prof. dr hab. Kazimierz Grabowski
Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni
UWM Olsztyn

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina Dziura pt." **Wpływ czynników naturalnych i antropogenicznych na walory użytkowe łąk oraz pastwisk wschodniej części Pogórza Bukowskiego".**

Zbiorowiska roślinne na trwałych użytkach zielonych często ulegają dynamicznym zmianom; obserwuje się wzrost lub obniżenie żywotności poszczególnych gatunków, następuje rozluźnienie darni, zwiększa się zachwaszczenie oraz obniża się zazwyczaj ilość i jakość pozyskiwanej paszy. Niekorzystne zmiany postępują jeszcze szybciej w przypadku ograniczenia, bądź zaprzestania użytkowania. W strefie podgórskiej i górskiej na trwałych użytkach zielonych ze względu na specyfikę warunków siedliskowych i błędy popełniane w praktyce, poznanie sukcesji roślinnych jest niezbędne. Największym zagrożeniem dla rodzinnych gatunków jest inwazyjność taksonów obcego pochodzenia.
Wiele cennych informacji ważnych dla praktyki dostarczają prowadzone w różnych regionach naszego kraju badania fitosocjologiczne. Pozwalają one na: określenie wartości gospodarczej trwałych użytków zielonych, ocenę plonowania łąk i pastwisk, poznanie aktualnych kierunków sukcesji, powiązania gatunków charakterystycznych z innymi zespołami, określenie możliwości podniesienia produkcji masy roślinnej, poznanie warunków siedliskowych i określenie ewentualnych przeciwdziałań niekorzystnym procesom, wyznaczenie racjonalnego sposobu zagospodarowania obszarów łąkowych i pastwiskowych różnymi metodami przez zaplanowanie odpowiednich mieszanek traw i roślin bobowatych, opracowanie map florystycznych z zaznaczeniem występujących tam zbiorowisk.

Biorąc powyższe pod uwagę należy uznać temat rozprawy doktorskiej za w pełni uzasadniony, a wykonana praca przez mgr inż. Marcina Dziura dostarcza nowych, interesujących elementów poznawczych z zakresu kształtowania się zbiorowisk roślinnych w zmieniających się warunkach siedliskowych; pozytywnie oceniam trafność wyboru tematu. Oceniana praca obejmuje łącznie z wykazem literatury 230 stron, plus 5 stron zajmuje spis tabel, rycin i fotografii, 4 strony stanowią streszczenia w języku polskim i angielskim. Zawiera 47 tabel, 38 rysunków oraz 20 fotografii.

Rozprawa doktorska napisana jest logicznie, w układzie zgodnym z zasadami pisania prac naukowych. Autor dokonał podziału pracy na 8 zasadniczych rozdziałów: wstęp i cel pracy,

przegląd literatury, charakterystyka obszaru badań, materiał i metody, wyniki badań, dyskusja wyników, podsumowanie i wnioski oraz piśmiennictwo.

Wydzielił przy tym wiele podrozdziałów, w części dotyczącej charakterystyki obszaru badań do 2 -go rzędu, natomiast w części wynikowej do 3 -go rzędu, ułatwiających czytelnikowi orientację w treści i bogatym materiale wynikowym. Podział ten należy uznać za prawidłowy; w moim przekonaniu zwykłym przeoczeniem Autora jest umieszczenie podrozdziału 5.3. „Czynniki wpływające na cechy użytkowe i przyrodnicze łąk i pastwisk" przed podrozdziałem 5.7. „Stopień synatropizacji flory i zbiorowisk łąkowych" w rozdziale „Wyniki badań".

We wstępie Autor w **ujęciu historycznym** informuje, że początkowo większość badań na Pogórzu Bukowskim dotyczyła flory, w mniejszym stopniu zbiorowisk roślinnych. Zwraca uwagę, że pierwsze prace poświęcone walorom przyrodniczym oraz użytkowym łąk i pastwisk tego terenu pojawiły się dopiero w latach 70 XX wieku, natomiast kolejne ukazały się dopiero po 40 latach.

Podaną w tym rozdziale hipotezę badawczą: **„Warunki siedliskowe i działalność rolnika mają duży wpływ na skład botaniczny zbiorowisk roślinnych łąk i pastwisk występujących we wschodniej części Pogórza Bukowskiego, plonowanie runi i jej przydatność w żywieniu bydła"**, oceniam jako wyczerpującą.

Cel pracy został jasno sprecyzowany. Celem badań była: charakterystyka flory oraz zbiorowisk roślinnych łąk i pastwisk Pogórza Bukowskiego, w zależności od niektórych czynników ekologicznych i antropogenicznych, określenie wpływu warunków siedliskowych oraz antropopresji na bogactwo gatunkowe, bioróżnorodność i plon wyróżnionych zbiorowisk, określenie cech jakościowych paszy oraz zależności między niektórymi czynnikami glebowymi i właściwościami chemicznymi runi łąk i pastwisk.

W rozdziale 2. „Przegląd literatury" Autor dokonuje syntetycznego przeglądu piśmiennictwa, dotyczącego podjętego problemu badawczego. Obejmuje on 6 stron.

Ogólnie naświetla problem, że przetrwanie zbiorowisk łąkowych na obszarach podgórskich w dużej mierze zależy od czynników naturalnych i działalności człowieka.

Słusznie omawia fitosocjologiczny system klasyfikacji zbiorowisk według Braun-Blanqueta; jednocześnie zwraca uwagę, że współcześnie - zespoły wyróżnia się na podstawie charakterystycznych kombinacji gatunków oraz taksomów dominujących. W dalszej części tego rozdziału charakteryzuje zbiorowiska roślinne zakwalifikowane do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Następnie informuje, że na łąkach i pastwiskach wykształcają się zbiorowiska roślinne złożone głównie z bylin, z przewagą traw. Podaje, że w warunkach intensywnej produkcji należy zwracać uwagę na współczesne odmiany traw i roślin bobowatych. Natomiast

w ekstensywnym systemie produkcji pasz należy zadbać o zachowanie ziół i roślin bobowatych w runi użytków zielonych. Nadmienia, że nadmiar roślin dwuliściennych niekorzystnie wpływa na plon i jakość paszy.

Na zakończenie tego rozdziału Autor stwierdza, że na terenach podgórskich na różnorodność biologiczną wpływa działalność człowieka (intensyfikacja, bądź zaprzestanie użytkowania). Natomiast duża różnorodność florystyczna obniża plon i jakość uzyskanej paszy.

Przypomina także, że upraszczanie składu botanicznego fitocenoz łąkowych wpływa negatywnie na stabilność ekosystemów trawiastych.

W rozdziale „Charakterystyka obszaru badań" Autor omawia położenie geograficzne i ukształtowanie terenu, ogólnikowo charakteryzuje glebę, opisuje warunki klimatyczne oraz hydrologiczne, a następnie dość szeroko opisuje szatę roślinną i strukturę użytkowania łąk i pastwisk na Pogórzu Bukowskim.

W kolejnej części pracy „Materiał i metody badań" Autor podaje zakres badań oraz przyjęte metody badawcze. W latach 2017-2019 wykonano 275 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. Badaniami objęto zbiorowiska roślinne usytuowane w woj. podkarpackim, we wschodniej części Pogórza Bukowskiego, zlokalizowane na terenie 31 miejscowości, w trzech powiatach: sanockim (część centralna i północna), krośnieńskim (część centralna) oraz leskim (część północno-zachodnia).

W 165 punktach pobrano próbki glebowe do oznaczenia właściwości chemicznych. Analizy laboratoryjne gleby wykonano powszechnie przyjętymi metodami. Analogicznie w tych samych płatach roślinności, pobrano próbki materiału roślinnego do szczegółowej analizy botaniczno-wagowej; określono plon suchej masy pierwszego odrostu runi.

Dla każdego zdjęcia fitosocjologicznego wyliczono: szereg wskaźników charakteryzujących siedlisko – preferencje świetlne, preferencje termiczne, kontynentalizm, uwilgotnienie, trofizm i odczyn gleby; wskaźników charakteryzujących roślinność – różnorodności Shannona – Wienera i równomierności oraz reakcję zbiorowisk roślinnych na antropopresję; określono wskaźniki synantropizacji, apofityzacji i antropofityzacji. Określono także wartość użytkową runi, wskazano gatunki trujące i lecznicze, pyłko- i nektarodajne oraz chronione i zagrożone wyginięciem. Dużą zaletą rozprawy doktorskiej jest zastosowanie odpowiednich narzędzi statystycznych. Na podkreślenie zasługuje wykorzystanie w analizach zdjęć fitosocjologicznych programów komputerowych TURBOVEG; MULWA - 5.

Rozmieszczenie poszczególnych zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych wschodniej części Pogórza Bukowskiego wykonano w programie ArcGIS 10.2 (ESRI Inc, Redlands, CA).

Uzyskane wyniki opracowano w programie Statistica 13.1. Metodyka badań została przedstawiona jasno, przejrzyście i dokładnie, co jest niezmiernie ważne.
Zastosowana metodyka prac terenowych i laboratoryjnych odpowiada wymogom współczesnej nauki i świadczy o przemyślanej koncepcji pracy oraz dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Podkreślić należy, że badania były niezwykle pracochłonne. Zrealizowanie założeń metodycznych wymagało olbrzymich nakładów pracy i zaangażowania Doktoranta.

Rozdział „Wyniki badań" jest najobszerniejszy, liczy 144 strony, co stanowi ok. 63 % objętości całej pracy. W rozdziale tym Autor przyjął koncepcję przedstawionych rezultatów w siedmiu podrozdziałach. Na początku dokonał fitosocjologicznej charakterystyki zbiorowisk roślinnych. W drugim podrozdziale dokonał charakterystyki flory, w kolejnym omówił czynniki wpływające na cechy użytkowe i przyrodnicze łąk i pastwisk. Następnie dokonał charakterystyki zbiorowisk pod względem plonowania i jakości paszy. Dokonał fitoindykacyjnej oceny siedlisk; przedstawił bogactwo gatunkowe, różnorodność florystyczną oraz stabilność zbiorowisk, a na zakończenie przedstawił stopień synantropizacji flory i zbiorowisk łąkowych. Przyjęcie takiej koncepcji pozwoliło Autorowi na przedstawienie w usystematyzowany sposób bogactwa wyników badań. Mimo ogromnej ilości zestawiono je w syntetycznych i przejrzystych tabelach oraz przedstawiono na dobrze przemyślanych i starannie wykonanych rysunkach. Jest też zawarta dokumentacja fotograficzna obrazująca rozmieszczenie i wygląd badanych zespołów roślinnych.

Na łąkach i pastwiskach Pogórza Bukowskiego Autor wyróżnia 5 zespołów: *Lolio – Polygonetum arenastri, Cirsietum rivularis, Alopecuretum pratensis, Arrhenatheretum elatioris* (4 warianty) i *Lolio–Cynosuretum* oraz 7 zbiorowisk: *Trisetum flawescens* (2warianty) *Poa pratensis, Holcus lanatus* (2warianty) *Festuca rubra, Agrostis capillaris, Anthoxanthum odoratum i Calamagrostis epigejos* zaliczonych do klasy *Molinio – Arrhenatheretea.*
Wszystkie wyróżnione zbiorowiska zostały wszechstronnie opisane pod względem florystycznym, scharakteryzowano ich siedliska i przedstawiono zróżnicowanie. W efekcie końcowym jest to materiał przedstawiający ogromny ładunek wiedzy o wyróżnionych fitocenozach. Opisany jest w sposób usystematyzowany wg przyjętego schematu, co czyni go bardzo czytelnym. Podział ten w pełni zasługuje na pozytywna ocenę.

Do najważniejszych osiągnięć Autora należy:

- wykazanie, że na łąkach i pastwiskach Pogórza Bukowskiego wystąpiło 5 zespołów i 7 zbiorowisk roślinnych zaliczanych do klasy *Molinio – Arrhenatheretea.* Na badanym obszarze, pod względem zajmowanej powierzchni, dominowały zespoły

Arrhenatheretum elatius i *Lolio Cynosuretum* oraz zbiorowiska: *Trisetum elatius, Holcus lanatus i Festuca rubra;*

- spośród 298 gatunków roślin występowało w runi – 35 gatunków traw, 25 roślin bobowatych, 33 gatunki turzyc, sitów i skrzypów, 20 gatunków drzew i krzewów oraz 185 gatunków zaliczanych do ziół i chwastów;
- wykazanie, że znaczenie zdrowotne dla zwierząt i ludzi posiadało - 28%, natomiast miododajne – 61% całej flory;
- wykazanie, że na Pogórzu Bukowskim dominują użytki zielone średniej jakości, rzadziej spotyka się słabe i bardzo słabe. Utrzymywanie się gatunków segetalnych i ruderalnych w runi świadczy o wcześniejszym przekształceniu gruntów ornych na łąki i pastwiska;
- wykazanie, że ok. 35% powierzchni łąk i pastwisk badanego obszaru jest nieużytkowana;
- wykazanie, że na Pogórzu Bukowskim łąki i pastwiska występują na glebach brunatnych dystroficznych i płowych wytworzonych głównie z glin iłów, rzadziej pyłów. Charakteryzują się one najczęściej kwaśnym odczynem, zróżnicowaną zawartością materii organicznej i potasu, niską fosforu, miedzi i cynku, a wysoką żelaza i manganu;
- wykazanie, że wyprodukowana pasza odznaczała się optymalną zawartością magnezu, żelaza i manganu; niedostateczną azotu ogólnego, fosforu, sodu, miedzi i cynku, a zróżnicowaną potasu i wapnia;
- wykazanie, że na Pogórzu Bukowskim intensywnie nawożono i koszono głównie łąki podsiane, natomiast pozostałe użytki zielone użytkowano ekstensywnie i utrzymywano głównie dla dopłat bezpośrednich i rolnośrodowiskowych (PROW 2014 -2020);
- wykazywanie, że istotnie dodatni wpływ na plon i Lwu runi miało uwilgotnienie i trofizm gleby, podsiew i użytkowanie, natomiast negatywnie wpływało ukształtowanie terenu (wysokość n.p.m.);
- wykazanie, że najwyższym plonem pierwszego pokosu wyróżniał się zespół *Arrhenatherum elatioris* i *Cirsietum rivularis*, natomiast najwyższą wartością użytkową *Lolio-Cynosuretum* i *Arrhenatherum elatioris*;
- wykazanie, że zbiorowiska roślinne na Pogórzu Bukowskim charakteryzowały się średnimi wartościami wskaźnika Shannona – Wienera.

Na wskaźnik H' i średnią liczbę gatunków w zdjęciu istotnie wpływały odczyn i wystawa terenu, a negatywnie uwilgotnienie, zasobność gleby w azot i fosfor oraz podsiew i użytkowanie;

- wykazanie, że warunkiem zachowania dotychczasowej bioróżnorodności gatunkowej runi użytków zielonych na badanym terenie jest ekstensywne użytkowanie (np. chów bydła mięsnego), optymalne nawożenie i zapobieganie rozprzestrzenia się *Heracleum sosnowskyi*

Jako dobrze napisany oceniam również rozdział „Dyskusja wyników". Autor konfrontuje wyniki badań własnych z literaturą przedmiotu, w ciekawy sposób przytacza argumenty z rozprawy doktorskiej, potwierdzając je lub polemizując z rezultatami badań innych autorów. Rozdział ten w pełni zasługuje na ocenę pozytywną.

Zwieńczeniem każdej rozprawy naukowej, a dysertacji doktorskiej w szczególności są „Wnioski". Zgromadzony duży materiał wynikowy sugeruje ich obfitość. Sformułowane w pracy wnioski dają odpowiedź na postawiony cel, aczkolwiek są obszerne i stanowią w zdecydowanej większości rekapitulację uzyskanych wyników.

Wykaz źródeł literaturowych obejmujący 296 pozycji oraz dane 6 witryn internetowych uznaję za wiarygodny dowód przygotowania Autora do podjęcia prac badawczych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że około połowy (50,7%) cytowanej literatury pochodzi z ostatnich 10 lat. Na podkreślenie zasługuje również szerokie korzystanie z piśmiennictwa w języku kongresowym (31% cytowanych źródeł literaturowych). Praca jest napisana poprawną polszczyzną, a pod względem merytorycznym nie budzi zastrzeżeń. W tak obszernym opracowaniu można wskazać jedynie na pewne usterki, np.:

- na rys. 5 nie podano średniej temperatury powietrza z wielolecia; albowiem odniesienie średniej temperatury powietrza w latach badań do średniej wieloletniej (normy) mogłoby przyczynić się do lepszej interpretacji warunków pogodowych,
- na rys. 6 jak wyżej; dotyczy nasłonecznienia,
- na rys. 7 jak wyżej ; dotyczy sumy opadów,
- na str. 25 rozbieżne dane w tekście (19,8%) i tab. 1 (21,6%) odnośnie udziału użytków zielonych w strukturze UR w Polsce,
- w nagłówku tab. 3 „Cenne siedliska poza obszarami Natura 200..." powinno być „Natura 2000",
- na str. 30 „wg. 6- stopniowej skali Braun – Blanqueta" zamiast „7-stopniowej skali Braun Blanqueta",

- zdarzają się tak zwane literówki, np. str. 31 ...5 zdjęć fitosoclologicznych" zamiast „5 zdjęć fitosocjologicznych",
- str. 34 „10 mg·kg miedzi" zamiast „10 $mg \cdot kg^{-1}$ miedzi",
- korekty wymagają skróty myślowe, np. w tabeli 8, 9 „w. typowy" zamiast „warian t typowy"; „w. ciepłolubny" zamiast „wariant ciepłolubny"; „zb. *Trisetum flavescens* zamiast „ zbiorowisko *Trisetum flavescens*". itp.
- w tabeli 9, zapis danych dotyczących zawartości składników przyswajalnych w glebie nie jest zgodny z Układem SI, który jest obligatoryjny w pracach naukowych: „mg/100g gleby" zamiast „$g \cdot kg^{-1}$" i mg/kg-1 gleby" zamiast $mg \cdot kg^{-1}$"; podobnie w tab. 39,
- str. 52 , 149 tzw. literówki np. „związek *Filipendulion – Lysymachia*" zamiast „*Filipendulion Lysimachia vulgaris*"
- w tab. 12 i 18, str. 149 „*Bramus hordaceus* „ zamiast „*Bromus hordeaceus*",
- str. 114, 122,135 „*Arrhenatherus elatius*" zamiast „*Arrhenatherum elatius*"; „*Lotus cornitulatus*" zamiast „*Lotus corniculatus*",
- str. 115 „*Luzula camprestris*" *zamiast Luzula campestris*",
- str.154, 159 „*Cirsietu rivularis*" zamiast „Cirsietum rivularis",
- przeredagowania wymagają nagłówki tabeli 33 i 34,
- tab. 37 „ Plon (t·ha-1) zamiast „Plon $t \cdot ha^{-1}$",
- str. 173 „*Acer camprestre*" zamiast „*Acet campestre*",
- tab. 46 „niesysnantropijne" zamiast „niesynantropijne",
- korekty wymagają drobne usterki i „potknięcia" językowe,
- w rozdziale „Piśmiennictwo" Autor nie uchronił się jednak od popełnienia drobnych błędów redakcyjnych m.in. brak jest jednolitości w zestawieniu piśmiennictwa, występują usterki natury edytorskiej itp.

Wniosek końcowy

Mgr inż. Marcin Dziura wykazał się znajomością szerokiej literatury przedmiotu, właściwym doborem metod badawczych oraz umiejętnością syntezy, analizy i interpretacji wyników. Badania zostały prawidłowo zaplanowane i konsekwentnie przez Autora realizowane, a uzyskane wyniki pozwoliły na weryfikację postawionej hipotezy badawczej i osiągnięcie założonego celu pracy.

Podsumowując stwierdzam, iż opracowany temat posiada duże znaczenie poznawcze i utylitarne.

Recenzowana rozprawa doktorska z zakresu dziedziny nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo z całą pewnością poszerza naszą wiedzę o wielu zbiorowiskach trawiastych, dostarcza też nowych danych z zakresu przemian zbiorowisk roślinnych w zmieniających się warunkach siedliskowych.

Przedstawioną rozprawę doktorską oceniam jako spełniającą wymogi merytoryczne i szkoleniowe stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki" (Dz.U. 2017 poz. 1789 tekst jedn.). Stawiam więc Wysokiej Radzie Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego wniosek o dopuszczenie mgr inż. Marcina Dziura do publicznej obrony.

prof. dr hab. Kazimierz Grabowski

Olsztyn, 16.04.2020 r.