

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA BADAŃ FENOLOGICZNYCH JAKO PODSTAWY REGIONALIZACJI EKOFIZJOGRAFICZNEJ W LEŚNICTWIE

Zygmunt Obmiński

WSTĘP

Obserwacje fenologiczne, jako droga poznania prawidłowości przejawiania się charakterystycznych rytmów i cykli w przyrodzie, znajdują od dawna wielostronne zastosowanie w różnych dziedzinach doświadczalnictwa leśnego. Najczęściej stosowano je dotychczas w badaniach podstawowych nad ekologią roślin, zwierząt oraz całych zespołów leśnych. W zakresie np. specjalnych badań nad przyrostem drzew i drzewostanów w nawiązaniu do warunków siedliskowych pod względem metodologicznym intensywnie rozwija się ostatnio dział fenologii, który zgodnie z propozycją A. Morgena [15] można nazwać fenometrią. W sferze zaś bardziej praktycznych zastosowań cenne usługi w leśnictwie oddają obserwacje fenologiczne jako empiryczna podstawa różnego rodzaju prognoz gospodarczych, jak np. prognoz urodzaju nasion drzew i owoców runa leśnego lub prognoz zagrożenia lasu ze strony szkodliwych owadów, grzybów pasożytniczych lub pożarów. Zasięg jednak potencjalnych możliwości wykorzystania spostrzeżeń fenologicznych w leśnictwie jest w gruncie rzeczy o wiele rozleglejszy. Należy się też spodziewać, że będzie się on stopniowo zwiększał w miarę pogłębiania się teoretycznych podstaw fenologii oraz rozszerzania się jej powiązań z innymi dyscyplinami nauk przyrodniczych. Tendencje zaś pogłębiania się teoretycznej podbudowy niektórych dziedzin fenologii zaznaczyły się już w pierwszej połowie bieżącego stulecia np. w próbach sformułowania przez Hopkinsa [4] tzw. prawa bioklimatycznego, a w drugiej połowie XX wieku — w licznych, bardzo nieraz wnikliwych pracach nad mechanizmem różnego rodzaju rytmów i cykli biologicznych, których interpretacja, sięgająca często bardzo głęboko w biofizyczną i biochemiczną naturę omawianych zjawisk, doczekała się już we współczesnej literaturze nie tylko szerszych teoretycznych uogólnień [1], ale nawet prób encyklopedycznego ujęcia [13].

Szczególnie obiecująco jednak zarysowują się w leśnictwie perspektywy zastosowania fenologii w badaniach z zakresu regionalizacji ekologicznych warunków produkcji leśnej, mających niezwykle doniosłe znacze-

nie teoretyczne i praktyczne. Teoretyczny aspekt tych badań wynika stąd, iż przyczyniają się one do pogłębienia naszej wiedzy o środowisku geograficznym i o prawidłowościach sezonowego rytmu zachodzących w nim zmian. Praktyczne zaś znaczenie wspomnianych prac badawczych polega na możliwości wielostronnego wykorzystania ich wyników w planowaniu przestrzennym, a w szczególności w tych dziedzinach działalności gospodarczej, których roczny harmonogram musi być dostosowany do specyficznej regionalnej struktury klimatycznych sezonów roku. Dziedzinę fenologii, która służy tym właśnie zadaniom poznawczym określa się zwykle nazwą fenologii regionalnej [11], co dobrze odzwierciedla jej pozycję metodologiczną w systemie nauk przyrodniczych, a zwłaszcza jej powiązania z nauką o regionach. W istocie bowiem metoda fenologiczna w zastosowaniu do badań geograficznych zasługuje na zalecenie przede wszystkim w tych różnorodnych wypadkach, gdy za cel badań stawiamy sobie delimitację, scharakteryzowanie i ewentualne sklasyfikowanie jednostek terytorialnych odznaczających się pewną regionalną odrębnością.

Zakres jednak fenologii regionalnej jest bardzo szeroki, gdyż w gruncie rzeczy obejmuje najrozmaitsze przejawy rytmiki w przyrodzie żywej i nieożywionej oraz ich przyczynowe związki i uwarunkowania w wyodrębnionych częściach epigeosfery. W konkretnie interesującej nas dziedzinie zastosowań ograniczać go będzie zatem nie tylko obiekt obserwacji, ale i cel badań regionalno-fenologicznych, a więc i sposób podejścia do zagadnień, na których mają się one skoncentrować. Jeśli założymy, że zasadniczym obiektem obserwacji w tym wypadku jest dynamika warunków ekologicznych determinujących fenologiczny rytm produkcji roślinnej w ekosystemach leśnych i że do podstawowych celów badań należy wykrycie regionalnego zróżnicowania tego rytmu na pewnym obszarze, to tym samym przyjmujemy, iż dokonywaną regionalizację musi cechować podejście ekologiczno-geograficzne.

Z tym wiąże się nierozłącznie konieczność bliższego określenia podstawowej jednostki regionalizacyjnej, a więc wybór odpowiedniej koncepcji regionu. Koncepcję tę możemy wywieść z teoretycznych założeń, na których opiera się stosunkowo jeszcze młoda, ale już szybko rozwijająca się dziedzina nauk ekologicznych, zwana ekologią krajobrazu. Przy tym, w odróżnieniu do Trolla [14] przez ekologię krajobrazu rozumiem nie tylko naukę o wzajemnych, wewnętrznych związkach między biotycznymi a abiotycznymi komponentami krajobrazu geograficznego, ale w ogóle naukę o ekologicznym uwarunkowaniu czynników i procesów kształtujących krajobraz oraz jego dynamiczną więź z otoczeniem. Pojmując krajobraz szerzej jako pewną fizjocenotyczną całość, stanowiącą jednocześnie część jakiegoś większego i bardziej złożonego układu przyrodniczego w epigeosferze, możemy tę wyodrębniającą się całość traktować jako swego rodzaju „mikro-” lub „mezo-region”, który — ze względu na przyjęte

przez nas podstawy wyróżnienia — będziemy nazywać regionem ekofizjograficznym.

POJĘCIE REGIONU EKOFIZJOGRAFIKZNEGO I JEGO ZWIĄZEK Z POJĘCIEM KRAJOBRAZU

Z semantycznego punktu widzenia równoległe stosowanie terminów „krajobraz” i „region” do tej samej kategorii systemów ekologiczno-geograficznych może budzić zastrzeżenia już choćby z tego powodu, że terminy te są przez różnych autorów rozmaicie rozumiane. Dlatego w celu uniknięcia ewentualnych nieporozumień postaram się najpierw krótko wyjaśnić je tu wraz z niektórymi pojęciami niezbędnymi do właściwej interpretacji dalszych wywodów.

Otóż uważam, że mówiąc o jakimś konkretnym całościowym układzie przestrzennym jako o krajobrazie, podkreślamy przede wszystkim — ale nie wyłącznie — jego odrębność fizjonomiczną, gdy tymczasem region jest jednostką geograficzną, o której przestrzennym wyodrębnieniu mogą decydować kryteria niekoniecznie fizjonomiczne. Taka interpretacja nie wyklucza, moim zdaniem, możliwości utożsamiania regionu z krajobrazem i uważania tych pojęć za odnoszące się do różnych stron tego samego realnie istniejącego kompleksu przyrodniczego. Dotyczy to w szczególności regionu pojmowanego jako obiekt o względnie jednorodnym typie stosunków fizyczno-geograficznych określających zasadnicze jego cechy krajobrazowe. W obrębie regionu, zwłaszcza dużego, mogą jednak występować też krajobrazy lub fragmenty krajobrazów różnego typu, a wówczas region taki będzie krajobrazowo heterogeniczny. Przy określonym stopniu niejednorodności krajobrazowej idącym w parze ze współwystępowaniem rozmaitych ekosystemów w rozumieniu Tansley'a lub biogeocenozy w rozumieniu Sukaczewa, regiony mogą oczywiście być układami różnego rzędu wielkości i wykazywać rozmaity stopień zintegrowania. O wielkości i przebiegu granic regionu ekofizjograficznego decyduje w każdym wypadku czasowy i przestrzenny zasięg procesów i czynników, które nadają mu jego swoistą indywidualność fizjocenotyczną.

Region ekofizjograficzny jest jednostką z ekologiczno-fizjograficznego punktu widzenia jednorodną i przez procesy krajobrazotwórcze odpowiednio scaloną. Jego struktura wewnętrzna może wykazywać różny stopień złożoności, zależnie od rodzaju występujących w nim ekosystemów, a zwłaszcza od formacji ekologicznych odgrywających w nim dominującą rolę. W kompleksach ewolucyjnie „młodych”, a także w kompleksach pozostających pod nasilającą się presją modyfikacyjną czynników antropogenicznych, struktura regionu ekofizjograficznego odznacza się zazwyczaj dużą dynamicznością zmian obejmujących różne elementy krajobrazu oraz rozmaite wzajemne ich powiązania. Jeżeli zmiany mają charakter ewolucyjny, a więc dokonują się sukcesywnie, bez naruszania podstawowych

prawidłowości funkcjonowania systemu sprzężeń zwrotnych scalających dany kompleks przyrodniczy i zabezpieczających jego zdolność samoregulacyjną, podstawowe elementy tego kompleksu pozostają we względnej równowadze. Homeostaza kompleksu ulega natomiast zachwianiu lub nawet całkowitemu zakłóceniu, ilekroć jakiś istotny komponent kompleksu zmienia się w wyraźnej dysproporcji w stosunku do pozostałych komponentów, naruszając wewnętrzną spójność zachodzących między nimi związków i interakcji.

W przejawach dynamiki regionów na szczególną uwagę zasługują prawidłowości okresowej rytmiki zmian zachodzących w przyrodzie żywej i nieożywionej. Prawidłowości te bowiem mogą być ważną cechą wyróżniającą region od jego otoczenia i stanowić podstawę zaklasyfikowania regionu do określonej jednostki taksonomicznej. Analiza wspomnianych prawidłowości może też służyć do określenia zróżnicowania regionu na ewentualne subregiony i do ustalenia wzajemnego stosunku tych podjednostek do siebie. Jest ona zatem bardzo istotnym składnikiem badań makroekologicznych zmierzających do poznania złożonych współzależności między morfologią terenu, klimatem, warunkami edaficznymi, szatą roślinną i innymi elementami przyrody regionu. W tym też sensie należy ją uznać za jedną z najważniejszych metodologicznych podstaw badań wchodzących w zakres ekologii krajobrazu.

PRÓBA OKREŚLENIA ZADAŃ FENOLOGII W BADANIU SPECYFIKI REGIONÓW EKOFIZJOGRAFICZNYCH

Z poprzednich stwierdzeń wynika, że głównym zadaniem fenologii w badaniach nad regionami ekofizjograficznymi sprowadza się w zasadzie do określenia i wyjaśnienia wyróżniającej te jednostki rytmiki cyklicznie powtarzających się zmian w układzie miejscowych warunków ekologicznych i stosunków fizjocenotycznych. Rytmiczność, z jaką te zmiany się powtarzają w odpowiednich okresach jest przejawem prawidłowości badanych zjawisk, gdy tymczasem każdorazowa ich arytmia musi być pochytywana za sygnał jakichś zakłóceń w przyrodzie regionu. Dlatego też zastosowanie metod fenologicznych w badaniach regionalnych powinno zapewniać możliwość poznania dynamiki charakterystycznych fenofaz i to nie tylko w celu zarejestrowania prawidłowości ich rytmu, ale także w celu wykrycia i zinterpretowania ich ewentualnych artymii. W jednym i w drugim wypadku fenologia ma do spełnienia ważną rolę indykatora przestrzennie zróżnicowanej struktury związków zachodzących między elementami abiotycznymi i biotycznymi określonego środowiska geograficznego.

Z punktu widzenia ekologii produkcji roślinnej na pierwszy plan w tak ujmowanym zadaniu poznawczym wysuwa się kwestia regionalnej struktury klimatycznych sezonów roku, gdyż wzajemne czasowe stosunki mię-

dzy poszczególnymi klimatycznymi porami określają czas występowania i długość trwania okresu wegetacyjnego oraz jego swoistą strukturę fenomenologiczną, za którą kryje się mechanizm wielu zawiłych przyczynowych związków między klimatem regionu a zespołem innych elementów i właściwości danego środowiska geograficznego.

W szerokim geograficznym ujęciu studia nad wpływem klimatu na szatę roślinną i w ogóle na zjawiska stanowiące przedmiot badań współczesnych geobotaników były w dotychczasowej literaturze naukowej niejednokrotnie uwieńczone próbami teoretycznej generalizacji. Jednakże wyniki prób podejmowanych w tym kierunku przez różnych autorów pozostawały względem siebie nieraz w wyraźnej sprzeczności. Wystarczy wspomnieć, że np. już w powojennym okresie wśród polskich geobotaników bardzo sceptyczny pogląd na kwestię bezpośredniości wpływu klimatu na roślinność reprezentuje Motyka [6], gdy tymczasem ogromna większość badaczy zajmuje w tej kwestii stanowisko wręcz odmienne. Na tym tle interesująco przedstawiają się próby niektórych autorów matematycznego ujęcia potencjalnej produktywności lasów jako funkcji klimatu z uwzględnieniem czasu trwania okresu wegetacyjnego w różnych regionach geograficznych. Na takich zasadach opierają się np. prace Petersona z zastosowaniem wskaźnika CVP (Klimabedingte Potenzialproduktivität [8]).

W związku z tymi pracami i toczącą się nad nimi dyskusją należy zauważyć, że wysuwane nieraz zastrzeżenia do takiej czy innej oceny zależności produkcji roślinnej od klimatu są w dużej mierze uzasadnione. Większość bowiem autorów bierze za punkt wyjścia klasyczną, statyczną teorię klimatu, nie uwzględnia w dostatecznym stopniu potrzeby ekoklimatologicznego dowartościowania przyjętych wskaźników klimatycznych i opiera się ciągle jeszcze na nie dość obszernym materiale empirycznym. W rezultacie różne kartograficzne i tabelaryczne opracowania z dziedziny geografii potencjalnej produkcji roślinnej budzą w krytyce naukowej kontrowersyjne refleksje, znajdując wśród krytyków zarówno umiarkowanych entuzjastów jak i zdecydowanych przeciwników. Rzecz zrozumiała zatem, że obecnie próba wykorzystania tego rodzaju opracowań do regionalizacji warunków potencjalnej produkcji roślinnej musi być obciążona dość trudnym do bliższego sprecyzowania ryzykiem.

Skala ryzyka zmniejszy się znacznie, gdy u podstaw regionalizacji ekofizjograficznej, klimat jako jeden z głównych czynników warunkujących produkcję roślinną rozpatrywać będziemy nie tylko dynamicznie, ale i bardziej ekologicznie, a przyczynić się może do tego wydatnie metoda fenologiczno-klimatycznej analizy porównawczej regionów. Metodykę taką opracował i niedawno zastosował do fenologiczno-klimatycznej regionalizacji terytorium ZSRR Gałachow [2]. W obszernej i odpowiednio udokumentowanej pracy poświęconej temu zagadnieniu postawił on sobie za zadanie „ustalić naturalne granice pór roku i ich podokresów na podsta-

wie procesów i zjawisk, które je określają i im towarzyszą; podać możliwie pełną i wszechstronną charakterystykę faz pór roku pod względem ich klimatycznej treści oraz wykorzystać dynamikę okresowych zjawisk przyrody do interpretacji podstawowych właściwości pór klimatycznych i ich poszczególnych faz". Rozwiązanie tego zadania potraktował autor jako „próbę typizacji stosunków klimatycznych w czasie”, a w związku z tym również „sprowadzenia całej różnorodności stosunków klimatycznych do określonego systemu określonych form odznaczających się podobieństwem warunków dynamiki ich rozwoju w odpowiednich odcinkach czasu”.

W podsumowaniu swej pracy dochodzi Gałachow do wniosku, że badanie struktury klimatycznych pór roku pozwala poznać nie tylko cechy wspólne różnych regionów geograficznych, jak np. występowanie pewnych charakterystycznych sezonów w rocznym cyklu przyrody, ale umożliwia też ustalenie odrębności, jak czas trwania kolejnych pór roku i ich podokresów lub liczba wyróżniających się podsezonów, którymi poszczególne regiony specyficzne różnią się między sobą. Periodyzacja klimatycznych pór roku umożliwia zatem rozwiązanie bardzo ważnego zadania, mianowicie daje możliwość oparcia typologii i regionalizacji klimatycznej na kryteriach dynamicznych, szczególnie przydatnych do oceny regionalnych stosunków klimatycznych z ekologiczno-produkcyjnego punktu widzenia. Z omawianej pracy warto wreszcie przytoczyć roboczą definicję klimatycznej pory roku, gdyż zawiera ona ważną myśl przewodnią dla dalszych poszukiwań i uściśleń w sferze teorii fenologii regionalnej. Otóż według tej definicji, klimatyczna pora roku — „to względnie wyodrębniony etap rocznego cyklu klimatycznego komponenta środowiska geograficznego, odznaczający się typowością, jedną ogólną tendencją klimatotwórczych procesów i zjawisk, a przejawiający się na zewnątrz w określonych wzajemnie uwarunkowanych zmianach innych komponentów środowiska — zmianach aspektów krajobrazu”. Zakłada się tu więc nieostrość terminowych granic między kolejno po sobie następującymi sezonami, określoność ogólnego trendu sezonowych zmian w fizycznym stanie atmosfery oraz powstawanie w związku z tym adekwatnych zmian w zewnętrznym wyglądzie krajobrazu.

Analiza regionalna struktury klimatycznych pór roku ma tym większą wartość poznawczą dla badań nad regionami ekofizjograficznymi, im szerzej i wielostronniej opiera się nie tylko na wskaźnikach sezonowej dynamiki stosunków klimatycznych, ale i na materiale biofenologicznym, a zwłaszcza fitofenologicznym. Trzeba jednak pamiętać, że do badań regionalno-porównawczych obejmujących duże obszary nie wystarcza klasyczna metoda Hoffmanna i Ihnego, polegająca na porównywaniu ze sobą określonych fenofaz tych samych gatunków wskaźnikowych. Po pierwsze bowiem bardzo rzadko spotyka się takie makroregiony, które w całości mieściłyby się w zasięgu występowania gatunków będących

dobrymi indykatorami fenologicznymi. Po drugie gatunki o rozległym zasięgu odznaczają się często silnym zróżnicowaniem na ekotypy, które tak dalece mogą różnić się między sobą normami reakcji na wpływy środowiskowe, że ich roczne cykle fenologiczne w rozmaitych biotopach i różnych częściach areału są właściwie ze sobą nieporównywalne.

W tym stanie rzeczy problematyczna wydaje się możliwość zastosowania na szerszą skalę metody genetycznie zhomogenizowanego materiału fitometrycznego. Z realnych zaś dróg zmierzających do wykorzystania fitofenologii regionalnej dla dużych i krajobrazowo silnie zróżnicowanych obszarów na uwagę zasługuje metoda Smirnowa, która posłużyła do opracowania map bioklimatycznych Europy [12]. Przypomnę tu, że Smirnow przyjął za punkt odniesienia obserwacji fenologicznych stację Stavanger w pd.-zach. Norwegii, jako miejscowość położoną w strefie średnich szerokości geograficznych z dość długim okresem wegetacyjnym, gdzie współwystępuje szereg gatunków roślin wspólnych dla całej Europy. Następnie określał on przeciętną różnicę czasu występowania danej fenofazy między tą stacją podstawową a innymi stacjami europejskimi i na tej podstawie obliczył przeciętne wartości tzw. fenodyferencji dla 406 różnych stacji, co z kolei umożliwiło mu opracowanie map bioklimatycznych dla różnych okresów od wiosny do lata.

W nowszych czasach metodom fenologicznym stosowanym w pracach regionalizacyjnych stawia się często postulat kompleksowości. Jest to jednak wymóg o tyle trudny do spełnienia, że na ogół nie popiera się go bliższym sprecyzowaniem, na czym właściwie kompleksowość w tym wypadku powinna polegać i jakie metodyczne rozwiązania powinny ją w badaniach zabezpieczać bez popadania w ryzykowną czy wręcz szkodliwą przesadę. Moim zdaniem kompleksowość badań w dziedzinie fenologii regionalnej powinna się wyrażać nie w dążności do objęcia obserwacjami wszystkich możliwych do zarejestrowania pojavów, ale w rozsądnym doborze najodpowiedniejszych w stosunku do siebie komplementarnych wskaźników fenologicznych, jak również w takim posługiwaniu się nimi, ażeby w efekcie można było uzyskać możliwie całościowy obraz pod względem fizjocenotycznym najistotniejszych swoistych właściwości wyodrębnionych regionów i relacji międzyregionalnych.

Do tego celu wydaje się być szczególnie przydatna, chociaż jeszcze wymagająca wielu udoskonaleń, metoda aerofotograficzna. Szczegóły dotyczące organizacji i techniki zdjęć aerofotograficznych, a nawet pewnych wyników osiągniętych już tą metodą dla terenów leśnych, podaje m. in. Samojułowicz [9, 10]. Użycie samolotu jako bardzo szybkiego środka lokomocji, pozwalającego obejmować od razu duże pola obserwacji oraz zastosowanie barwnej fotografii jako wysoce sprawnego środka szybkiej i wiernej rejestracji spostrzeżeń, może dać doskonałe rezultaty w dokonywaniu badań porównawczych i w kartografowaniu regionów. Aerofotogramy pokrywające dostatecznie reprezentatywną część badanego obszaru

i wykonane w seriach celowo zaprogramowanych powtórzeń dają możliwość najbardziej kompleksowego rozpoznania przebiegu naturalnych granic regionów. Stanowią one poza tym wyjątkowo cenny materiał do studiów nad zagadnieniem kontinuum określonych fenocykli na tle przestrzennego zróżnicowania krajobrazów w obrębie danego środowiska geograficznego.

Jakkolwiek głównym celem regionalnych badań fenologicznych jest poznanie prawidłowości przebiegu i wzajemnych związków pewnych rytmicznie powtarzających się zjawisk w przyrodzie, to jednak nie mniejsze znaczenie — zwłaszcza dla różnych celów praktycznych — ma też zastosowanie fenologii dla badania anomalii fenologicznych, jako odchyłeń przebiegu fenofaz od teoretycznego ich wzorca. Rejestracja i ocena takich anomalii może stanowić ważny wkład do oceny regionów z bioklimatycznego punktu widzenia. W tym celu należałoby jednak opracować najpierw podstawy kartograficznej prezentacji odpowiednio zebranych materiałów obserwacyjnych. Sądzę że dałoby się to osiągnąć wzorując się w ogólnym zarysie na metodzie, jaką np. posłużył się Gregorczyk w opracowaniu map bioklimatycznych izoanomalii w Polsce [3]. Przypomnę tu, że wspomniana metoda umożliwia wykazanie optycznie i cyfrowo, o ile różne okolice kraju są cieplejsze lub chłodniejsze, niż wynikałoby to z ich położenia geograficznego. Dzięki temu, że niejako „wyłącza” ona wpływ 2 ważnych czynników klimatogenicznych: wzniesienie nad poziom morza oraz szerokość geograficzną (kąąt padania promieni słonecznych), stwarza możliwość uwydatnienia i oceny wpływu innych czynników na przestrzenne zróżnicowanie bioklimatu. Prawdopodobnie twórcza transpozycja metody na grunt fenologii regionalnej pozwoliłaby rzucić nowe światło na stwierdzone niegdyś przez Hopkinsa [4] prawidłowości występowania terminowego gradientu fenofaz przypadającego na każde 5° długości geograficznej oraz na każde 400 stóp (ok. 130 m) wzniesienia terenu nad poziom morza. W tym wypadku jednak konieczne wydaje się przeprowadzenie przynajmniej kilkuletnich badań fenologicznych, których głównym celem byłoby uzyskanie niezbędnych danych empirycznych dotyczących rzeczywistego wpływu czynników położenia na przesunięcie fenofaz.

PERSPEKTYWY PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA FENOLOGII REGIONALNEJ W LEŚNICTWIE

Dotychczas ograniczałem się głównie do rozpatrzenia roli fenologii jako ważnego narzędzia poznawczego w delimitacji i badaniu specyficznych cech regionów ekofizjograficznych. Z kolei przejdę do próby naszkicowania na tym tle jej prakseologicznych perspektyw w leśnictwie. Myślę, że perspektywy te określone są z jednej strony przez poznawcze cele regionalizacji, z drugiej zaś strony przez gospodarcze i przyrodnicze funkcje lasów w środowisku geograficznym.

Jeżeli przyjmiemy, że naczelnym gnoseologicznym celem regionalizacji

ekofizjograficznej jest prawidłowe wyodrębnienie regionów naturalnych, poznanie ich najważniejszych cech i dokonanie ich klasyfikacji m. in. według kryteriów przyrodniczo-leśnych, to tym samym określamy ważne naukowe znaczenie nauki o regionach jako szerokiego tła również dla nowoczesnej geografii lasów, a więc i dla nauki o lesie jako zjawisku geograficznym. Aby uniknąć nieporozumień podkreślam jeszcze raz z naciskiem, że mam tu na myśli regionalizację ekofizjograficzną lub — według dawniejszej nomenklatury — „fizjocenotyczną” [7], a nie przyjęty u nas podział kraju na tzw. krainy i dzielnice przyrodniczo-leśne.

W regionie stanowiącym podstawową jednostkę geograficzno-krajobrazową funkcja przyrodnicza lasu uwarunkowana jest przez wiele czynników środowiskowych, które wyznaczają też klimaksowe ramy dla naturalnej sukcesji zespołów leśnych. Badania fenologiczne, rejestrując i wyjaśniając dynamikę sezonowych zmian zachodzących w układzie tych czynników, przyczyniają się do głębszego poznania warunków ekologicznych, w jakich las w danym wycinku geosfery żyje lub potencjalnie może się rozwijać. W układzie strefowym regionalne badania fenologiczne na tle odpowiednich badań klimatycznych przyczyniają się do pełniejszego zrozumienia związku między klimatem i innymi czynnikami środowiskowymi poszczególnych stref, a strefową zmiennością zbiorowisk leśnych i ich stosunku do formacji nieleśnych. W szczególności istotny wkład fenologii regionalnej do poznania klimatycznej struktury pór roku sprzyja pogłębieniu poglądu na determinującą rolę bioklimatu dla kształtowania się potencjalnych areałów geograficznych określonych typów ekosystemów leśnych.

Nade wszystko jednak fenologia w zastosowaniu do badań nad regionami ekofizjograficznymi ma w stosunku do nauki o lesie bardzo ważne znaczenie jako dziedzina wzbogacająca zestaw kompleksowych indykatorów jakości siedlisk zarówno w skali makro- jak i mikrogeograficznej. Mapy izofen opracowanych dla poszczególnych fenologicznych pór roku nałożone na mapy odwzorowujące granice regionów pozwalają nie tylko zweryfikować trafność delimitacji tych jednostek przestrzennych, ale i głębiej wniknąć w analizę regionalną przyrodniczych warunków produkcji leśnej, a także ewentualnych warunków ograniczających produktywność lasu.

W analizie takiej bardzo ważną rolę odgrywa bezbłędne określenie czasu trwania okresu wegtacyjnego oraz okresów wegetacji poszczególnych gatunków drzew. Kryteria meteorologiczne określania początku i końca okresu wegetacyjnego, często wystarczająco dokładne dla rolników, okazują się w naszych warunkach dość zawodne w odniesieniu do sezonowych fenocykli lasu. Powstaje więc pytanie, jakie pojawy fenologiczne w różnych regionach mogą być uznane za wystarczające wskaźniki tych progowych terminów, które zamykają w swoim przedziale okres wegetacji miarodajny dla leśnych wspólnot życiowych. Pytanie to może być

rozstrzygnięte tylko na podstawie długich ciągów obserwacji fenologicznych obejmujących zbiorowiska leśne odpowiednio reprezentatywne dla poszczególnych regionów.

Na podstawie długości trwania okresu wegetacyjnego i charakterystyki jego przebiegu można sklasyfikować regiony, grupując je w jednostki taksonomiczne o określonych cechach bioklimatycznych, co z kolei ma duże znaczenie praktyczne dla prawidłowego planowania i rozwiązywania wielu zadań z dziedziny hodowli, ochrony i użytkowania lasu jak również z dziedziny uprawy i pielęgnacji zadrzewień. Jest samo przez się zrozumiałe, że tego rodzaju prace mają szczególnie doniosłe znaczenie przy rozpatrywaniu możliwości introdukcji niektórych gatunków lub ekotypów drzew poza granice ich naturalnego rozmieszczenia. Liczyć się z tym należy zwłaszcza na terenach, na których warunki ekologiczne zostały przez działalność człowieka tak zmienione, że w wysokim stopniu ograniczają one możliwości przeżycia form rodzimego pochodzenia. W tym wypadku znajomość fenologii danego gatunku i właściwości siedliskowych regionu, do którego gatunek zamierza się wprowadzić jest jednym z nieodzownych warunków powodzenia projektowanej introdukcji.

Mapy fenologiczne regionów pozwalają ocenić obszary o korzystnym lub niekorzystnym klimacie dla szczególnie cennych form drzew przeznaczonych do uprawy plantacyjnej. W wielu wypadkach obiekt takiej uprawy stanowi populację specjalnie wyselekcjonowaną, odznaczającą się małym zakresem zmienności genetycznej, a więc i wąską amplitudą ekologiczną. Ta okoliczność zobowiązuje hodowcę do szczególnie troskliwego wyboru miejsca plantacji, aby zabezpieczyć ją przed niszczącą presją niekorzystnych wpływów środowiskowych. Wybór zaś obarczony będzie tym mniejszym ryzykiem błędu im dokładniej znana jest ekologia danego gatunku i im lepiej zorientowani jesteśmy w regionalnym układzie warunków wegetacji, czyli znowu — im szerszą podbudową fenologiczną dysponujemy przy analizie tych warunków. Rzecz jasna, że im wszechstronniej poznajemy charakter i kierunki regionalnego zróżnicowania rytmów przyrody i im bardziej rozszerzamy zasięg geograficzny badań porównawczych nad regionami, tym bardziej realna staje się możliwość prawidłowego uogólnienia dokonanych spostrzeżeń fenologicznych i przenoszenia wyłaniających się stąd wniosków na hierarchicznie wyższe jednostki podziału regionalnego: makroregiony, krainy, strefy. W związku z tym niejako rozszerza się geograficzna skala ujmowania i interpretacji obserwowanych zjawisk, co ostatecznie prowadzi też do wyższych szczebli generalizacji poglądów na środowisko geograficzne i występujące w nim naturalne związki między formacjami leśnymi a innymi częściami składowymi krajobrazów.

W ten sposób można odpowiednio rozbudować dogodną bazę do studiów nad trendem geograficznie zdeterminowanych zmian warunków produkcji roślinnej w różnych częściach naszego globu. Przy zastosowaniu odpo-

wiednich metod obserwacji, mianowicie przy właściwym sprzężeniu badań regionalno-fenologicznych z badaniami fizjocenotycznymi i typologiczno-leśnymi, można uzyskać na tej drodze wiele cennych informacji nie tylko dla ekologicznej geografii lasów, ale i dla geografii ekonomicznej gospodarstwa leśnego.

Jakkolwiek przytoczone tu przykłady nie wyczerpują oczywiście całego rozległego zakresu zastosowania fenologii do regionalizacji ekofizjograficznej w leśnictwie, to jednak pozwalają przynajmniej w przybliżeniu zilustrować wieloaspektowość poruszanej tu problematyki i pilną potrzebę jej bardziej dogłębnego przeanalizowania. Zwracają one przede wszystkim uwagę na fakt, że leśnictwo w miarę przechodzenia z ekstenzywnej na bardziej intensywną formę gospodarowania zasobami przyrody będzie musiało coraz szerzej opierać się na formach generalizacji rzetelnej wiedzy przyrodniczej o regionach, i że w związku z tym przed fenologią regionalną zarysowywać się będą coraz bardziej złożone i odpowiedzialne zadania. Fakt ten jednak z kolei zmusza do głębokiej refleksji nad przyszłymi teoretycznymi i praktycznymi celami fenologii. Wydaje się bowiem, że krąg ich będzie musiał z konieczności znacznie się rozszerzyć, a metody ich realizowania będą wymagały nieustannego doskonalenia i wzbogacania zwłaszcza w celu pełniejszego i wielostronnego wykorzystania walorów poznawczych fenologii w dziedzinie regionalnej analizy warunków produkcji leśnej. W tej dziedzinie należy też szukać w przyszłości zbieżnych dróg dla rozwoju regionalizacji przyrodniczej i regionalizacji ekonomiczno-leśnej. Produkcja leśna bowiem, jest wyraźnie zdeterminowana przez przyrodnicze warunki środowiska geograficznego. Zadaniem fenologii w leśnictwie jest więc pogłębienie poznania tego środowiska w celu optymalizacji form jego przestrzennego zagospodarowania. Chodzi tu oczywiście o optymalizację nie tylko samych warunków produkcji leśnej, ale w ogóle roli lasu w przestrzennie zróżnicowanych krajobrazach. Aby tak szeroko zakrojonym celom sprostać, fenologia regionalna musi rozwijać się w ścisłym powiązaniu i wzajemnym współdziałaniu z wieloma dyscyplinami przyrodniczymi, partycypującymi w kształtowaniu syntezy teoretycznej leżącej u podstaw współczesnej nauki o lesie jako o zjawisku ekologiczno-geograficznym.

LITERATURA

1. Bunning F. i inni: Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. Biological Clocks. vol. XXV, N. York (1961).
2. Gałachow N. N.: Izuczenie struktury klimaticzeskich sezonow goda, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskwa (1959).
3. Gregorczyk M.: Bioklimatyczne izanomale w Polsce. Czas. geogr. Wrocław (1968).
4. Hopkins A. D.: Periodical Events and Natural Law as Guides to Agricultural Research and Practice. Month. Weather Rev. Washington, Suppl. No. 9 (1918).
5. Morgen A.: Phänometrie des Flächenwachstumsleben der Pflanzen blätter, Wetter und Klima, nr 2 (1949).

6. Motyka J.: O celach i metodach badań geobotanicznych. Ann. UMCS. Sec. C Suppl. 1 (1947).
7. Obmiński Z.: Regionalizacja przyrodniczo-leśna. Dzieje lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce. Warszawa (1965).
8. Peterson S. S.: Der CVP-Index als Ausdruck für forstliche Produktionspotentiale. Die Stoffproduktion der Pflanzendecke, Stuttgart (1962).
9. Samońłowicz G. G.: Organizacija i technika aerowizualnych fenologiczeskich nabludenij i uczeta płodnoszenija. NIS LTA Leningrad (1959).
10. — Charakterystyka fenologiczeskiego sostojanija nasażdenij lesnogo massiwa po aerowizualnym nabludenijam. Geogr. Sb. AN SSSR, t. XVI. Moskwa—Leningrad (1963).
11. Schnelle F.: Pflanzen-Phänologie. Probleme der Bioklimatologie. B. 3. Leipzig (1955).
12. Smirnow N. P.: Bioklimat Europy (1937).
13. Tocquet H.: Cycles et rythmes. Editions Planète (1969).
14. Troll C.: Krajobaz geograficzny i jego badanie. Przeg. zagr. Lit. geogr. z. 4 (1967).

STRESZCZENIE

Omówiono teoretyczne i praktyczne znaczenie fenologii w leśnictwie przy czym specjalną uwagę zwrócono na jej wykorzystanie praktyczne, zwłaszcza w zakresie prac zmierzających do sklasyfikowania jednostek terytorialnych o regionalnych odrębnościach. Określono pojęcie regionu ekofizjograficznego jako punktu wyjściowego do ustalenia kierunku właściwych badań fenologicznych w leśnictwie.

Dokonano w skrócie przeglądu dotychczasowych metod, którymi operuje się przy szukaniu związków między produktywnością lasów a warunkami klimatycznymi, oraz podkreślono konieczność głębszej analizy ekologicznej przy tego rodzaju pracach. Dla dużych, silnie zróżnicowanych, obszarów autor poleca metodę znaną w fenologii pod nazwą „metody różnic”, stosowaną przy weryfikacji i uzupełnianiu materiału fenologicznego do kartowania zjawisk fitofenologicznych. Metodę aerofotograficzną uważa za bardzo przydatną metodę kompleksową.

W zakończeniu podkreślono praktyczne bezpośrednie i pośrednie znaczenie wskaźników fenologicznych oraz przydatność map fenologicznych, dotyczących poszczególnych pór roku, czasu trwania okresu wegetacyjnego i okresu wegetacji poszczególnych gatunków drzew dla hodowli, ochrony i użytkowania lasów.

Зыгмунт Обминьски

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАК ОСНОВЫ ЭКОФИЗИОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В ЛЕСОВОДСТВЕ

Резюме

Изложено теоретическое и практическое значение фенологии для лесоводства. Особое внимание обращено на практическое использование фенологии для классификации территорий лесных зон отличающимися региональными особенностями. Установлено понятие экοфизиοграфического района как исходного положения для уточнения направления фенологических испытаний в лесоводстве.

Сделано обзор методов применяемых в настоящее время для установления связи

между продуктивностью леса и климатическими условиями. Обращено внимание на необходимость углублённого экологического анализа при выявлении природных закономерностей. В случае больших, сильно дифференцированных, областей автор предлагает пользоваться „методом разниц”, хорошо известным фенологам и применяемым ими при проверке результатов фенологических наблюдений и их подготовке к составлению фенологических карт. Аэрофотографический метод автор считает очень пригодным комплексным методом.

В конце доклада подчеркнута практическое непосредственное и косвенное значение прикладной фенологии: значение фенологических индикаторов, пригодность фенологических карт (фенологических сезонов, продолжительности вегетационного периода и периода вегетации разного рода деревьев) в деле взращивания лесных пород, защиты леса и его использования.

Zygmunt Obmiński

POSSIBILITIES OF USING PHENOLOGICAL RESEARCH AS A BASE FOR ESTABLISHING THE FOREST ECOPHYSIOGRAPHICAL REGIONS IN POLAND

Summary

Theoretic and practical significance of phenology in forestry was discussed. Author draws special attention to its practical application, especially in the work meant for classification of terrain units showing regional distinctness. The notion of ecophysiographic region was determined as a starting point for establishing the trend of proper phenological studies in forestry.

Brief examination of former methods used to find relation between forest productivity and climatic conditions was made. Necessity of deeper ecological analysis in this kind of work was stressed. For the big, strongly differentiated areas, Author proposed the method called “method of differences”, known in phenology and used for verification and completion of phenological data. Author considers the aerophotographic method as a very useful complex method.

At the end practical direct and indirect value of phenological indexes as well as the usefulness of phenological maps (of phenological seasons, duration of vegetation period, and vegetation period of particular kind of trees) for the silviculture, the protection and exploitation of forests were emphasized.