn-p1ai>
4. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України / В.А. Соломаха. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 296 с.
5. Панченко С.М. Лесная растительность национального природного парка «Деснянско-Старогутский» / С.М. Панченко. — Сумы: Университетская книга, 2013. — 312 с.
6. Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение / А.Д. Булохов. — Брянск: БГУ, 2004. — 245 с.
7. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Пліута. — К.: Наукова думка, 1994. — 280 с.
8. Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer / H. Ellenberg. — Aufl. Ulmer, Stuttgart., 1996. — Sicht. 5. — 1096 s.
9. Landolt E. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora / E. Landolt // Veroff. Geobot. Inst. der Eidgen. Techn. Hochschule in Zurich. — 1977. — Vol. 64. — P. 1–208.
10. Василевич В.И. Современное состояние проблемы классификации растительности / В.И. Василевич // Актуальные проблемы геоботаники (Лекции). — Петрозаводск, 2007. — С. 226–240.

REFERENCES

1. Furdychko O.I. (2003). *Lisove hospodarstvo Ukrainy: perspektivy rozvytku pry formuvanni stalyykh ahroekosystem* [Forestry Ukraine: prospects for development in the formation of sustainable agro-ecosystems]. *Ahroekologichnyi zhurnal* [Agroecological journal], No. 3, pp. 3–10 (in Ukrainian).
2. Travleev A.P., Belova N.A. (2008). *Les kak yavlenie geograficheskoe* [The forest as a geographical phenomenon]. *Ekolohiia ta noosferolohiia* [Ekoloniya that noosferoloniya]. Iss. 19, No. 3–4, pp. 5–8 (in Russian).
3. Morozkin A.I., Salova L.V., Kalimullina S.N., Kazantseva A.S. (2010). *Vidovoy sostav travyano-kustarnichkovogo yarusa v zonakh kontakta derevev v narushennykh i nenarushennykh sosnyakakh* [Species composition of grass-shrub storey in the contact zones of trees in disturbed and undisturbed pine forests]. [Electronic resource] Available at: <http://www.xn-j1asc.xn-p1ai> (in Ukrainian).
4. Colomakha V.A. (2008). *Syntaksonomiia roslynnosti Ukrainy* [Syntaxonomy vegetation Ukraine]. Kyiv: Fitosotsiotsentr Publ., 296 p. (in Ukrainian).
5. Panchenko S.M. (2013). *Lesnaya rastitelnost natsionalnogo prirodnogo parka «Desnyansko-Starogutskiy»* [Forest vegetation of the national nature park «Desnyansko-Starogutsky»]. Sumy: Universitetskaya kniga Publ., 312 p. (in Ukrainian).
6. Bulokhov A.D. (2004). *Fitoindikatsiya i ee prakticheskoe primenenie* [Phytoindication and its practical application]. Bryansk: BGU Publ., 245 p. (in Russian).
7. Didukh Ya.P., Pliuta P.H. (1994). *Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv* [Phytoindication environmental factors]. Kyiv: Naukova dumka Publ., 280 p. (in Ukrainian).
8. Ellenberg H. (1996). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer*, Sicht. 5, Aufl. Ulmer, Stuttgart Publ., 1096 p. (in English).
9. Landolt E. (1977) *Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora* // Veroff. Geobot. Inst. der Eidgen. Techn. Hochschule in Zurich. Publ., Vol. 64. P. 1–208. (in English).
10. Vasilevich V.I. (2007). *Sovremennoe sostoyanie problemy klassifikatsii rastitelnosti* [The current state of the problem of vegetation classification]. *Aktualnye problemy geobotaniki (Lektsii)* [Actual problems of Geobotany (lectures)]. Petrozavodsk, pp. 226–240 (in Russian).