



Prof. dr hab. Stefan Grzegorzcyk
Katedra Agrotechnologii i Agrobiznesu
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
UWM w Olsztynie



Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Agnieszki Woś

**pt. "Porównawcza analiza ekologiczna wybranych gatunków zbiorowisk
ciepłolubnych muraw występujących na różnych podłożach geologicznych"**

wykonana na prośbę prof. dr hab. Marcina Kozaka Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wyrażoną w piśmie z dnia 22 czerwca 2021 roku

Murawy kserotermiczne są to ciepłolubne zbiorowiska trawiaste o charakterze stepowym, do powstania których przyczyniła się ekstensywna gospodarka łąkowa, zwłaszcza wypas zwierząt gospodarskich. Zaliczane są do najcenniejszych zbiorowisk ze względu na występujące w nich duże bogactwo gatunków roślin i zwierząt, w tym wiele gatunków rzadkich. O charakterze tych zbiorowisk decydują czynniki siedliskowe - deficyt wody, niska zasobność gleby w azot oraz najczęściej występowanie na luźnych glebach bogatych w wapń. Mniej poznane są murawy wykształcone na podłożu serpentynitowym, na którym wytworzyły się gleby o specyficznych cechach, m.in. o wysokiej zawartości magnezu przy niskiej zasobności w wapń oraz podwyższonej zawartości metali ciężkich (nikiel, chrom, kobalt). Takie właściwości gleb, a zwłaszcza podwyższona obecność niklu, na ogół nie stwarzają korzystnych warunków do wzrostu i rozwoju roślin. Rośliny budujące zbiorowiska na takich glebach muszą więc być przystosowane do tych specyficznych warunków. Dokładne poznanie czynników warunkujących utrzymywanie zbiorowisk muraw

kserotermicznych w specyficznych warunkach siedliskowych jest niezbędne w opracowaniu metod ich czynnej ochrony.

Biorąc powyższe pod uwagę należy uznać przeprowadzone przez mgr inż. Agnieszkę Woś badania za niezwykle cenne. Miały one na celu określenie zależności pomiędzy właściwościami siedlisk (podłoża skalne w postaci serpentynitów, granitów i wapieni) a kompozycją gatunkową, różnorodnością oraz produktywnością ciepłolubnych muraw, określenie zdolności wybranych gatunków roślin do akumulacji niektórych pierwiastków oraz poznanie tolerancji wybranych gatunków roślin na dużą koncentrację niklu w podłożu.

Układ rozprawy doktorskiej jest typowy dla tego typu opracowań. Podzielono ją na 7 rozdziałów: *Wstęp*, *Cel i zakres pracy*, *Charakterystyka obszaru badań*, *Materiał i metody*, *Wyniki*, *Dyskusja* oraz *Podsumowanie wyników i wnioski*. Praca zawiera także wykaz literatury oraz spis tabel i rysunków, 4 załączniki oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Całość rozprawy obejmuje 160 stron. W treści opracowania znajdują się 22 tabele, 31 rysunków oraz 3 fotografie.

We wstępie Autorka omawia pokrótce znaczenie muraw kserotermicznych w środowisku przyrodniczym oraz charakteryzuje specyficzne siedliska tych muraw, jakimi są gleby wytworzone ze skał serpentynitowych.

W rozdziale *Charakterystyka obszaru badań* przedstawiono lokalizację obiektów badań, omówiono geologię i rzeźbę terenu badań, scharakteryzowano klimat i roślinność Przedgórza Sudeckiego, Sudetów Zachodnich i Wyżyny Śląskiej.

W rozdziale *Materiał i metody* znajduje się szczegółowy opis badań terenowych, eksperymentu w komorze klimatycznej, doświadczenia wazonowego, prac laboratoryjnych i metod statystycznych wykorzystanych w analizie wyników.

Badania terenowe prowadzono w latach 2014-2015 na terenie trzech makroregionów - Przedgórza Sudeckiego, Sudetów Zachodnich oraz Wyżyny Śląskiej. Wyznaczono 76 powierzchni badawczych - 32 na serpentynitach, 24 na granitach oraz 20 na wapieniach. W przypadku obiektów na wapieniach i granitach wybierano murawy z gatunkami obecnymi na stanowiskach z serpentynitów. Do takich gatunków

należały m.in. wilczomlecze sosnka (*Euphorbia cyparissias* L.), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.), przytulia właściwa (*Galium verum* L.), macierzanka zwyczajna (*Thymus pulegioides* L.), biedrzyca mniejsza (*Pimpinella saxifraga* L.), jastrzębiec kosmaczek (*Hieracium pilosella* L.), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum* L.), komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus* L.), a także gatunki traw z rodzaju kostrzewa (*Festuca* sp.) zaliczone do agregacji *F. valesiaca* agg. oraz *F. ovina* agg.

Na każdej powierzchni badawczej wykonano zdjęcia fitosocjologiczne (ilościowość występujących gatunków wyrażano w skali procentowej), określono współrzędne geograficzne, wysokość hipsometryczną, wystawę, kąt nachylenia stoku oraz miąższość gleby. Pobrano również próby biomasy roślinności z warstwy zielonej i mszysto-porostowej oraz próby gleby. W próbach roślinnych i glebowych oznaczano zawartość potasu, fosforu, wapnia, magnezu, niklu, chromu, kobaltu, manganu, miedzi i cynku. W próbach glebowych oznaczono również zawartość materii organicznej.

Uzyskane wyniki z badań terenowych posłużyły do wyliczenia dla każdej powierzchni badawczej potencjalnego ładunku ciepła, wskaźników różnorodności (H') oraz równocенności (J') Shannona-Wienera.

W 2015 roku przygotowano materiał do przeprowadzenia eksperymentów laboratoryjnych. Ze stanowisk serpentynitowych i granitowych zebrano nasiona przytulii właściwej do wyhodowania siewek oraz końcowe odcinki pędów wegetatywnych wilczomlecza sosnki do wyprodukowania sadzonek w sposób wegetatywny.

W 2016 roku w komorze klimatycznej w kulturach wodnych testowano reakcję populacji serpentynitowych i granitowych przytulii właściwej i wilczomlecza sosnki na 3 poziomy stężenia niklu w pożywce (0, 5 i 10 mg dm⁻³) przy zróżnicowanym stosunku molarnym Mg:Ca (1:1 i 8:1). Co 5 dni mierzono długość najdłuższego pędu lub rozgałęzienia oraz długość najdłuższego korzenia i z uzyskanych danych wyliczono indeks tolerancji roślin względem dwóch poziomów niklu. Po zakończeniu eksperymentu pędy roślin wykorzystano do analiz chemicznych.

Przeprowadzono również doświadczenie szklarniowe, w którym badano reakcję populacji serpentynitowych i granitowych przytulii właściwej i wilczomlecza sosnki

na rodzaj gleby (gleba wytworzona z serpentynitów oraz gleba wytworzona z granitów). W tym przypadku długość najdłuższego pędu roślin mierzono co 15 dni u wilczomlecza oraz co 10 dni u przytulii.

W celu określenia ilości pobranych składników (Mg, Ca, Ni, Cr, Co) przez rośliny ze stanowisk serpentynitowych obliczono współczynnik koncentracji (WK). Stanowił on iloraz zawartości danego pierwiastka w nadziemnych częściach roślin do ilości jego form wymiennych w glebie

W opracowaniu statystycznym wyników badań wykorzystano wiele narzędzi z pakietów STATISTICA v.12.5 oraz Canoco v. 5.0.

Przyjęte metody badawcze nie budzą zastrzeżeń. Podkreślić należy właściwy dobór metod statystycznych wykorzystanych w analizie wyników badań.

Rozdział *Wyniki* zajmuje 69 stron. Przedstawiono w nim obszerny materiał faktograficzny. Podział tej części pracy na 3 podrozdziały pozwolił na przejrzyste, usystematyzowane omówienie uzyskanych wyników badań. Posłużyły temu również starannie wykonane wykresy.

Do najważniejszych ustaleń należy zaliczyć:

- potwierdzenie specyfiki siedlisk serpentynitowych - wyróżniały się one wyższą zawartością w glebie magnezu, niklu, kobaltu, żelaza i chromu,
- udowodnienie braku istotnego zróżnicowania roślinności badanych siedlisk pod względem liczby gatunków, współczynnika różnorodności, współczynnika równocенności i biomasy roślin i zwrócenie uwagi na fakt, iż najuboższe i najmniej różnorodne były niektóre murawy serpentynitowe występujące na glebach o wysokiej zawartości magnezu i niklu, a najwyższą liczebnością gatunkową oraz najwyższym współczynnikiem różnorodności odznaczały się murawy na podłożu wapiennym,
- udowodnienie dużego wpływu na zróżnicowanie składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych takich czynników jak zawartość wapnia w glebie, odczyn gleby i wysokość hipsometryczna,
- wskazanie na gatunki specyficzne występujące na podłożu wapiennym (krwiściąg lekarski - *Sanguisorba officinalis* L., przytulia pospolita - *Galium mollugo* L., lebidka pospolita - *Origanum vulgare* L. i przeot pospolity -

Anthyllis vulneraria L.) oraz na podłożu serpentynitowym (owsica łąkowa - *Avenula pratensis* (L.) Dumort.),

- wykazanie wyższej koncentracji magnezu i niklu w nadziemnych częściach roślin z siedlisk serpentynitowych i wskazanie na wilczomlec sosnkę jako gatunek wykazujący najwyższą zdolność gromadzenia niklu,
- wykazanie istotnej reakcji przytulii właściwej (*Galium verum* L.), macierzanki zwyczajnej (*Thymus pulegioides* L.) i kostrzewy walezyjskiej (*Festuca valesiaca* agg.) na zawartość magnezu, wapnia i niklu w glebie.

Przeprowadzona w pracy dyskusja wyników połączona z omówieniem syntezy własnych danych jest bardzo dobrze napisaną częścią pracy. Autorka wykazała się w niej dużą umiejętnością powiązania wyników własnych badań z danymi literaturowymi co wskazuje na dużą jej wiedzę w zakresie problematyki będącej przedmiotem rozprawy.

Wyniki badań skonfrontowano na 21 stronach z wynikami przedstawionymi w licznych pracach naukowych. W rozdziale *Dyskusja* wykorzystano 96 pozycji, w tym ponad 40% cytowanych publikacji ukazało się w ostatnich 10 latach. Generalnie Doktorantka wykorzystwała w pracy 170 pozycji literatury, w większości obcojęzycznej (ponad 76%). Z obowiązku recenzenta zwrócę uwagę na 3 niedokładności. W spisie literatury brakuje cytowanej na stronie 34 pozycji Karataglis 1986. W treści pracy nie zacytowano pozycji Stanisz 2006. Cytowana na stronie 7 autorska praca Chardot 2007 jest publikacją 5 autorów.

Rozprawa doktorska kończy się rozdziałem *Podsumowanie wyników i wnioski*, w którym w 12 punktach znajdujemy podsumowanie rezultatów przeprowadzonych badań.

Podsumowując pragnę podkreślić, iż praca zawiera bardzo duży materiał faktograficzny. Uzyskane wyniki są wartościowe pod względem naukowym, wnoszą wiele nowych elementów do wiedzy na temat rozwoju zbiorowisk murawowych w siedliskach serpentynitowych. Rozprawa ma charakter oryginalny i jest dobrze zaplanowana i wykonana. Doktorantka wykazała się dociekliwością w interpretacji

wyników jak również dużą umiejętnością w zakresie prac laboratoryjnych i techniki analitycznej. Moim zdaniem stanowi to dowód dobrego przygotowania Doktorantki do dalszej pracy naukowej.

Wniosek końcowy

Przedstawioną do recenzji rozprawę doktorską oceniam pozytywnie. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo, a więc spełnia wymogi stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668). Stawiam więc Wysokiej Radzie Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wniosek o dopuszczenie mgr inż. Agnieszki Woś do publicznej obrony.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom rozprawy doktorskiej wnioskuję również o wyróżnienie jej wg przyjętych na Uczelni zasad.

Olsztyn, 19 lipca 2021 r.

