

Dr hab. Zbigniew Sobisz prof. AP

Akademia Pomorska

Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody

76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22 b

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Gruchała-Węsierskiej

**Studium fitocenotyczno-ekologiczne ekspansywnego gatunku *Digitalis purpurea* L.
na Pomorzu Gdańskim**

**(Phytocoenological and ecological study on the expansive species *Digitalis purpurea* L. in
Gdańsk Pomerania)**

wykonanej pod kierunkiem Pana dr hab. Piotra Rutkowskiego i Pani dr Magdaleny Lazarus
w Katedrze Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego

Recenzję wykonano w związku z pismem Pani dr hab. Joanny N. Izdebskiej prof. UG – zastępcy
przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki biologiczne Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 04.10. 2021 roku

Rozprzestrzenianie się obcych gatunków jest w obecnej dobie na tyle istotne, że zostały podjęte działania zmierzające do ograniczenia tego zjawiska. Plan Strategiczny dla Różnorodności Biologicznej na lata 2011-2020 zawiera m.in. cel określający, że drogi rozprzestrzeniania gatunków obcych zostaną zidentyfikowane i skategoryzowane. Zostaną również podjęte działania dotyczące zarządzania źródłami ich rozprzestrzeniania się, tak aby zapobiec ich wprowadzaniu do środowiska przyrodniczego i zadomowianiu. Badania podjęte przez Panią mgr Annę Gruchała-Węsierską były zatem w pełni uzasadnione i wpisały się w nurt zagadnień z zakresu ekspansji flory.

Jasno zostały sformułowane cele szczegółowe: (i) opracowanie aktualnego rozmieszczenia stanowisk naparstnicy purpurowej na Pomorzu Gdańskim, (ii) określenie potencjalnych nisz bioklimatycznych, możliwości rozprzestrzeniania się oraz czynników klimatycznych ograniczających występowanie badanego gatunku, (iii) określenie struktury i dynamiki populacji naparstnicy purpurowej poza jej naturalnym zasięgiem (na przykładzie poręby w Nadleśnictwie Strzebielino, (iv) poznanie zmienności wybranych cech osobniczych *Digitalis purpurea* w badanej populacji w Nadleśnictwie Strzebielino, (v) określenie skali fitocenotycznej *Digitalis purpurea* w Europie wraz z jego udziałem w tych

fitocenozach, (vi) określenie skali fitocenotycznej *Digitalis purpurea* na Pomorzu Gdańskim wraz z analizą siedliskową, (vii) analiza składu gatunkowego fitocenozy z udziałem naparstnicy purpurowej.

Struktura i formalna ocena rozprawy

Rozprawa doktorska Pani mgr Anny Gruchała-Węsierskiej została przygotowana w formie monografii złożonej z siedmiu numerowanych rozdziałów: (1) Cel i cele pracy, (2) Charakterystyka obiektu badań, (3) Charakterystyka terenu badań, (4) Materiał i metody, (5) Wyniki, (6) Dyskusja, (7) Podsumowanie i wnioski oraz Literatury oraz dwóch załączników: Tabela 1. Dane wejściowe do analizy modelowania zasięgu w programie MaxEnt. Tabela zawiera listę stanowisk *Digitalis purpurea* spoza jej pierwotnego zasięgu, Tabela 2. Dane wejściowe do analizy modelowania zasięgu w programie MaxEnt. Tabela zawiera listę stanowisk *Digitalis purpurea* z jej pierwotnego zasięgu. Anglojęzyczne streszczenie, które stanowi wymóg stawiany pracom doktorskim umieszczono na stronie internetowej Wydziału Biologii UG.

Tekst pracy został umieszczony na 212 stronach wydruku komputerowego. Cytowana literatura zawiera 208 pozycji. Dobór literatury, obejmujący zarówno pozycje klasyczne, jak i najnowsze z zakresu problematyki badawczej jest odpowiedni, a poszczególne pozycje właściwie wykorzystane i przywołane w tekście. Uzyskane wyniki badań zostały udokumentowane w 44 tabelach i 70 rycinach. Uzupełnieniem tekstu jest czytelny materiał zdjęciowy w postaci 4 fotografii, stanowiący przykład dokumentacji ilustracyjnej. Pod względem językowym i redakcyjnym praca nie budzi zastrzeżeń. Maszynopis został przygotowany bardzo starannie.

Zakres i metody badań

Na moje duże uznanie zasługuje rozległy zakres badań, zarówno w relacji do przedmiotu badań, jak i użytych metod. Listę stanowisk naparstnicy purpurowej Autorka sporządziła w oparciu o publikowane i niepublikowane dane literaturowe, materiały zielnikowe oraz prace terenowe wykonane w latach 2016-2018. Ponadto badania na poziomie populacyjnym były prowadzone w latach 2017-2019. Na podstawie zebranych danych Doktorantka sporządziła mapę rozmieszczenia stanowisk w siatce ATPOL z podziałem na kwadraty 2,5x2,5 km. Otrzymane wyniki zostały zweryfikowane w testach ogólnych i analizach szczegółowych. Modelowanie potencjalnych nisz bioklimatycznych występowania

naparstnicy purpurowej przeprowadzono w oparciu o metodę maksymalnej entropii przy użyciu programu MaxEnt v.3.3.2. Za pomocą tego programu przeprowadzono analizy dla stanowisk w pierwotnym i wtórnym zasięgu *Digitalis purpurea*. Stworzono modele aktualnego rozmieszczenia dogodnych nisz występowania naparstnicy purpurowej w Europie, modele prognozujące przyszłe zmiany klimatu do 2080 roku. W celu ustalenia podobieństw między potencjalnymi niszami bioklimatycznymi z pierwotnego i wtórnego zasięgu naparstnicy purpurowej zastosowano indeks D Schoenera i statystykę I dostępne w aplikacji ENMTools v1.3. W celu określenia czynników klimatycznych ograniczających występowanie naparstnicy purpurowej przeprowadzono analizę głównych składowych (PCA), opartą na dwunastu zmiennych klimatycznych od BIO 1 – średniej rocznej temperatury powietrza do BIO 19 – sumy opadów w najchłodniejszym kwartale. Badania struktury i dynamiki populacji prowadzono na trzech stałych powierzchniach (kwadrat o boku 2 m) w leśnictwie Godętowo. Uzyskane dane były podstawą do określenia cech grupowych populacji *Digitalis purpurea* poza jej pierwotnym zasięgiem: liczebności (N), zagęszczenia (D), średniego zatłoczenia osobników (m) wyrażonego wartością współczynnika Lloyda, procentowego udziału w poszczególnych grupach morfologiczno-rozwojowych, współczynnika śmiertelności zależnego od stanu wiekowego (q_x) oraz współczynnika dyspersji (d). Wyniki badań morfometrycznych poddano analizie statystycznej. Dla każdej cechy osobniczej podano podstawowe wskaźniki: średnią, odchylenie standardowe oraz współczynnik zmienności. Zależności pomiędzy poszczególnymi cechami zbadano metodą korelacji liniowej Pearsona. Identyfikację zbiorowisk roślinnych z udziałem naparstnicy purpurowej oparto na 107 zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych w latach 2016-2018. Zdjęcia fitosocjologiczne Autorka wykonała w oparciu o klasyczną metodę Josiasa Braun-Blanqueta. Nomenklaturę roślin naczyniowych przyjęto za Mirkiem i in. (2012), a mchów za Ochyra i in. (2003). Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane przez Doktorantkę i pochodzące z publikacji zgromadzono w programie Turboveg, a udział gatunków diagnostycznych dla poszczególnych syntaksonów ustalono za pomocą programu Juice.

Uzyskane wyniki i walory rozprawy doktorskiej

Wyniki i ich analiza zostały zebrane w 5 podrozdziałach tematycznych omawiających najważniejsze składowe pracy doktorskiej. Są to: występowanie naparstnicy purpurowej na Pomorzu Gdańskim, modelowanie potencjalnych nisz występowania *Digitalis purpurea*, wybrane cechy lokalnej populacji, skala fitocenotyczno-ekologiczna, charakterystyka gatunków towarzyszących, Na badanym terenie odnotowano 598 stanowisk naparstnicy purpurowej w obrębie 9 mezoregionów: Wybrzeża Słowińskiego, Równiny Słupskiej,

Wysoczyzn: Choczewskiej, Damnickiej i Polanowskiej, Pojezierza Kaszubskiego, Mierzei Helskiej i Wiślanej.

Zastosowana przez Autorkę metoda maksymalnej entropii MaxEnt wykazała, że potencjalny zasięg geograficzny, jaki może osiągnąć naparstnica purpurowa jest znacznie szerszy od pierwotnego. Jako gatunek subatlantycki, znajduje on dogodne warunki do rozwoju w Europie Zachodniej, ale mógłby również występować w północno-wschodniej części kontynentu, w tym wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego. Zgodnie z uzyskanymi modelami ekspansja naparstnicy wiąże się z przesunięciem nisz z wilgotnego i ciepłego klimatu w kierunku suchszych i chłodniejszych siedlisk. Różnice między przewidywanymi preferencjami niszowymi występowania naparstnicy purpurowej w jej naturalnym i wtórnym zasięgu dotyczą czynników klimatycznych, takich jak: średnia roczna temperatura powietrza (BIO 1), izotermy (BIO 3), sezonowość temperatur (BIO 4), roczna suma opadów (BIO 12) oraz suma opadów najchłodniejszym kwartale (BIO 19).

Przeprowadzone przez Doktorantkę obserwacje populacji *Digitalis purpurea* na stałych powierzchniach badawczych wykazały, że fluktuacje liczebności, zagęszczenia oraz udziału poszczególnych stanów wiekowych następują zarówno w ciągu sezonu wegetacyjnego, jak i w kolejnych latach. Wśród niekwitnących osobników *Digitalis purpurea* najmniej zmienną cechą u osobników juwenilnych I stwierdzono średnicę rozety, a w przypadku osobników juwenilnych II – stwierdzono szerokość najszerszego liścia. Z kolei u osobników generatywnych najmniej zmienną cechą były długość największego liścia, a najbardziej - liczba kwiatów na pędzie. Podkreślam tu jednocześnie benedyktyńską dokładność i cierpliwość Autorki w opracowaniu schematów prezentujących organizację przestrzenną i dynamikę populacji naparstnicy purpurowej na powierzchniach badawczych.

Studium literaturowe wykonane przez Doktorantkę wykazało, że w Europie *Digitalis purpurea* występuje w płatach 39 zespołów należących do 9 klas zbiorowisk roślinnych. Badany gatunek był głównie opisywany ze zbiorowisk zaroślowych i leśnych, w tym najczęściej jako składnik zespołu *Digitalis purpureae-Epilobietum angustifolii*. Na Pomorzu Gdańskim naparstnicę purpurową odnotowano w płatach 19 zbiorowisk roślinnych, w tym 8 leśnych i 11 nieleśnych należących do 6 klas zbiorowisk oraz wyróżniono 6 zbiorowisk z naparstnicą poza klasyfikacją (por. W. Matuszkiewicz 2014). Chciałbym w tym miejscu zapytać Panią Magister w oparciu o jakie kryteria postawiła diagnozę 6 wyróżnionych zbiorowisk. Sądzę, że ustaliła Pani ją na podstawie uporządkowanego materiału zdjęciowego, listy gatunków diagnostycznych (charakterystycznych i wyróżniających) i warunków siedliskowych. Naparstnica purpurowa występowała głównie w przekształconych

zbiorowiskach, ale pojawiała się również w naturalnych i półnaturalnych fitocenozach, m.in. została stwierdzona w zespole *Luzulo-pilosae-Fagetum* czy *Junco-Molinietum*. Jednak najczęściej była notowana była w zbiorowiskach z dominacją *Agrostis capillaris* lub *Deschampsia flexuosa*. Naparstnica purpurowa występowała zarówno na glebach mineralnych, jak i organicznych, bezszkieletowych lub bardzo słabo szkieletowych, najczęściej o odczynie bardzo kwaśnym. Badany takson cechuje się szeroką tolerancją na obecność lub niedobór węgla, jak i poszczególnych składników przyswajalnych w glebie. Na badanych powierzchniach zawartość tych parametrów różniła się m.in. w zależności od pochodzenia gleby.

Na badanym terenie Autorka odnotowała łącznie 271 taksonów, z czego 240 to rośliny naczyniowe, a 31 stanowią mszaki. Rośliny naczyniowe zakwalifikowano do 146 rodzajów z 51 rodzin, a mszaki do 25 rodzajów w obrębie 13 rodzin. Ponad połowa flory zgrupowana jest w 7 najbogatszych w gatunki rodzinach: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae* i *Polygonaceae*. Kolejność tych rodzin jest bardzo zbliżona do sekwencji przedstawionej dla flory Polski (Por. S. Pawłowska 1972). Wśród odnotowanych gatunków 11 objętych jest częściową ochroną prawną, z których 2 dotyczą roślin naczyniowych, a 9 – mszaków. Wyróżnić tu można m.in. *Lycopodium clavatum*, *Taxus baccata*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* i *Pseudoscleropodium purum*.

Do najczęściej współwystępujących z naparstnicą purpurową roślin naczyniowych Autorka zaliczyła następujące gatunki: *Betula pendula*, *Deschampsia flexuosa*, *Juncus effusus*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, a wśród mszaków – *Polytrichastrum formosum*. Niechlubną listę 6 gatunków inwazyjnych (por. B. Tokarska-Guzik i in. 2012) otwiera *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Impatiens parviflora*, *Oxalis fontana* i *Solidago canadensis*. O kolejnym gatunku smotrawie okazałej *Telekia speciosa* odnoszę się w uwagach szczegółowych.

Doktorantka dyskutuje uzyskane wyniki zarówno w podrozdziałach rozprawy, jak i w osobnym rozdziale temu przeznaczonym. Dyskusja w moim odczuciu jest napisana w sposób przekonujący i skupiający uwagę, a dojrzała interpretacja wyników i poprawne formułowanie wniosków świadczą o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Podsumowując mam podstawy twierdzić, że recenzowana rozprawa wnosi istotny wkład do wiedzy w zakresie synantropizacji szaty roślinnej. Praca zawiera rzetelnie zebrane dane i została wykonana w oparciu o bogaty i oryginalny materiał dowodowy. Sądzę, że z powodzeniem będzie mogła służyć w przyszłości jako podstawa do badań porównawczych.

Uwagi szczegółowe

Poniżej przedstawiam spostrzeżenia, które chciałbym polecić uwadze Doktorantki:

- Czy *Telekia speciosa* jest gatunkiem inwazyjnym? Jest to gatunek o zasięgu wschodnio-europejsko-zachodnioazjatyckim. Występuje częściej w południowej i północno-zachodniej części kraju. W Polsce jedyne naturalne stanowisko zanotowano w dolinie Wołosatego (por. K. Zarzycki 1971). Na terenie Karpat Wschodnich występuje na siedliskach synantropijnych i jest uważana jako antropofit. Smotrawa okazała jest od dawna uprawiana jako roślina ozdobna i lecznicza. Na Pomorzu notowana jest prawie wyłącznie w parkach dworskich, rzadko spotykano ją na przydrożach i zadrzewieniach śródpolnych (por. Z. Sobisz, M. Truchan 2010). Rola parków w neofityzacji flory krajowej jest tutaj oczywista, ponieważ trudne do uchwycenia jest przenikanie z parków do otoczenia gatunków rodzimych. Uciekając z parków i ogrodów, gatunki te mogą zmieniać swe pierwotne zasięgi. Do roślin, których pierwotne granice zasięgów zostały niewątpliwie zmienione przez wtórne, antropogeniczne stanowiska należy m.in. *Telekia speciosa*. Odpowiedź na postawione wyżej pytanie jest więc problemem dyskusyjnym. Uważam, że chorologiczne aspekty ekspansji? smotrawy okazałej wymagają jeszcze dalszych badań.

- chciałbym zwrócić uwagę na nazewnictwo taksonów. W pracy są pewne nieścisłości w nomenklaturze, podaję je niżej. Obecne wyróżnianie może wprowadzać czytelnika w zakłopotanie. Ale sądzę, że tu zadziałał zwykły chochlik drukarki.

Str. 113, 118, 121, 126, 130 135, 142, 148, 153, 167 – *Chamaerion angustifolium*

Str. 126 – *Chaerophyllum temulentum*

Str. 113, 118, 135, 138, 142, 148 – *Clamagrostis epigeios*

- w konstrukcji tabel fitosocjologicznych brakuje drobnych uzupełnień. Przykładowo pod tabelą 26 Doktorantka wymienia gatunki dendroflory: *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Populus tremula* i *Quercus petraea* nie podając w jakiej warstwie występują: b lub c (mając na uwadze, że jest to zbiorowisko nieleśne). Chociaż w samej tabeli gatunki drzew i krzewów są przyporządkowane do warstw. Podobne uwagi dotyczą tabel 28, 30, 32. Informacje te zawarte w tabelach byłyby czytelniejsze i bardziej przyswajalne dla szerokiego grona odbiorców.

- na stronie 131 Autorka wymienia skrytkę droбноowocowego *Aphanes microcarpa*, który w podrozdziale 5.5.1 - Wykaz taksonów widnieje jako synonim *Aphanes inexpectata*.

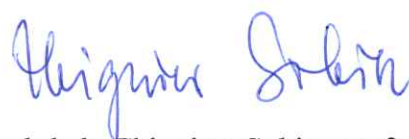
Powyższe sugestie proponowałbym ująć w redakcji publikacji. Nieliczne i drobne usterki literowe zazaczyłem w tekście i przekazałem Doktorantce.

Wymienione powyżej uwagi nie obniżają wysokiej wartości uzyskanych wyników, a mam nadzieję, że okażą się pomocne w przygotowaniu monografii do druku, do czego Autorkę bardzo zachęcam.

Konkluzja

Reasumując stwierdzam, iż Doktorantka wykazała się właściwą wiedzą w zakresie omawianej tematyki, dobrą znajomością piśmiennictwa i metod badawczych oraz poprawnej interpretacji wyników. Praca doktorska spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Zatem wnoszę do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki biologiczne Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Słupsk, 10 grudnia 2021 r.



dr hab. Zbigniew Sobisz prof. AP