

Recenzja

rozprawy doktorskiej pt „ Fauna wybranych bezkręgowców glebowych hałd kopalni cynku i ołowiu”

**- autorstwa mgr Mateusza Okrutniaka,
wykonanej w Katedrze Zoologii i Ekologii Akademii Rolniczej w Krakowie,
pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Rościszewskiej**

Rozprawa doktorska mgr Mateusza Okrutniaka dotyczy istotnego problemu – degradacji środowiska przez antropopresję a dokładniej dewastację powierzchni Ziemi przez górnictwo odkrywkowe, z którym związane jest także nagromadzenie milionów ton odpadów. Wobec występowania w północnej i północno-wschodniej Polsce złóż rud cynku i ołowiu oraz wielowiekowej tradycji ich wydobywania, Polska jest obecnie jednym z głównych dostawców np. cynku w Europie, ale ponosi tego konsekwencje w postaci zanieczyszczenia środowiska oraz składowania odpadów poftotacyjnych na degradujących środowisko hałdach. Do tej pory nie opracowano skutecznych technologii ich gospodarczego wykorzystania w skali umożliwiającej np. zmniejszenie powierzchni terenu zajmowanego przez wypełnione szlamem poftotacyjnym osadniki.

Obok deformacji powierzchni Ziemi, wskutek osiadania gruntu i znacznych rozmiarów składowisk, specyfika ich właściwości fizyko-chemicznych sprawia, że tereny te powinny być poddawane rekultywacji, aby zapobiegać zagrożeniom związanym z możliwością ewentualnych awarii i wydostawaniem się półpłynnej masy odpadów ze zbiornika, przesiąkaniem wody z odpadów i jej oddziaływaniem na sąsiednie zbiorniki wodne i gleby, możliwością przesuszenia gleb przyległych a także pylenia z tzw „plaż” pyłów bogatych w metale ciężkie. Osobny problem natury technicznej stanowi zagrożenie stateczności obwałowań składowisk.

Zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, pod pojęciem rekultywacji tych miejsc rozumie się przywracanie zajmowanym przez nie obszarom użyteczności ekologicznej i gospodarczej, stosownie do jakości poczynionych przez antropopresję przekształceń a także zgodnie z potrzebami lokalnych społeczności.

W przeszłości tereny zdegradowane działalnością wydobywczą pozostawiano naturalnym procesom biologicznym (trwającym nawet stulecia), obecnie prowadzone są postępowania rekultywacyjne, w obrębie których wyróżniamy działania techniczne, chemiczne, wodne a także rekultywację biologiczną prowadzącą do ukształtowania docelowo wybranej szaty roślinnej. Działania te zmniejszają antropopresję i umożliwiają znacznie szybsze zagospodarowanie

uporządkowanego terenu w kierunku rolnym, leśnym lub specjalnym (rekreacyjno-sportowym, retencyjnym lub akwenów rekreacyjno-sportowych).

W przypadku rekultywacji osadników szlamów poflotacyjnych jest to szczególnie ważne, bo zmniejsza zagrożenie środowiska także ze strony migracji metali ciężkich. Jak wykazują badania, oddziaływanie metali ciężkich z powierzchniowej warstwy gleb wokół składowiska może być ograniczane przez zwartą pokrywę roślinną (fitostabilizacja), ale obszary zajmowane przez pozostałości poflotacyjne rud cynku i ołowiu są przykładem skrajnie trudnych warunków siedliskowych dla roślin. Uważa się, że największe ograniczenia dla rozwoju roślinności wiążą się z bardzo niską retencją wody w tym podłożu. Jak w opisanych warunkach przebiega współsukcesja zoocenozy wchodzącej w głębsze powiązania z fitocenozą by wzajemnie sprzyjać sobie i wspierać homeostazę w krążeniu materii i przepływie energii?

Ten ważny problem, Autor dysertacji postanowił śledzić badając bezkręgowce glebowe: Lumbricidae, Carabidae i Formicidae - istotne dla poprawnego funkcjonowania gleb przekształconych ekosystemów; tym słuszniej, że przytaczane przez niego opracowania na temat wybranych do badań terenów, nie podejmują ich rozpoznania.

Rozprawa doktorska stanowi obszerne opracowanie obejmujące 167 stron oraz dodatkowo spis ponad 350 pozycji bibliograficznych. Obejmuje wstęp, uwypukla cel pracy, zawiera charakterystykę terenów badanych, materiał i metody odłowu dżdżownic i owadów, opis analiz zawartości metali ciężkich, zastosowanych wskaźników ekologicznych i metod statystycznych, a następnie wyniki badań, wnioski, podsumowanie oraz polskie i angielskie streszczenie.

W pracy zamieszczono 10 fotografii, 19 tabel oraz 98 rycin - czytelnych i zwykle dobrze wyjaśnionych (wyjątek część informacji np. w tab. 3) i ilustrujących opisywane zagadnienia bądź stanowiących podstawę omawianych wyników prezentowanych w formie graficznej.

Uważam, że dysertacja doktorska została przygotowana starannie a Autor wykazał się umiejętnością przekazywania złożonych myśli, sprawnie operując pozycjami zgromadzonej literatury, przedyskutował następujące zagadnienia: degradacja środowiska z uwzględnieniem uwarunkowań dewastacji powierzchni Ziemi przez górnictwo odkrywkowe rud cynku i ołowiu, rekultywacja tych terenów oraz problemy rekultywacji Zakładów Górniczych „Trzebieńka” w likwidacji oraz nadal działających Zakładów Górniczo- Hutniczych „Bolesław”, różnorodność gatunkowa i znaczenie dla homeostazy dżdżownic, chrząszczy i mrówek.

Wśród celów naukowych dysertacji znajdujemy:

- rozpoznanie i porównanie charakterystyki zespołów Lumbricidae, Carabidae i Formicidae na tle środowisk będących w różnych stadiach sukcesji spontanicznej lub wspomaganej zabiegami rekultywacyjnymi,
- ocenę stopnia zaawansowania rekultywacji hałd odpadów poftlotacyjnych na podstawie charakterystyki ekologicznej zespołów wspomnianych bezkręgowców,
- wybór gatunków Lumbricidae nadających się do ewentualnej introdukcji na osadnikach poftlotacyjnych kopalni cynku i ołowiu w celu przyspieszenia ich rekultywacji.

Zmierzając do ich osiągnięcia wyznaczono zróżnicowane stanowiska: (*) na 12 transektach badawczych na 40 letnim i rekultywowanym składowisku Zakładów Górniczych „Trzebionka” (zakłady postawione w stan likwidacji i nieczynne od roku 2009) oraz (**) na 7 transektach na rekultywowanym w trakcie powstawania, składowisku Zakładów Górniczo- Hutniczych „Bolesław” (zakłady nadal prowadzące działalność eksploatacyjną). Nasuwa się tu pytanie o uzupełnienie wyjaśnienia dlaczego metodycznie zaakceptowano tak różną liczbę transektów między obiektami ?

Za teren kontrolny Autor uznał obszar zamkniętego i nie eksploatowanego od 50 lat kamieniołomu wapienia w Mydlnikach, gdzie analizował próby zlokalizowane (***) na 3 transektach obiektu z sukcesją spontaniczną.

Na wskazanych i opisanych stanowiskach odłowiono obfity materiał badawczy: 573 osobniki dżdżownic należące do 5 rodzajów i reprezentujące 8 gatunków; 2305 osobników biegaczowatych z 29 rodzajów reprezentowanych przez 60 gatunków oraz 14584 osobniki mrówek z 6 rodzajów reprezentujących 19 gatunków. Analizowano cechy ich zgrupowań szukając odpowiedzi na pytanie czy i w jaki sposób odzwierciedlają szeregi sukcesyjne (najmłodsze, pośrednie lub najstarsze stadium sukcesyjne roślinności). Posiłkując się odpowiednio i różnorodnie dobieranymi metodami statystycznymi autor dysertacji powiązał cechy badanych gatunków i ich populacji z ekspozycją stanowisk na badanych stokach (dżdżownice także ze stężeniem cynku, ołowiu i kadmu w ich ciałach); i dodatkowo z preferencją siedliska otwartego, zadrzewionego, leśnego i nadbrzeżnego, preferencjami wilgotności, zasięgiem występowania i typem rozwojowym (biegaczowate) oraz trofizmem i zasięgiem występowania (u mrówek).

Uzyskane wyniki pracy przedyskutowano z bardzo liczną literaturą. Pozwoliło to na wyprowadzenie 8 wniosków dotyczących Lumbricidae, 4 wniosków na temat Carabidae oraz 5 charakteryzujących występowanie na hałdach przedstawicieli Formicidae.

Uwagi merytoryczne:

Lumbricidae:

Szkoda, że np. w tabelach ilustrujących wyniki pracy nie zademonstrowano gatunków dżdżownic zgodnie z grupami eko-morfologicznymi, co powodowało autorem przy wyborze zaprezentowanego porządku?

Na stronie 72 (wiersz 10 – 7 od dołu strony) użyto niezbyt fortunnego sformułowania „fakt braku ich obecności” – dlaczego jest niefortunne?

Str 74. *D. rubida* i *D. rubidus* to ten sam gatunek (patrz Wykaz Zwierząt Polski. 1997. J. Razowski red. ISiEZ PAN Kraków).

Str. 76 – brak konsekwencji; *E. fetida* zaliczona do epigeicznych a na str. 77 do średniokopiących.

Strona 79 – o które z badań Satchella (1971) chodziło autorowi dysertacji – w książce Satchell pisze o wielu eksperymentach.

Strona 84 – zdanie ...” w prezentowanych badaniach z trzech porównywanych pierwiastków również największej akumulacji ulegał kadm”... nie pozostaje zgodne ze stroną 83 wiersz 15 od dołu, analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic w akumulacji kadmu”... .

Strona 86 – wniosek 2 – jak wg autora znalazł się tu *L. castaneus*? Czy został dobrze oznaczony?

Strony 165 i 166 – ostatnie zamieszczone tam zdania różnią się. Proszę o wyjaśnienie zamiennie użytych terminów „remediacja” i „rekultywacja”.

Carabidae:

Proszę o wyjaśnienie kolejności (podstawy przyjętej hierarchii) prezentacji gatunków w tabeli 10.

Nie alfabet więc co i dlaczego?

Na stronie 110 wspomniano, że gatunki pogrupowano wg preferencji siedliskowych nie wymieniając jednak tych gatunków w legendzie do wykresu kołowego; ich pokazanie w tym miejscu ułatwiłoby czytelnikowi większe zrozumienie badanego zagadnienia.

Odnoszę wrażenie, że ze względu na bardzo liczną grupę odłowionych chrząszczy nie wszystkie informacje z zakresu ich analizy pokazano – ale zapewne zostanie to uzupełnione przy przygotowywaniu publikacji.

Autor podkreślił złożoność uwarunkowań interpretacji wyników a opisane przez niego na tle informacji innych autorów, stanowią przydatny przyczynek do dalszego generalizowania wniosków w zakresie powiązań fauny chrząszczy biegaczowatych i stadiów sukcesji roślinnej.

Formicidae:

Podobnie, proszę o wyjaśnienie kolejności prezentacji ich gatunków w tabeli 15.

We wnioskach kończących rozważania na temat mrówek, w moim rozumieniu wyników prowadzonych badań, wniosek pierwszy jest nieprawdziwy.

Wniosek czwarty proponuję natomiast uzupełnić o słowo „początkowych” w miejscu ... „na stanowiskach będących w początkowych i pośrednich stadiach sukcesyjnych”...

Pragnę podkreślić, że pomimo wykazanych uchybień, uzyskane i zaprezentowane przez autora wyniki badań w zakresie jakościowej i ilościowej oceny wskazywanych bezkręgowców, mogą znaleźć istotne zastosowanie przy kompilowaniu wiedzy o sukcesji badanych bezkręgowców na tereny rekultywowane.

Uwagi na temat maszynopisu:

Pracę generalnie uważam za bardzo starannie opracowaną, ale podejmując np. trud operowania 350 pozycjami literatury, autorowi nie udało się ustrzec błędów w ich uporządkowaniu. W kilkunastu przypadkach przyjęto niezrozumiały porządek kolejności zapisu omawianych pozycji literatury; np. Andersen, Bouché, Frouz i wsp., Khalil i wsp., Ma i wsp., Magura i wsp., Marino i wsp., Spurgeon i wsp., Van Gestel i wsp.,

gdy np. Butovsky, Grześ czy Skłodowski są uporządkowani poprawnie (zgodnie z alfabetem i hierarchią dat publikowania). Taka niekonsekwentna forma zapisu utrudnia pracę recenzenta – wywołuje konsternację i zwiększa czas odszukiwania cytowanych pozycji.

Wątpliwości: Siekierska i Urbańska-Jasik 2002 (str. 82) czy Sikierska ze spisu bibliografii?

Ucher i wsp. 1993 (str. 127) czy Usher i wsp. ze spisu bibliografii?

Bernier (1993) (str. 80) – brak w spisie bibliografii jest Bernier i wsp. (1993),

podobnie Pałosz 1995 (str. 13) – brak w spisie bibliografii.

(str. 22!) istnieje tu niepoprawny zapis słowa „zważywszy”, kilka błędów maszynowych (np. str. 24) i niezbyt precyzyjne sformułowania - styl (np. str. 114 wiersz 12 i 13 od góry).

Uwagi redakcyjne:

- podpisy tabel i wykresów zakończone są przez autora kropkami (konsekwentnie - co należy pochwalić), ale to rozwiązanie nie jest przyjęte przy redakcji większości publikacji, książek a nawet obecnych w internecie instrukcji pisania prac dyplomowych (nawet w zaleceniach co do formy pracy dyplomowej magisterskiej / inżynierskiej do stosowania na Wydziale Geodezji i Kartografii PW można przeczytać - podobnie jak w tytułach rozdziałów, kropkę na końcu podpisu stawiamy tylko wówczas, gdy podpis zawiera kilka zdań).

Pomimo wykazanych niedociągnięć, omawianą rozprawę doktorską uważam za bardzo wartościową i szczegółowo przydatną w kilku aspektach utylitarnych. Przedstawione uwagi nie umniejszają jej wartości i można je usunąć przy przygotowywaniu pracy do druku.

Podsumowując, stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Mateusza Okrutniaka jest dziełem oryginalnym, postawione w niej problemy zostały zasadniczo rozwiązane. Rozprawa wnosi nowe dane dla nauki a jej wartością jest scharakteryzowanie różnorodności i cech populacji Lumbricidae, Carabidae oraz Formicidae odnajdywanych na hałdach odpadów poflotacyjnych po działalności kopalni cynku i ołowiu, zależnie od stadium sukcesji roślinnej utrwalonej na badanych obszarach.

Na podstawie przeprowadzonych badań, Autor dysertacji wskazał także dżdżownice (z gatunku *Lumbricus rubellus*) jako najbardziej przydatne do introdukcji, celem przyspieszenia procesów rekultywacji badanych osadników.

Oceniana rozprawa spełnia warunki stawiane pracom doktorskim, w związku z czym stawiam wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego, o dopuszczenie mgr Mateusza Okrutniaka do jej obrony i stawiam wniosek o wyróżnienie recenzowanej pracy ze względu na obszerność i wnikliwość opracowania.

Rzeszów, 12.05. 2014

prof. dr hab. Joanna Kostecka