Prof. dr hab. Jan Holeksa
Wydział Biologii UAM
ul. Umultowska 89
61-614 Poznań

Ocena rozprawy doktorskiej mgr. inż. Aleksandra Smoligi
Geobotaniczna charakterystyka leśnych monokultur świerkowych północno-zachodniej Polski
wykonanej pod kierunkiem dr. hab. Władysława Danielewicza

Wstęp

Od prawie 100 lat fitosocjologia stara się rozpoznać zróżnicowanie roślinności lasów. Polscy fitosocjolodzy wykonali opis tysięcy płatów roślinnych, wyróżnili dziesiątki zbiorowisk leśnych i próbowali rozpoznać ich związki z warunkami środowiska. Interesowali się przy tym głównie fitocenozami, które były uznane za naturalne bądź tylko w niewielkim stopniu zniekształcone przez człowieka. Dlatego na uboczu badań fitosocjologicznych przez ten długi okres pozostawały lasy zmienione na skutek gospodarki leśnej. Innym rysem wielu badań fitosocjologicznych było skupianie się na opisie zróżnicowania roślinności. W związku z tym nadal zauważalny jest niedobór opracowań, w których cały proces badawczy rozpoczynałby się od sformułowania problemu i postawienia hipotezy badawczej, uwzględniałby dobór odpowiednich metod służących weryfikacji tych hipotez i kończył się sformułowaniem wniosków znajdujących oparcie w uzyskanych wynikach. Kilka takich luk w naszej wiedzy o roślinności Polski stara się wypełnić w swoim doktoracie Aleksander Smoliga.

Ocena rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska składa się z siedmiu głównych rozdziałów ułożonych zasadniczo w sposób typowy dla opracowań naukowych. Liczy ona 187 stron tekstu, w który wkomponowano 52 ryciny i 14 tabel. Integralną częścią rozprawy jest zestaw fotografii przedstawiających różne typy lasów z drzewostanem świerkowym w północno-zachodniej Polsce oraz pięć załączników prezentujących lokalizację zdjęć fitosocjologicznych, charakterystykę warunków siedliskowych, typ gleby w badanych płatach roślinnych oraz ich dokładne współrzędne geograficzne.

Rozprawę rozpoczyna „Wstęp", w którym mgr Aleksander Smoliga zwrócił uwagę na słabe rozpoznanie fitosocjologiczne leśnych zbiorowisk poddanych silnej antropopresji. Zauważył, że choć lasom z wysokim udziałem świerka pospolitego poświęcono w literaturze bardzo dużo miejsca, to brakuje opracowań ukazujących rolę tego gatunku w kształtowaniu fitocenoz leśnych poza jego naturalnym zasięgiem. W związku z tym problemem Doktorant zainteresował się lasami Pomorza Zachodniego, gdzie świerk był sadzony w przeszłości i tworzy obecnie w wielu miejscach drzewostany od IV do VI klasy wieku. W ramach przedmiotu swoich badań sformułował trzy interesujące cele dotyczące składu gatunkowego fitocenoz kształtujących się pod wpływem nasadzeń świerka. Podjął się mianowicie: (1) florystycznej i fitosocjologicznej charakterystyki monokultur świerkowych w Polsce północno-zachodniej; (2) rozpoznania różnic w składzie gatunkowym fitocenoz monokultur świerkowych Polski północno-zachodniej i świerczyn Polski północno-wschodniej; (3) rozpoznania różnic w składzie gatunkowym fitocenoz monokultur świerkowych i lasów zbliżonych do naturalnych w podobnych warunkach siedliskowych na terenie Pomorza Zachodniego. Sformułował interesujące hipotezy badawcze, które jasno nawiązują do wcześniej sformułowanych celów. Szkoda tylko, że formułując te hipotezy Doktorant nie przedstawił ich uzasadnienia. Poznalibyśmy dzięki temu tok myślenia, który pozwolił na przewidywanie braku różnic w składzie gatunkowym między antropogenicz-

nymi świerczynami obu porównywanych regionów. Warto byłoby się też dowiedzieć, jakie są przesłanki stojące za stwierdzeniem, że antropogeniczne świerczyny są uboższe w gatunki roślin od naturalnych zbiorowisk leśnych na tych samych siedliskach. Brakuje również uzasadnienia hipotezy mówiącej o wpływie świerka na ściśle określoną grupę gatunków. Nie wiadomo, o jakie gatunki może w tym przypadku chodzić i czy wpływ ten ma być pozytywny czy negatywny. Poza zagadnieniami fitosocjologicznymi, Doktorant postawił sobie jeszcze jeden cel dotyczący struktury drzewostanów świerkowych i możliwości odnawiania się świerka w północno-zachodniej Polsce. To ważne zagadnienie, ponieważ odnosi się do perspektyw hodowlanych świerka poza jego naturalnym zasięgiem i trwałości fitocenoz z jego udziałem.

W następnym rozdziale znajduje się obszerny przegląd literatury, w którym uwzględniono głównie polską literaturę, ale są też pozycje anglojęzyczne. Omówiono stan wiedzy na temat leśnych zbiorowisk zastępczych i zasięgu geograficznego świerka pospolitego. Następnie zaprezentowano udział świerka w lasach Polski oraz naturalne świerczyny niżowe z Polski północno-wschodniej. Rozdział ten zawiera także bardzo obszerną charakterystykę terenu badań, który z jednej strony obejmuje lasy Pomorza Zachodniego będące poza naturalnym zasięgiem świerka, a z drugiej – rozległy obszar północno-wschodniej Polski w granicach naturalnego zasięgu świerka. Mgr inż. A. Smoliga wykazał się tu sporą wiedzą o lasach obu regionów i warunkach ich rozwoju i dobrze przygotował się do prowadzenia badań.

Mocną stroną warsztatu badawczego mgr. Smoligi jest dobra znajomość metod badań fitosocjologicznych. Logiczny układ treści w rozdziale 4., bogactwo metod w nim opisanych i szczegółowość tego opisu świadczą, że posiadł on nie tylko umiejętność precyzowania problemów, ale także potrafi znaleźć odpowiednie sposoby ich opracowania i rozwiązania. W swojej rozprawie wykazał się też dobrą znajomością metod analizy statystycznej oraz metod ordynacji i klasyfikacji. Imponująca jest liczba zdjęć fitosocjologicznych poddanych analizie. Na cały zbiór zdjęć składa się bowiem 457 zdjęć wykonanych samodzielnie i aż 969 zdjęć wykonanych przez innych autorów. To ogromny materiał, którego analiza była niewątpliwie dużym wyzwaniem dla Doktoranta.

Nasuwa się kilka wątpliwości w stosunku do opisu metod badawczych. Nie wyjaśniono, co oznacza wysoki stopień naturalności lasu na powierzchniach porównawczych z Pomorza Zachodniego. Z opisu nie można się też dowiedzieć, w jakich fitocenozach wykonano zdjęcia fitosocjologiczne w Polsce północno-wschodniej. Wiemy tylko, że w zbliżonych do naturalnych, ale nie podano, jakie siedliska leśne objęto badaniami. Nie mogę zgodzić się z definicją taksonu diagnostycznego podaną na str. 47., według której jest nim gatunek występujący w co najmniej 25% zdjęć, niezależnie od ilościowości. Według zasad fitosocjologii gatunki towarzyszące występujące z wysoką stałością wchodzą w skład charakterystycznej kombinacji gatunków wraz z gatunkami charakterystycznymi i wyróżniającymi. Te dwie ostatnie grupy są w fitosocjologii określane jako diagnostyczne. Znana jest dokładna lokalizacja powierzchni, na których mierzono drzewostan, martwe drzewa i odnowienie naturalne świerka. Nieznane są natomiast kryteria wyboru tych powierzchni. Mam wątpliwości wobec silnej korelacji między wiekiem a rozmiarami nalotu świerkowego.

Wyniki badań zajmują najwięcej miejsca w całości rozprawy. W znacznej mierze jest to efekt zamieszczenia w tej części długich zestawień zawierających informacje o powierzchniach badawczych i stwierdzonych na nich gatunkach oraz wyniki pomiarów drzewostanu i odnowienia świerka. W sumie prezentacja wyników badań zajmuje 94 strony, czyli sporo miejsca, jednak aż na 64 stronach znajdują się te zestawienia. Niewątpliwie są one ważną częścią wyników badań, jednak ich miejsce jest wśród załączników na końcu pracy, a nie w tekście. Ich zamieszczenie w części poświęconej wynikom badań bardzo utrudnia zapoznanie się z nimi.

Dr A. Smoliga rozpoczął prezentację wyników swoich badań od wyróżnienia jednostek roślinności w obrębie monokultur świerkowych Pomorza Zachodniego. Skorzystał przy tym

z metody dendrogramu, która ujawniła obecność czterech grup zdjęć fitosocjologicznych. Zostały one szczegółowo scharakteryzowane pod względem składu gatunkowego, struktury i rozmieszczenia na Pomorzu Zachodnim oraz warunków siedliskowych. Efektem przeprowadzonej analizy jest wyróżnienie grupy kilkunastu gatunków występujących powszechnie i obficie w antropogenicznych świerczynach. Jest to ważna część rozprawy, która opiera się na bardzo dużym zbiorze 222 zdjęć fitosocjologicznych, stąd wszelkie uzyskane wyniki cechuje wysoka wiarygodność. Nie umniejszając wartości prezentowanych wyników, trzy uwagi do tego fragmentu rozprawy.

Dołączono do niego dwie bardzo obszerne tabele. Tabela prezentująca kompletny skład gatunkowy wszystkich wyróżnionych jednostek roślinności jest jak najbardziej potrzebna, jednak jej miejsce powinno być wśród załączników. W jednej z kolumn takiego załącznika mogłyby znaleźć się wartości frekwencji poszczególnych gatunków w całym zbiorze 222 zdjęć, które obecnie zestawiono w osobnej, również bardzo dużej tabeli. Brakuje natomiast przy opisie wyników tabeli uporządkowanej, która znacznie lepiej ujawniłaby zróżnicowanie florystyczne świerczyn. W takiej uporządkowanej tabeli gatunki wyróżniające poszczególne zbiorowiska powinny być pogrupowane, a gatunki występujące sporadycznie mogą być pominięte. Ponadto sądzę, że jednostka nazwana „Zbiorowiskiem *Picea abies-Oxalis acetosella*" mogła zostać podzielona na mniejsze jednostki, tym bardziej że w tekście jest mowa o dwóch wariantach tego zbiorowiska różniących się udziałem gatunków borowych. Szkoda, że nie zaprezentowano map ukazujących rozmieszczenie płatów zaliczonych do poszczególnych typów świerczyn.

W dalszej części rozprawy przedstawione jest porównanie antropogenicznych świerczyn Pomorza Zachodniego ze świerczynami Polski północno-wschodniej. Zostało ono wykonane z wykorzystaniem ogromnego materiału zdjęciowego obejmującego 1081 zdjęć z Polski północno-wschodniej i 222 zdjęć z Polski północno-zachodniej. Doktorant wykonał ogromną pracę wpisując najpierw te wszystkie zdjęcia do jednolitej bazy danych, a dopiero potem poddając je analizie porównawczej. Chcę podkreślić dużą wartość tego oryginalnego wyniku. Opiera się on na obfitym materiale źródłowym, który zapewnia jego pełną wiarygodność. Zaskakujące jest największe podobieństwo antropogenicznych świerczyn z Pomorza Zachodniego do dwóch zespołów świerczyn z obszaru Polski północno-wschodniej: borealnej świerczyny na torfie i subborealnego boru mieszanego wilgotnego. Szkoda, że ten wynik nie został szerzej udokumentowany. Dostrzegając dużą wartość wyników zaprezentowanych w tej części, nie mogę pominąć kilku słabszych punktów.

Autor wyróżnił trzy grupy gatunków. Oprócz występujących w obu regionach znalazł sporo takich, które wystąpiły tylko w jednym lub drugim. Uważam, że do grup związanych z jednym lub drugim regionem trafiła przypadkowo spora liczba gatunków sporadycznych, które wystąpiły w pojedynczych zdjęciach. W tabeli 3., która powinna się znaleźć na końcu rozprawy między załącznikami, nie jest dla mnie zrozumiała kolejność grup zdjęć pochodzących z Polski północno-wschodniej. Jeśli już nie połączono grup zdjęć reprezentujących te same jednostki, to przynajmniej powinny znaleźć się w sąsiednich kolumnach. Na przykład cztery kolumny reprezentują bór mieszany niski *Querco-Piceetum*. Tym bardziej nie jest dla mnie zrozumiałe, dlaczego zdjęcia autorskie znalazły się w dwóch grupach według lat wykonania. Zaskakuje mnie brak kilku pospolitych gatunków w zdjęciach pochodzących z pracy Czerwińskiego (1978). Są to m.in. *Vaccinium myrtillus*, *Pleurosium schreberi* i inne gatunki zamieszczone w tabeli poniżej dwóch wymienionych.

Kolejnym zagadnieniem, którym zainteresował się mgr A. Smoliga, jest porównanie antropogenicznych świerczyn z lasami zbliżonymi do naturalnych, rozwijającymi się w podobnych warunkach siedliskowych. I w tej części, podobnie jak w poprzednich, wykorzystany materiał jest bardzo duży. Porównanie przeprowadzono bowiem w oparciu o 95 par powierzchni sąsiadujących ze sobą, z których jedna reprezentowała antropogeniczne świerczyny, a druga lasy zbliżone do

naturalnych. Stwierdzono, że przeciętnie mniej gatunków i mniej osobników występowało w antropogenicznych świerczynach. Stosując odpowiedni test statystyczny wykazano, że spora grupa licząca kilkadziesiąt gatunków występuje ze znacznie większą frekwencją w lasach zbliżonych do naturalnych, a tylko niewiele gatunków osiąga wyższą stałość w antropogenicznych świerczynach. Szkoda tylko, że sam czytelnik musi doszukać się w ogromnej tabeli 6. gatunków należących do jednej bądź drugiej grupy. Nie wiadomo również, co oznacza porównanie liczby osobników, bo na ten temat nie znalazłem ani słowa w opisie metod.

Uzupełnieniem analizy składu florystycznego badanych lasów jest analiza ich zróżnicowania przy użyciu metod ordynacji pośredniej i bezpośredniej. Za pomocą nietendencyjnej analizy zgodności (DCA) wykazano, że wyróżnione cztery jednostki świerczyn antropogenicznych różnią się od siebie znacznie pod względem składu gatunkowego. Moim zdaniem, wynik tej analizy wskazuje też na wyraźne różnice w obrębie zbiorowiska *Picea abies-Oxalis acetosella.* Z kolei kanoniczna analiza zgodności ukazała grupowanie się gatunków w poszczególnych jednostkach świerczyn w zgodzie z warunkami środowiskowymi. W odniesieniu do tej ostatniej analizy brakuje w pracy informacji, co oznacza „światło", „kwasowość", „wilgotność", „azot". Czy to są parametry, które były mierzone w trakcie badań terenowych, o czym opis metod nie wspomina, czy też są to wskaźniki wyliczone na podstawie liczb ekologicznych, o czym też nie wspomniano.

Rozprawę kończą wyniki pomiarów drzewostanów i odnowienia świerka. Pierwsze zostały wykonane na 90 powierzchniach próbnych o wielkości 25 arów, co daje w sumie 22,5 ha. To bardzo ważna część rozprawy, ponieważ poznajemy w niej cechy drzewostanów świerkowych oraz możliwości naturalnego odnawiania się świerka poza jego naturalnym zasięgiem. Ukazana jest różnorodność strukturalna drzewostanów. Różnią się one wiekiem, zasobnością i strukturą grubościową. Z tej części rozprawy dowiadujemy się też o ilości martwego drewna, które zostało pomierzone na 48 powierzchniach badawczych.

Pomiary odnowienia naturalnego zostały przeprowadzone na 50 powierzchniach, na których było ono obecne w większej ilości. Co więcej, odnowienie naturalne stwierdzono w 172 spośród 222 wykonanych zdjęć fitosocjologicznych. Wskazuje to na niemały potencjał odnowieniowy świerka na Pomorzu Zachodnim, który realizuje się zwłaszcza pod drzewostanami o zwarciu umiarkowanym i przerywanym. Niestety, trudno zorientować się na podstawie załączonej tabeli i licznych rycin, jakie było zagęszczenie odnowienia świerkowego. Nie ma bowiem pewności, jaka była wielkość poletek badawczych. Na stronie 56 jest informacja, że odnowienie na każdej powierzchni badawczej było zliczane na 4 poletkach o wielkości 5 m^2 każde. Z kolei w Tabeli 12 jest mowa o poletkach o wielkości 1 m^2. Zaś na rycinach 45-52 są przedstawiane wartości mediany, przy czym nie wiadomo, do jakiej powierzchni te wartości się odnoszą.

Mgr inż. Arkadiusz Smoliga wykonał ogromną pracę, uwzględniając w swoich badaniach nie tylko aspekt fitosocjologiczny, o czym mówi tytuł rozprawy, ale sporo wysiłku poświęcił także poznaniu struktury świerkowych drzewostanów i naturalnemu odnawianiu się świerka. Szkoda, że te różne zagadnienia, badane na tych samych powierzchniach, funkcjonują oddzielnie i nie zostały powiązane ze sobą. Interesujące byłoby ukazanie powiązań między strukturą drzewostanów a roślinnością niższych warstw lasu; między intensywnością odnawiania się świerka a warstwą runa.

Zamykająca rozprawę „Dyskusja" ma wyraźne dwie części. Pierwsza obejmuje zagadnienia geobotaniczne i ma raczej charakter obszernego podsumowania wyników niż dyskusji. Umiejętnie są tutaj wskazane najważniejsze osiągnięcia rozprawy w tym zakresie. Zupełnie inna jest część dyskusji odnosząca się do drzewostanów świerkowych i naturalnego odnawiania się świerka. Tutaj mgr inż. Arkadiusz Smoliga ujawnia swoją sporą wiedzę i potrafi krytycznie spojrzeć na uzyskane przez siebie wyniki. Znacznie szerzej wykorzystuje też literaturę naukową. Tę część bez wątpienia można nazwać dyskusją naukową. Bardzo interesujące są rozważania nad martwym drewnem, a zwłaszcza naturalnym odnowieniem świerka. Wyraźnie wyczuwalna jest w tej ostat-

niej części rozprawy swoboda Doktoranta w poruszaniu zagadnień z zakresu leśnictwa i ekologii lasu, co nie dziwi, mając na uwadze Jego wykształcenie.

Podsumowanie recenzji

Mgr inż. Arkadiusz Smoliga podjął się zadania ambitnego, które dawało szansę na osiągnięcie interesujących rezultatów i szansę tę w znacznej mierze wykorzystał. Na podkreślenie zasługuje ogrom pracy wykonanej w czasie zbioru materiałów w terenie. Niekiedy wręcz wydaje się, że ten ogromny materiał przytłacza Autora, co ujawnia się w strukturze samej pracy, w której ogromną część zajmują zestawienia tabelaryczne ze słabo przetworzonymi wynikami badań. Z całym przekonaniem twierdzę jednak, że recenzowana rozprawa znacznie poszerza naszą wiedzę o świerczynach Pomorza Zachodniego, a właściwie jest pierwszym obszernym naukowym źródłem informacji o tych lasach. Doktorant zwrócił uwagę na szereg prawidłowości ujawniających się w ich zróżnicowaniu i dostarczył wiarygodne dowody na ich podobieństwo do borów świerkowych Polski północno-wschodniej. Nie wątpię, że przygotowanie takiej rozprawy było możliwe dzięki sporej wiedzy Doktoranta z zakresu fitosocjologii, leśnictwa i ekologii lasu. Uważam, że zaprezentowany w rozprawie warsztat badawczy świadczy o sporych umiejętnościach jej Autora. Nie mam wątpliwości, że mgr inż. Arkadiusz Smoliga swoim dziełem udowodnił, że zasługuje na uzyskanie stopnia doktora.

Końcowa konkluzja

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. inż. Arkadiusza Smoligi pt. *Geobotaniczna charakterystyka leśnych monokultur świerkowych północno-zachodniej Polski* spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Wnioskuję w związku z tym o dopuszczenie mgr. inż. Arkadiusza Smoligę do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, dnia 31.10.2016 r.

prof. dr hab. Jan Holeksa