

WYKORZYSTANIE NOWYCH METOD W BADANIACH BOTANICZNYCH DLA OCHRONY FLORY I ROŚLINNOŚCI W LASACH

Beata Woziwoda

Streszczenie

Wyniki badań florystycznych i fitosocjologicznych (w tym fitogeograficznych) są podstawą typowania obiektów przyrodniczo najcenniejszych, tworzenia planów ich ochrony oraz poprawnego realizowania ochrony przyrody w lasach. Inwentaryzacja terenowa dostarcza danych o bogactwie i zróżnicowaniu flory, występowaniu i rozmieszczeniu stanowisk gatunków prawnie chronionych, zagrożonych i rzadkich wraz z charakterystyką uwarunkowań siedliskowych. Rozpoznanie zróżnicowania roślinności, genezy, stopnia naturalności i dynamiki zbiorowisk leśnych, opiera się na danych fitosocjologicznych. Stałe uzupełnianie i aktualizacja danych mają istotne znaczenie w tworzeniu i rozwoju racjonalnego systemu obszarów chronionych. Wyniki badań monitoringowych prowadzonych w obiektach objętych ochroną umożliwiają śledzenie tempa i kierunków przemian flory i roślinności, co pozwala przewidzieć i ocenić realne i potencjalne zagrożenia dla trwałości przedmiotu ochrony, a tym samym umożliwia podjęcie stosownych działań ochronnych. Stałe doskonalenie metod badawczych z wykorzystaniem cyfrowych metod archiwizowania, analizowania i przetwarzania danych podnosi efektywność badań i zwiększa ich wymiar pragmatyczny.

Słowa kluczowe: badania botaniczne, cyfrowe metody archiwizowania

USE OF NEW METHODS IN THE BOTANICAL STUDIES FOR THE PROTECTION OF FLORA AND VEGETATION IN THE FORESTS

Abstract

Valuable plant species and plant communities are the main subject of nature protection in forests. The research and monitoring of flora and vegetation have the important meaning in creation and development of efficient system of protected areas. The information about richness and diversity of flora and vegetation, about distribution of protected, endangered and rare species with habitat description has been collected during time-consuming and laborious field studies. The use of modern technical devices as laptops, palmtops, notebooks, GPS system or electronic devices for monitoring makes one's work easier, faster and more efficient. New digital methods of storage, analyze and processing of collected information let us to observe the pace and direction of changes of plant cover, as well as to predict and prevent to the real and potential threats of protected species or plant communities.

Keywords: botanical research, digital data storage methods

Badania flory

Poprawne realizowanie ochrony gatunkowej roślin na obszarach leśnych wiąże się z koniecznością pełnego rozpoznania aktualnego zróżnicowania flory konkretnego kompleksu leśnego. Tylko wówczas mamy gwarancję, że zostały odnotowane wszystkie gatunki podlegające ochronie prawnej oraz, że poprawnie oszacowano istniejące i potencjalne zagrożenia dla istniejących stanowisk.

Pomimo długoletnich, intensywnych badań botanicznych o charakterze inwentaryzacyjnym, stan rozpoznania różnorodności gatunkowej flory lasów Polski jest w większości regionów nadal bardzo słaby. Istniejące dane są często fragmentaryczne – odnoszą się do niewielkich obszarów w obrębie uroczyska lub, ze względu na czas ich wykonania, mają już wymiar archiwalny. Stąd potrzeba uzupełnienia i stałej aktualizacji danych podstawowych (Faliński 1997).

Ogromne zróżnicowanie świata roślin wymusza specjalizowanie się botaników w znajomości określonych grup, a nierzadko nawet rodzajów. W związku z powyższym, przeprowadzenie podstawowej inwentaryzacji flory wymaga udziału szeregu specjalistów: zajmujących się glonami algologów, briologów – znawców wątrobowców, glewików i mchów, pteridologów – badaczy skrzypowych, widłakowych i paprociowych oraz znawców roślin kwiatowych. Samo oznaczanie jeżyn *Rubus*, jastrzębców *Hieracium* czy wiesiołków *Oenothera* często wymaga konsultacji z taksonomami (niestety nielicznymi w Polsce) zajmującymi się tymi rodzajami. Pewnym rozwiązaniem przy oznaczaniu mszaków oraz budzących wątpliwości roślin zarodnikowych i nasiennych, jest zebranie materiału zielnikowego wspartego dokumentacją fotograficzną i jego przesłanie do oznaczenia do specjalisty (za jego wiedzą i zgodą). W tym przypadku istotna jest znajomość zasad zbierania i konserwowania materiału zielnikowego, co warunkuje możliwość oznaczenia zbioru. Godne polecenia jest tu opracowanie „Zielnik i zielnikoznawstwo” autorstwa Jacka Drobnika (2007). W razie potrzeby weryfikacji poprawności rozpoznania gatunku na stanowiskach reprezentowanych przez jeden lub kilka okazów, należy ograniczyć się wyłącznie do dobrej jakościowo dokumentacji fotograficznej. Dostępność aparatów cyfrowych o wysokiej rozdzielczości umożliwia wykonanie wielu ujęć rośliny, zbliżeń kwiatów, liści czy innych elementów (cech) diagnostycznych, które mają znaczenie taksonomiczne i przesłanie zbioru zdjęć drogą elektroniczną do eksperta. Przy weryfikowaniu poprawności oznaczeń można też skorzystać z internetowych baz danych, zawierających pełne charakterystyki taksonów i fotografie doskonałej jakości, jednak dla uniknięcia błędu, ostateczna diagnoza zawsze powinna należeć do specjalisty.

Daty florystyczne – informacje o gatunku i jego stanowisku – zwłaszcza te, dotyczące roślin chronionych, zagrożonych i rzadkich, są lub bezwzględnie powinny być gromadzone w komputerowych bazach danych dostępnych dla leśników i naukowców. Bazy te muszą mieć charakter uniwersalny w tym sensie, by można było łączyć poszczególne zbiory informacji z różnych ośrodków. W środowisku naukowym do opisu lokalizacji stanowisk roślin zastosowano i powszechnie przyjęto siatkę kwadratów o polach 10 x 10 km (ATPOL – *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce*, Zajac 1978, Zajac i Zajac 2001), dzielonych na potrzeby bardziej szczegółowych inwentaryzacji w skali regionalnej na małe kwadraty o boku 2 x 2 km lub 2,5 x 2,5 km. Nałożenie tej siatki na numeryczne mapy SILP (System Informatyczny Lasów Państwowych) ułatwiło by zintegrowanie badań florystycznych prowadzonych na terenach leśnych przez różne grupy badaczy i efektywniejsze wykorzystanie uzyskiwanych wyników. Przy opisywaniu lokalizacji stanowisk gatunków specjalnej troski, konieczne jest podanie współrzędnych geograficznych. Zastosowanie systemu GPS (Global Positioning System) znacznie ułatwia, a często nawet warunkuje powtórne ich odszukanie w terenie w celu zaktualizowania danych. Znajomość czy łatwość odnalezienia miejsca występowania gatunku chronionego wyklucza lub znacząco ogranicza niebezpieczeństwo jego zniszczenia podczas prac hodowlano-leśnych. Archiwizowanie danych w postaci numerycznej umożliwia szybkie wygenerowanie informacji zbiorczych o wybranym gatunku takich jak liczba i rozmieszczenie stanowisk, wielkość populacji, stan zagrożenia czy realizowane i planowane do realizacji działania ochronne w wybranym uroczysku leśnym czy nadleśnictwie. Ważne jest, by dane te nie były powszechnie dostępne. Nadal bowiem dużym zagrożeniem dla gatunków rzadkich jest bezprawne pozyskiwanie cennych okazów (= kradzież z łamaniem prawa) do prywatnych kolekcji lub w celach handlowych.

Skuteczne realizowanie ochrony stanowisk, ostoi i populacji wybranych gatunków roślin dziko występujących, wiąże się z koniecznością ich monitorowania (Dz. U nr 168, poz. 1764, § 8, punkt 4). Tu także doskonale sprawdzają się komputerowe bazy danych, umożliwiające sukcesywne gromadzenie informacji, analizowanie ich i przetwarzanie. W szczególowych, długookresowych badaniach gatunków specjalnej troski bardzo przydatne są elektroniczne urządzenia monitorujące warunki abiotyczne (temperatura, wilgotność, nasłonecznienie), umożliwiające archiwizowanie danych lub ich transmisję drogą satelitarną.

Badania roślinności

Rozpoznanie zróżnicowania roślinności, stopnia naturalności i dynamiki fitocenoz, opiera się na danych fitosocjologicznych. Powszechna inwentaryzacja przyrodniczo-leśna prowadzona w latach 2006-2007 umożliwiła wstępne rozpoznanie różnorodności fitocenoz leśnych i nieleśnych występujących w granicach kompleksów LP w Polsce ze wskazaniem najlepiej zachowanych płatów siedlisk naturowych. Należy jednak pamiętać, że klasyfikacja i opis zbiorowiska roślinnego opiera się na udokumentowanych danych fitosocjologicznych, wykonanych powszechnie przyjętą metodą Braun-Blanqueta. Zgromadzenie reprezentatywnej dla danego typu zbiorowiska serii zdjęć fitosocjologicznych jest pracochłonne, ale nieuniknione. W trakcie badań terenowych warto skorzystać z nowoczesnych urządzeń typu palmtop czy netbook umożliwiających zapisywanie danych w formie elektronicznej i ich przesyłanie do bazy w komputerze stacjonarnym (zamiast czasochłonnego przepisywania). Opisanie lokalizacji zdjęcia również za pomocą współrzędnych geograficznych (wykorzystanie GPS) warunkuje powrót na to samo stanowisko i powtórzenie badań dokładnie w tym samym miejscu nawet po wielu latach. Jest to niezbędny warunek poprawnego monitorowania stanu fitocenoz objętych ochroną i śledzenia zmian w składzie i rozmieszczeniu zbiorowisk w czasie. Dane fitosocjologiczne archiwizowane w postaci cyfrowej mogą być wielokrotnie przetwarzane, łączone z innymi zbiorami zdjęć lub zestawiane z danymi z różnych przedziałów czasowych. Porządkowanie (ordynacja) i porównywanie zdjęć w tabelach analitycznych oraz ich klasyfikowanie do określonych jednostek fitosocjologicznych można wykonywać czasochłonnymi metodami tradycyjnymi lub też skorzystać z programów komputerowych do tego przeznaczonych. Szybki rozwój technik komputerowych umożliwił m.in. cyfrową analizę danych o roślinności (Dzwonko 2008). Specjalistyczne programy takie jak np. TURBOVEG (Hennekens, Schaminée 2001), znacznie ułatwiają i przyspieszają archiwizację i opracowywanie zbiorów zdjęć fitosocjologicznych. Metody numeryczne umożliwiają obiektywną analizę danych opisujących zarówno zbiorowiska naturalne jak i zbiorowiska zniekształcone. Ułatwiają też prognozowanie zmian w szacie roślinnej chronionego obiektu. Z reguły umożliwiają graficzną prezentację uzyskanych wyników i modelowanie matematyczne.

Inwentaryzacja i monitoring gatunków geograficznie obcych

Jednym ze współczesnych zagrożeń dla chronionych zasobów przyrody jest obecność gatunków geograficznie obcych tzw. neofitów. Introdukcja roślin obcego pochodzenia – obok fragmentacji i degradacji siedlisk naturalnych – uznawana jest za jeden z najpoważniejszych mechanizmów prowadzących do utraty różnorodności biologicznej rodzimej flory i roślinności (*Global Biodiversity Strategy* 1992). Gatunkom inwazyjnym i zbiorowiskom z ich udziałem (w tym ksenospontanycznym, czyli złożonym wyłącznie z gatunków obcych) poświęcone są liczne projekty badawcze. Rozpoznanie rozmieszczenia gatunków nie będących naturalnymi składnikami rodzimej flory, ich tendencji do spontanicznego rozprzestrzeniania się oraz preferencji w zasiedlaniu nowych fito-

noz jest niezwykle ważne z punktu widzenia ochrony przyrody. Znajomość kierunku i tempa zmian w strukturze i składzie gatunkowym zbiorowisk po wnikięciu inwazyjnego neofita, umożliwia prognozowanie skutków jego oddziaływań na szatę roślinną obszarów chronionych. Badania muszą mieć charakter dobrze udokumentowanego monitoringu. Śledzenie liczebności stanowisk gatunków inwazyjnych, wielkości ich populacji oraz towarzyszących temu procesowi zmian w pokrywie roślinnej, ułatwia kartograficzna prezentacja wyżej wymienionych zjawisk na mapach numerycznych, generujących dane uzyskiwane w określonych przedziałach czasowych.

Różnorodność gatunkowa flory oraz zróżnicowanie roślinności obszarów chronionych coraz częściej stanowi jedną z warstw tematycznych złożonych systemów geoinformacyjnych (GIS – Geographical Information System) (Gotlib i in. 2007, Longley i in. 2008). Systemy te umożliwiają przeglądanie i analizowanie zgromadzonych danych florystycznych i fitosocjologicznych z dowolnie skomponowanymi zestawami innych warstw wektorowych lub rastrowych, prezentujących różne treści takich jak np. zróżnicowanie gleb, topografia terenu, hydrografia, natężenie ruchu turystycznego itp. Uzyskanie numerycznych modeli pokrycia terenu, wysokorozdzielczych ortofotomap oraz numerycznych modeli terenu (NMT) jest możliwe dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii geomatycznych takich jak cyfrowe zdjęcia lotnicze, lotniczy skaning laserowy czy system kartowania MMS (Mobil Mapping System). Kompleksowa analiza danych florystycznych i fitosocjologicznych na tle warunkach siedliskowych, umożliwia prognozowanie zmian w szacie roślinnej oraz warunkuje prawidłową ocenę realnych i potencjalnych zagrożeń dla przedmiotu ochrony. Czynnikiem decydującym o wartości i jakości systemu informacji geograficznej jest wiarygodność danych, rozumiana jako ich aktualność i dokładność. To także uzasadnia potrzebę uzupełniania i stałej aktualizacji danych podstawowych o florze i roślinności, zwłaszcza na obszarach chronionych.

Literatura

- Drobnik J. 2007. Zielnik i zielnikoznawstwo. PWN, Warszawa.
- Dzwonko Z. 2008. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. [w:] Faliński J.B. (red.) *Vademecum Geoboticum*. Sorus, Poznań-Kraków.
- Faliński J.B. 1997. Geobotanika u progu XXI wieku. *Phytocoenosis*, vol. 9 (N.S.), *Seminarium Geoboticum* 5. Warszawa-Białowieża.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R. 2007. GIS. Obszary zastosowań. PWN, Warszawa.
- Hennekens S.M., Schamineè J.H.J. 2001. TURBOVEG., a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589-591.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Hind. D.W. 2008. GIS. Teoria i praktyka. PWN, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną.* Dz. U. Nr 168, poz. 1764 z dnia 28 lipca 2004 r.
- Zajac A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. – *Wiadomości Botaniczne* 22(3): 145-155.
- Zajac A. i Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. ss. 716. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Beata Woziwoda

Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin
Uniwersytetu Łódzkiego
e-mail: woziwoda@biol.uni.lodz.pl