

СТРУКТУРА БОТАНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В ЕКОСИСТЕМАХ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО

О.В. Тимчук, М.В. Мотрук, Р.В. Лазарович

Карпатський національний природний парк, e-mail snpr@meta.ua

Представлена методика моніторингу рослинного компоненту біогеоценозів КНПП. Актуальним є вивчення змін структури й функцій природних популяцій флори, які відбуваються під впливом різних факторів, що надзвичайно важливо для з'ясування адаптації рослин до умов середовища, а також практичних завдань, спрямованих на раціональне використання рослинних ресурсів, моніторинг та охорону генофонду видів. Система моніторингу втілюється у практику природокористування в КНПП.

Ключові слова: моніторинг, флора, локальна популяція, рідкісні види

Tymchuk O.V., Motruk M.V., Lasarovish R.V. The structure organization monitoring of botany in ecosystem of Carpathian National Nature Park. *This submitted method of monitoring of vegetable component in specially protected areas in CNNP. Urgent is the study of changes in the structure and functions of natural populations of flora that occur under the influence of different factors are extremely important to determine plants adaptation to environmental conditions, and practical tasks aimed at sustainable use of plant resources, monitoring and protect the gene pool of species. The system of monitoring proposed guidelines are applied in the nature management practice in the CNNP.*

Key words: monitoring, flora, local population, rare species

Вступ

Процеси поступової втрати елементів біорізноманіття несуть в собі загрози зрушення стабільності природних екосистем, які забезпечують умови існування людини.

На території Карпатського національного природного парку зростає 1105 видів вищих спорових і судинних рослин. Серед них 95 видів знаходяться під загрозою знищення [3]. Кількість видів раритетних рослин парку з третього порівняно з другим виданням збільшилась на 15 видів. Згідно 4 пункту Положення про Червону книгу України «охорона та відтворення видів тварин і рослин, занесених до Червоної книги України, забезпечується шляхом... систематичної роботи щодо виявлення місць їх перебування та зростання, проведення спостереження (моніторингу) за станом популяцій та необхідних наукових досліджень з метою розробки наукових основ їх охорони та відтворення» [1]. Отже, у зв'язку із екологічними ризиками, які існують для флори і рослинного світу, необхідно проводити їх моніторинг.

Моніторинг флори та рослинності – це система регулярних тривалих спостережень у просторі та часі, які надають інформацію про стан видового різноманіття з метою аналізу його динаміки на лініях часу.

Цілком зрозуміло, що об'єктами моніторингу може бути невелика група популяцій. У першу чергу це повинні бути популяції рідкісних видів із невеликими площами оселищ, які знаходяться під загрозою зникнення, а також популяції едіфікаторів екосистем, збереження яких вкрай необхідне для функціонування біогеоценотичного покриву території парку.

Застосування моніторингу дає змогу виявити зміни морфологічних особливостей, а також екологічних функцій популяцій як наслідків порушень їх розвитку через змінами умов середовища.

Матеріали і методи

На даний час ботанічний моніторинг рослинних ресурсів Карпатського НПП дає диференціальну та інтегральну оцінку стану екосистем, їх структуру, взаємозв'язки, динаміку під впливом як природних так і антропогенних факторів. Ми очікуємо, що показники моніторингу будуть забезпечувати господарську можливість максимального збереження та примноження біорізноманіття.

Моніторингова диференційна оцінка здійснюється на флористичному рівні, а інтегральна – на ценотичному. Відповідно, об'єктами ботанічного моніторингу виступають як рослинні організми, так і їх угруповання.

Програма ботанічного моніторингу на території КНПП включає 8 напрямів.

І напрям – основний. За перше десятиліття функціонування КНПП створено основу системи моніторингу – було здійснено вибір модельних ландшафтів і об'єктів постійних спостережень, зокрема опорних полігонів - постійних пробних площ (ППП), облікових профілів і трансект. Моніторинг корінних деревостанів КНПП ведеться з 1989 року і на даний час такі дослідження проводяться на 50 постійних пробних площах. Більшість з них закладені з метою вивчення законів росту і розвитку деревостанів, що є

важливим завданням, вирішення якого можливе шляхом організації контролю за їх станом і проведення багаторічних наукових досліджень.

II напрям передбачає структурно-статистичні дослідження екосистем. Здійснюється вивчення фітоелементів у межах вибраних модельних ландшафтів, визначається рівень впливу антропогенного навантаження на них. У межах даного етапу здійснюється вивчення змін параметрів трав'яного покриття та деревного ярусу на найзакладніших рекреаційних маршрутах („Стежка Довбуша” Ямнянське ПНДВ, „На Явірник” Женецького ПНДВ, „На г.Говерлу” Говерлянське ПНДВ та ін). В кожному з фітоценозів закладені трансекти, де досліджується флористичне та ценотичне різноманіття та їх показники.

III напрям – загальнотериторіальні екстенсивні спостереження за станом фітосистем з використанням ГІС-технологій та створенням електронних баз даних.

IV напрям – спостереження за структурно-динамічними показниками стану фітосистем та їх функціональний аналіз. Здійснюється аналіз елементів рослинних угруповань, інвентаризація їх різноманіття, стану, чисельності, біотопів; окремим напрямом визначаються антропогенні зміни в них.

V напрям – функціонально-динамічні дослідження фітосистем. Ведуться спостереження за природними й антропогенними сукцесіями, на прикладі стану окремих екобіоморфних утворень рослинних угруповань і ценопопуляцій, що їх формують. Всі результати, що накопичуються в результаті польових досліджень, узагальнюються в щорічних «Літописах природи» [5; 6].

VI напрям – передбачає етап співставлення аналітичних результатів повторних моніторингових спостережень з базовими даними попередніх структурно-динамічних та функціонально-динамічних досліджень фітосистем. Проводиться визначення якісних і кількісних змін, що відбулися в рослинному покриві модельних ландшафтів на ценотичному і популяційному рівнях.

VII напрям – це оцінка показників змін у рослинному покриві та прогнозування розвитку процесів, вибір оптимальних варіантів подальшого природокористування.

Результати та обговорення

Система моніторингу флори та рослинного світу території КНПП формується із системи точок спостереження, закладених на досліджуваній території у вигляді пунктів постійного спостереження (ППС), розміщених у певному порядку з урахуванням ландшафтного та геоботанічного районування, висотно-зонального і басейнового принципів, інтенсивності антропогенних (техногенних) навантажень.

Основним об'єктом біомоніторингу як частини комплексного глобального моніторингу вважається популяція. Як генетико-еволюційна система, популяція реагує на зміни навколишнього природного середовища зміною своїх параметрів [4]. За інтенсивністю мінливості параметрів можна судити про факт впливу середовища на стан популяцій. Найбільш мінливими параметрами, які доцільно враховувати у випадку оцінки змін середовища, є площа оселищ, морфологічні ознаки і розмноження особин, тип самопідтримки. Облік мінливості цих параметрів провадиться за допомогою методів дисперсії, коефіцієнтів варіації, кривих розподілу ознак, стабільності індивідуального розвитку, частоти порушень ознак та інших кількісних методів.

При організації моніторингу популяцій рідкісних видів рослин, пункти постійного спостереження закладаються у місцях їх природного зростання, які знаходяться під впливом деструктивних факторів (витоптування, вилучення туристами на букети та заготівельниками як лікарської сировини). Постійні облікові ділянки закладаються згідно методики, поданої нижче.

При створенні системи фонових моніторингу території Карпатського НПП розпочато формування мережі пунктів постійного спостереження, яка ілюструє просторову і часову динаміку природних комплексів та їх компонентів як у природних умовах, так і в умовах антропогенних впливів. За мету було поставлено створити таку систему пунктів постійного спостереження (ППС), яка б репрезентувала як фоновий стан довкілля, так регіональні і локальні особливості природних і антропогенних комплексів (сучасний стан; ступінь порушеності, рівні забруднення, продуктивність, тенденції змін).

Для цілей фонових моніторингу флори та рослинності використовуються стандартні методи геоботанічних та популяційних досліджень (Раменський, 1966; Миркин, Розенберг, 1978; Полевая геоб., 1964; Смирнова, 1987; Смирнова, Заугольнова, 2002), за якими проводяться спостереження на облікових ділянках кілька разів на рік під час вегетаційного періоду. Для дослідження характеристик рослинних угруповань та популяцій окремих видів рослин використовуються методи постійних облікових ділянок, профілів, трансект (Іваненко, 1947; Побединській, 1966; Маслаков, 1968; Раменський, 1971; Злобін, 1972; Орлова, 1981).

Просторова структура фонових моніторингу флори і рослинності будується на основі сітки з квадратами 4x4 км, яка накладена на територію парку. В точках перетину закладені основні ППС. Локальні ППС, на яких вивчається стан популяцій рідкісних видів рослин, розміщуються в місцях їх виявлення [2].

Програма моніторингу: за науковими напрямками програми моніторингу флори та рослинного світу можна поділити на наступні: вивчення стану популяцій окремих видів, вивчення рослинності (геоботанічні дослідження), лісознавчі дослідження, ресурсознавчі дослідження, дослідження флори окремих районів:

- польові дослідження, які є першоосновою моніторингу, – це збір первинних даних – реакцій організмів, популяцій, угруповань на зовнішні стресори; вони передбачають вивчення популяцій і угруповань у природному середовищі і дозволяють встановити взаємозв'язок з абіотичними чинниками, вивчити загальну картину розвитку і життєдіяльності об'єкта, що вивчається;

- створення та постійне поповнення електронних баз даних, організація зберігання природного матеріалу (в тому числі гербарного, частин рослин, насіння);
- аналіз динамічних процесів на рівні організмів, популяцій, угруповань;
- прогноз та моделювання майбутніх змін в середовищі, виходячи з реакцій об'єктів моніторингу на наявні природні або антропогенні ризики (загрози);
- розробка менеджмент-планів збереження біотичного різноманіття, особливо тих, що перебувають під загрозою зникнення, та рідкісних типів рослинних угруповань.

Об'єкти моніторингу: біорізноманіття в цілому, як результат інвентаризації кількісного та якісного складу флори; фонові угруповання та види-едифікатори; еталонні, особливо рідкісні і унікальні (у тому числі – реліктові) екосистеми, що відіграють особливу роль для виживання рідкісних видів рослин; популяції рідкісних видів рослин, що занесені до Червоної книги України і міжнародні переліки; популяції видів особливо цінних лікарських рослин та інших видів, що мають господарське або соціальне значення.

Параметри і періодичність: присутність (або відсутність) виду і його чисельність; параметри, пов'язані з біологічними критеріями оцінки стану популяцій досліджуваних видів.

Моніторинг ценопопуляцій рідкісних і зникаючих видів – це комплексна система регулярних спостережень за розповсюдженням, чисельністю, фізичним станом цих об'єктів, а також станом природного середовища їх існування (структурою, якістю і площею) з метою своєчасного виявлення, аналізу і прогнозування можливих змін на фоні природних процесів і під впливом антропогенних чинників, оцінки цих змін, своєчасного попередження і усунення наслідків негативних дій.

Моніторинг корінних деревостанів Карпатського НПП ведеться з 1989 року. На даний час такі дослідження проводяться на 50 постійних пробних площах (ППП). Більшість з них закладені з метою вивчення законів росту і розвитку деревостанів, що є важливим завданням, вирішення якого можливе шляхом організації контролю за їх станом і проведення багаторічних наукових досліджень.

Найбільші масиви смереково-ялицево-букових, буково-смереково-ялицевих та букових лісів зосереджені в межах висот 500-800 м н.р.м, де закладено 17 ППП в найпоширеніших типах лісу – вологій буково-смерековій суяличині та яличині, вологій смереково-ялицевій субучині в корінних та похідних типах деревостану. На південних експозиціях схилів зустрічаються вологі смерекові субори.

На висоті 800-900 м н.р.м. закладено 13 ППП в мезотрофних вологих смереково-ялицевих субучинах, вологих буково-смерекових суяличинах та вологих буково-ялицевих суслеречинах та смечинах. Із збільшенням абсолютної висоти до 900-1000 м центричні позиції бука ослаблюються і формуються буково-ялицево-смерекові ліси для яких характерними типами лісу є вологі буково-ялицеві суслеречини (закладено 9 ППП). В межах висот 1000-1200 м н.р.м формуються смерекові ліси, де панівними типами лісу є вологі буково-ялицеві суслеречини (закладено 2 ППП). Найбільші масиви монодомінантних смечин зосереджені на висоті 1200-1550 м і у вологих суслеречинах корінних типів деревостанів, де закладено 6 ППП. Найбільше ППП закладено в пристигаючих та стиглих деревостанах високих класів бонітету. Корінні різновікові деревостани, що мають добре збережену вікову та вертикальну структуру є природними еталонами або наближеними до них. Вони розповсюджені на всій території парку в межах висот 500-1200 м н.р.м.

В загальному вигляді організацію моніторингу корінних деревостанів можна представити у вигляді наземного методу, включаючи також більш детальне лісовпорядкування, маршрутний і стаціонарний методи. Одним із таких методів контролю за станом є періодична інвентаризація лісів при лісовпорядкуванні. Співставлення підсумкових даних різних років дозволяє виявити просторово-вікову динаміку лісового фонду на всій території з інтервалом 10 років. Маршрутні дослідження проводяться з використанням планів лісонасаджень і таксацією корінних деревостанів в натурі, що дозволяє вивчати динаміку деревостанів на вибірковій території за певний проміжок часу менший 10-ти років.

Інвентаризація флори КНПП дає можливість одержати багаторічну документовану інформацію про точне місцезнаходження локальних ценопопуляцій, динаміку їх стану, небезпечні фактори впливу на них, екологію місцезростань, параметри екологічних спостережень для визначення площі, рекомендації щодо збереження, типи місцезростань та інші дані.

Загальна інвентаризація проводиться як на локальному, так і на глобальному рівнях. Інвентаризація локусів зростання видів є основою для розробки стратегії охорони їх популяцій.

Фенологічний моніторинг флори на території КНПП організовувався кількома етапами:

- проводився вибір фонових для даної місцевості рослин;
- розроблялись програми спостережень;
- здійснювався вибір ділянок та закладка фенопунктів та феномаршрутів;
- щорічно проводяться фенологічні навчання інспекторів природоохоронних науково-дослідних відділень;
- організовано регулярний збір та аналіз фенологічної інформації.

Спостереження проводяться за типовими представниками флори і фауни на 86 фенопунктах та 12 комплексних фенологічних маршрутах, які охоплюють діапазон висот від 580 до 1780 м н.р.м. Вивчається сезонні цикли розвитку таких деревних рослин – *Abias alba*, *Picea abies*, *Pinus cembra*, *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Pinus tugo*, чагарникових – *Corylus avellana*, види роду *Salix*, *Daphne mezereum*, *Rubus caesius*. Багаторічні дані служать вихідним матеріалом для аналізу щорічної і багаторічної динаміки сезонних явищ.

Закономірності сезонного розвитку біорізноманіття досліджуваної території виводяться з середніх щорічних дат настання найбільш характерних явищ.

Фенологічні дослідження на території парку необхідні для встановлення фенокліматичної періодизації території та побудови прогнозів розвитку природних комплексів, для забезпечення ефективних заходів охорони рослин.

Висновки

Оптимальна модель моніторингу фітобіоти, на нашу думку, повинна насамперед представляти комплекс рослин, що заселяють ландшафти, диференційовані по вертикальній зональності. При пошуку найбільш репрезентативного рівня системної організації біоти, ми акцентували увагу на популяційному і біотопному рівнях, як взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих елементах, що віддзеркалюють стан довкілля.

Заходи, скеровані на охорону флористичного розмаїття в Карпатському національному природному парку базуються на моніторингових дослідженнях, які розкривають структуру і функціональні співвідношення біосистем різних рівнів. Особлива увага приділяється рідкісним і зникаючим видам рослин.

Для прийняття рішень щодо управління біорізноманіттям, національному парку необхідно володіти даними про тенденції, напрями та швидкість зміни компонентів біорізноманіття. В сучасний період ці завдання виконують моніторингові дослідження.

Для накопичення, збереження і обробки матеріалів натурних досліджень (в тому числі і повторних) створена база даних на основі ГІС-технологій.

Література

1. Закон України „Про Червону книгу України” від 7 лютого 2002 року// Відомості Верховної Ради України.- 2002 р. – № 30. – С. 201.
2. Фононий моніторинг навколишнього природного середовища: монографія / [за ред. *М.М. Приходька*]. – Івано-Франківськ : Вид-во "Фоліант", 2010. – 324 с.
3. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. *Я.П. Дідуха*]. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
4. *Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Біорізноманітність: значення, методологія, теорія та структура / *Ю.Р. Шеляг-Сосонко* // Ботанічний журнал – 2005. – №6. – С.759 - 775.
5. Літопис природи. Книга 22. Рослинний світ / [*Тимчук О.В., Лазарович Р.В. та ін.*]. – Яремче, 2006. – Деп. в УкрІНТЕІ 01.10.08, № 0108U009364. – С. 56 - 81.
6. Літопис природи. Книга 22. Календар природи / [за ред. *М.В. Мотрук*].– Яремче, 2006. – Деп. в УкрІНТЕІ 01.10.08, № 0108U009364. – С. 122-148.

Стаття поступила до редакції 30.10. 2012р.; прийнята до друку 09.11. 2012 р.