

Prof. dr hab. Zbigniew Szelań
Instytut Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MAGISTRA MATEUSZA WALI PT.:

**WPLYW TYPU GLEB I PIERWIASTKÓW NA KIELKOWANIE I WZROST ROŚLIN PIASZCZYSTYCH
MURAW BEZWAPIENNYCH I KSEROTERMICZNYCH MURAW WAPIENIOLUBNYCH**
WYKONANEJ POD OPIEKĄ PROFESORA JEREMIEGO KOŁODZIEJKA W KATEDRZE GEOBOTANIKI I
EKOLOGII ROŚLIN UNIWERSYTETU ŁÓDZKIEGO.

Aspirując do stopni naukowych i innych zaszczytów akademickich coraz częściej dorobek naukowy charakteryzowany jest za pomocą danych bibliometrycznych. Podobnie postąpił Doktorant umieszczając te informacje przed zasadniczą częścią rozprawy, wśród nich sumaryczny $IF=15,922$. Mało kto jednak zwraca uwagę, że jest to wskaźnik wyliczony dla rocznika czasopisma, a na jego wysokość niekoniecznie zapracowała akurat nasza publikacja. Tak też jest z publikacjami wchodzącymi w skład recenzowanej rozprawy doktorskiej, które wg. *Web of Science* zostały dotychczas, tj. 15. lipca 2023 zacytowane siedmiokrotnie, odpowiednio 4x, 0x, 1x, 2x.

Drugim wskaźnikiem, bez którego nie może się odbyć żadne postępowanie awansowe, są punkty uzyskane za publikacje, traktowane jako gwarancja jakości dorobku naukowego. Tymczasem ustawodawca nie tylko nie określa wartości minimalnej ale w ogóle nie odnosi się do tej kwestii. Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej zostały wycenione łącznie na 500 punktów ministerialnych, które *nota bene* w całości przysługują każdemu z sześciorga współautorów, niezależnie od wkładu pracy. Jest tylko kwestią czasu gdy kolejna już punktacja odejdzie w zapomnienie a w obiegu naukowym funkcjonować będą wyłącznie publikacje wartościowe. Za takie z resztą uważam publikacje składające się na rozprawę doktorską Pana Mateusza Wali, choć niekoniecznie wszystkie tytuły czasopism, w których się one ukazały.

Komentarza wymaga również niezrozumiałe podkreślanie roli autora korespondującego (błędnie nazywanego korespondencyjnym) którego działalność jest przecież czysto techniczna i nic nie wnosi od strony naukowej.

Oprócz czterech publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, Doktorant ma w dorobku także 9 publikacji z zakresu ekofizjologii roślin, co na tym etapie rozwoju naukowego należy ocenić bardzo pozytywnie. Szkoda jedynie, że są to wszystkie publikacje współautorskie ponieważ największą satysfakcję, szczególnie dla młodego badacza, dają te opublikowane samodzielnie. Publikacje współautorskie rodzą ponadto pytanie o

samodzielności naukową kandydata do stopnia doktora. W przypadku publikacji składających się na rozprawę doktorską Pana Mateusza Wali takich wątpliwości nie ma ponieważ ze złożonych oświadczeń wynika, że udział współautorów ograniczał się do pomocy technicznej i w żadnej publikacji nie przekraczał 25%. Dostrzegam, co prawda, pewne rozbieżności w stosunku do informacji podanych w poszczególnych publikacjach jednak myślę, że można to wyjaśnić.

Rozprawa doktorska na podstawie publikacji jest dużym ułatwieniem dla recenzenta. Dobór materiału, metodyka badań, cytowana literatura, analiza uzyskanych wyników oraz sposób ich prezentacji przeszły bowiem proces redakcyjny, w tym recenzje specjalistów. Dlatego w swojej ocenie koncentruję się na idei przewodniej cyklu prac oraz płynących z nich wnioskach. Niemniej, jestem zobligowany do zwrócenia uwagi na niedoskonałości, których, mimo dokładanych starań, Doktorant nie ustrzegł się. Za najbardziej rażące uważam "wapieniolubne murawy" użyte w tytule rozprawy i wielokrotnie powtórzone w tekście. Otóż wapieniolubne są rośliny nie murawy, te z kolei są węglanowe nie wapienne. Co ciekawe, angielska wersja tytułu została sformułowana poprawnie.

Rozprawa doktorska składa się z czterech publikacji połączonych w logiczną całość, a ich kolejność wynika z następstwa weryfikowanych hipotez. Rozprawa jest podsumowaniem eksperymentów i obserwacji terenowych, których celem było określenie wpływu żelaza, manganu i glinu na ontogenezę 24 wybranych gatunków roślin kwiatowych występujących w murawach o różnym odczynie gleby. Wszystkie gatunki wybrane do badań to byliny (str. 18). Tymczasem w przypadku muraw napiaskowych znaczący udział mają rośliny jednoroczne. Dlaczego wybór gatunków ograniczono do bylin ?

Do badań nie włączono przedstawicieli Fabaceae ze względu na duże zapotrzebowanie na żelazo symbiotycznych bakterii wiążących azot atmosferyczny (str. 19), a przecież symbioza z bakteriami korzeniowymi nie jest obligatoryjna z punktu widzenia rośliny. Biorąc pod uwagę jak duży udział w zbiorowiska murawowych, zwłaszcza węglanowych, mają rośliny motylkowate (np. *Anthyllis vulneraria*, *Cytisus ratisbonensis*, *Medicago falcata*, *Onobrychis arenaria*, *Trifolium montanum*) tym bardziej interesujące byłoby wyjaśnienie czy i w jaki sposób niedobór żelaza w podłożu wpływa na ontogenezę tych gatunków.

Pierwszy etap badań dotyczył reakcji wybranych gatunków wapieniolubnych na niedobór żelaza. Przeprowadzone eksperymenty potwierdziły to co botanicy pracujący w terenie wiedzą od dawna, że *Aster amellus*, *Prunella grandiflora* (błędnie jako *P. vulgaris* na str. 26) oraz *Salvia verticillata* rosną lepiej na rędzinie właściwej niż na glebie bielicowej, na której w naturze nie sposób ich znaleźć. Z kolei *Betonica officinalis* nie przejawia wyraźnych

preferencji względem badanych typów gleb, co także nie jest zaskoczeniem. Choć jest ona mało wybredna co do odczynu gleby do wapieniolubnych roślin murawowych trudno ją zaliczyć. Nie znaczy to, że nie może się trafić na siedliskach murawowych, niemniej rośnie głównie na świeżych łąkach, czasem nawet zatorfionych, w luźnych lasach i zaroślach.

W dyskusji (str. 26) Autor stwierdza, że część roślin posiada wąski zakres tolerancji względem odczynu gleby (gatunki stenotopowe) inne natomiast są w stanie zajmować bardziej zróżnicowane typy siedlisk (gatunki eurytopowe), co wydaje się pewnym uproszczeniem. Nie można bowiem wykluczyć, że koncentrując się na cechach fenotypowych nie dostrzegamy ras siedliskowych, być może nawet zorientowanych geograficznie, w efekcie uznając gatunek za eurytopowy. Ewentualną dyskusję utrudnia brak informacji o pochodzeniu analizowanych gatunków. Z publikacji dowiadujemy się jedynie skąd pochodziła gleba.

Z zainteresowaniem przyjmuję natomiast wyniki badań wskazujące, że “funkcjonowanie gatunków wapieniolubnych nie jest uzależnione wyłącznie od dostępności żelaza i odczynu gleby, ale także od ilościowych stosunków w dostępności żelaza i manganu modyfikowanych przez wszystkie czynniki edaficzne regulujące dostępność tych pierwiastków” (str. 27).

Drugi etap badań polegał na ocenie reakcji na niedobór żelaza roślin występujących w acydofilnych murawach napiaskowych. Wśród wybranych do badań gatunków, nazwanych przez Autora kalcyfobami, *Antennaria dioica* i *Jasione montana* okazały się wrażliwe na niedobór żelaza, podczas gdy pozostałe analizowane gatunki były na ten niedobór odporne. Badania wykazały, że preferencje względem odczynu gleby i dostępności żelaza nie są ze sobą ściśle powiązane oraz, że rozwój chlorozy warunkowany jest stosunkiem ilościowym między dostępnością żelaza, manganu i cynku. W podsumowaniu Doktorant stwierdza, że złożona etiologia niedoborów żelaza u gatunków kwasolubnych może dotyczyć większości gatunków roślin lądowych, co uważam za hipotezę interesującą.

Jeśli natomiast Doktorant zamierza kontynuować obrany kierunek badań, sugerowałbym poświęcenie uwagi *Antennaria dioica*, która na Wyżynie Częstochowskiej jest także dość częstym składnikiem muraw naskalnych. Być może jesteśmy świadkami wczesnego etapu specjacji rozpoczynającego się od specjalizacji siedliskowej.

Niestety, w tej części rozprawy pojawił się błąd związany z nazwą *Potentilla arenaria*, która jest nazwą nieważną i jako taka nie może być używana. Poprawną nazwą jest *P. incana* (G. Gaertner, B. Meyer & J. Scherbius, Oekonomisch-technische flora der Wetterau 2: 248, 1800). Błąd ten nie obciąża bynajmniej tylko Doktoranta. Zastanawiające, że recenzenci, a zwłaszcza redaktorzy tak znamienitego czasopisma tego nie skorygowali. Być może 100 punktów ministerialnych dla *Journal of Plant Physiology* przyznano zbyt pochopnie.

Trzeci etap badań dotyczył gatunków, które rosną zarówno na siedliskach węglanowych oraz acydofilnych murawach napiaskowych. Wybór padł na *Centaurea scabiosa* i *C. stoebe* i jak pisze Autor (str. 87) “podyktowany był opisami przedstawianymi w pracach z zakresu fitosocjologii oraz wynikami wcześniejszych prac własnych wskazujących na brak międzygatunkowych różnic w wybranych wymiarach ich nisz ekologicznych np. jakościowych i ilościowych wymagań względem dostępności azotu w kontekście kiełkowania”. Abstrahując od zawilości powyższego wyjaśnienia, nasuwa się pytanie dlaczego i w jaki sposób dostępność azotu miałyby znacząco wpływać na kiełkowanie skoro na tym etapie ontogenezy roślina korzysta z zapasów zgromadzonych w nasionach? Co kryje się pod określeniem “wymiar nisz ekologicznych”?

Autor wykazał, że niezależnie od typu gleby *C. scabiosa* pobiera istotnie więcej wapnia i cynku niż *C. stoebe*, co w połączeniu z wyższą tolerancją na rosnącą dostępność żelaza w glebie oraz wyższą wartością SLA (specific leaf area) może tłumaczyć inwazyjność *C. stoebe* (str. 88). Trudno mi się jednak zgodzić z opinią o inwazyjności tego gatunku. Zwracam także uwagę na zróżnicowanie taksonomiczne obu gatunków, zwłaszcza *C. stoebe* s. lat.

W pracach fizjologicznych precyzja taksonomiczna często schodzi na plan dalszy i bywa przyczyną zaskakujących wniosków, na co pragnę uczulić dobrze zapowiadającego się młodego badacza.

W mojej opinii ta część badań jest najmniej przekonująca i nie bardzo rozumiem co miała wykazać. W podsumowaniu Autor stwierdził mianowicie, że gatunki uznawane za kongeneryczne są “rzeczywiście kongeneryczne” i jak pisze (str. 87) oba gatunki *Centaurea* wykazują “szeroki zakres tolerancji względem odczynu gleb i nie wykazywały jakichkolwiek objawów niedoborów mineralnych, w tym przede wszystkim nie zaobserwowano fenotypowych objawów niedoborów żelaza”.

W ostatnim etapie prac Autor badał wpływ odczynu podłoża oraz dostępności żelaza, manganu i glinu na kiełkowanie nasion 20 gatunków roślin. Eksperymenty wykonane w ramach tego etapu wymagały dużego nakładu pracy dlatego odnoszę wrażenie, że uzyskane wyniki nieco rozczarowały Autora ponieważ nie okazały się dość spektakularne. Niemniej trudno było oczekiwać, że masa diaspor przekłada się na ich zdolność kiełkowania, podobnie jak to, że gatunki związane z rodzajem murawy posiadają specyficzną dla całej grupy siedliskowej strategię kiełkowania.

Myszę jednak, że solidnie wykonane badania, które potwierdzają wcześniejsze obserwacje czy choćby przypuszczenia są wartościowe i pożądane w nauce. Za taki właśnie uważam wniosek płynący z tej części badań, że zdolność nasion do kiełkowania jest zależna od

wszystkich badanych czynników, przy czym największy wpływ ma odczyn podłoża i dostępność jonów glinu.

W podsumowaniu Autor stwierdza, że “użyteczność liczb wskaźnikowych Ellenberga wydaje się mocno ograniczona w kontekście segregacji strategii kiełkowania”. Myślę jednak, że jest to spowodowane niewłaściwie zdefiniowanymi oczekiwaniami względem tych wskaźników. A może należało sięgnąć do *Ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych Polski* profesora Kazimierza Zarzyckiego z 2002 roku ?

W tej części rozprawy pojawia się dużo określeń, które prawdopodobnie są tłumaczeniem z języka angielskiego. Ich znaczenia można się domyślić, choć niektóre sformułowania brzmią dziwnie, np.: “filtry odpowiedzialne za regulację procesu rekrutacja siewek” (str. 125). Są jednak i takie, o które muszę zapytać; dla biologa termin specjacja jest jednoznaczny, czym natomiast jest specjacja pierwiastków ? (str. 124 & 125).

KOMENTARZ KOŃCOWY

Lektura rozprawy skłania do wniosku, że zainteresowania naukowe Doktoranta koncentrują się na biochemii i fizjologii roślin. Autor sprawnie posługuje się technikami laboratoryjnymi, statystycznymi i umiejętnie korzysta z literatury przedmiotu. Mocą ustawy, rozprawa doktorska na podstawie publikacji wymaga obszernego streszczenia w języku polskim, które zostało napisane poprawnie. Nieco słabiej wypada tylko rozdział Wprowadzenie, w którym Autor zarysowuje problem badawczy i między innymi przedstawia ogólną charakterystykę roślinności murawowej w Polsce z odniesieniami do innych części Europy. Najwyraźniej fitosocjologia nie jest żywiołem Doktorant, mimo to uważam, że poradził sobie w stopniu zadawalającym.

Swoimi badaniami Doktorant włącza się do dyskusji o przyczynach obserwowanych w przyrodzie różnic w składzie gatunkowym zespołów roślinnych rozwijających się na siedliskach murawowych, które wydają się niczym nie różnić. Z doświadczenia wiem, że w takich przypadkach, z braku lepszych argumentów, różnice w składzie gatunkowym tłumaczone są czynnikami losowymi. Tymczasem Doktorant wykazał lub potwierdził, że różnice w składzie gatunkowym muraw, zarówno napiaskowych jak i węglanowych, mają także, a może przede wszystkim, uwarunkowania wynikające z reakcji poszczególnych gatunków roślin na dostępności w glebie określonych pierwiastków w odpowiednich proporcjach. Co więcej, zależnie od gatunku uwarunkowania te ujawniają się na różnym etapie ontogenezy i mogą prowadzić do jego eliminacji. Dlatego przedstawione w rozprawie wyniki mogą mieć znaczenie praktyczne, wskazując na konieczność oceny siedliska także

pod względem fizykochemicznym. Jest to szczególnie istotne przy rozpatrywaniu przyczyn wymierania gatunków oraz próbach ich introdukcji, z których wiele kończy się niepowodzeniem chociaż siedlisko wydawało się odpowiednie.

Powyższy komentarz nie wpływa na merytoryczną ocenę rozprawy, którą oceniam pozytywnie. Natomiast uwagi i pytania przedstawione w recenzji będą przedmiotem dyskusji podczas publicznej obrony.

Rozprawa doktorska Pana magistra Mateusza Wali pt.: *Wpływ typu gleb i pierwiastków na kiełkowanie i wzrost roślin piaszczystych muraw bezwapiennych i kserotermicznych muraw wapieniolubnych* spełnia wymogi określone w Ustawie z 20. lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce.

Wnioskuje o dopuszczenie w/w rozprawy do publicznej obrony.

Kraków, 17. lipca 2023 r.

