

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

Poznań, dnia 17 kwietnia 2016

O C E N A

rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Holki

pt. *Ocena skutków środowiskowych w intensywnym systemie produkcji rolniczej z wykorzystaniem metody LCA*

opracowana na zlecenie Rady Naukowej Instytutu Uprawy i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, zawarte w piśmie Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej, prof. dr hab. Adama Harasima, nr RN-29/2016 z dnia 26 lutego 2016 r.

1. Informacje wstępne

Praca doktorska została przygotowana w Zakładzie Systemów Rolniczych Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, pod kierunkiem prof. dra hab. Janusza Jankowiaka. Jej podstawę stanowiły badania terenowe zrealizowane w latach 2010-2013 w Zakładzie Rolnym w Trzebnicy, położonym w powiecie leszczyńskim, w województwie wielkopolskim. Recenzowana praca dotyczy problematyki wpływu intensywnej gospodarki na środowisko.

Rozprawa zawiera 126 strony maszynopisu, łącznie z 28 tabelami i 28 rysunkami. Składa się z 5 rozdziałów z licznymi podrozdziałami oraz spisu literatury i streszczenia. Bibliografia obejmuje 190 pozycji, w tym 101 obcojęzycznych.

2. Charakterystyka rozprawy

Układ pracy jest typowy jak dla dysertacji doktorskich i innych prac naukowych. Rozdział pierwszy zatytułowany jest *Wstęp, hipoteza i cel badań* i ma on charakter typowego wstępu do pracy naukowej i zarazem przeglądu literatury. Przegląd piśmiennictwa jest w pewnym stopniu dalej kontynuowany w rozdziale *Materiały i metody*. W rozdziale pierwszym sygnalizowana jest tematyka dysertacji i przedstawiony jest dość obszerny przegląd piśmiennictwa dotyczący m.in. zagrożeń środowiskowych ze strony rolnictwa, zasady analizy

tw. cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment) czy działań międzynarodowych wprowadzających proekologiczne działania w gospodarce żywnościowej. Rozdział kończy się przedstawieniem celu badań i hipotezy badawczej.

W rozdziale drugim pt. *Materiały i metody* przedstawiono obszerną charakterystykę terenu badań, jakim jest Zakład Rolny w Trzebnicy oraz metody badań. Rozdział ten jest bardzo obszerny (34 strony) i w niektórych podrozdziałach, jak wyżej napisano, ma częściowo charakter przeglądu piśmiennictwa. Oprócz kwestii metodycznych, prowadzone są rozważania o roli zadrzewień w środowisku, czy przedstawiona jest historia rozwoju metody LCA. Przeniesienie tych fragmentów do *Wstępu* spowodowałoby, że rozdział byłby bardziej spójny i analiza zastosowanej metodyki byłaby łatwiejsza dla czytelników.

Wyniki badań przedstawione zostały w rozdziale trzecim, który jest najobszerniejszą częścią pracy (40 stron). W oddzielnych podrozdziałach przedstawiono charakterystykę rolniczą i środowiskową badanego gospodarstwa, przeprowadzono analizę przepływów materiałowych, bilans biogenów, oszacowano energochłonność skumulowaną produkcji roślinnej, wykonano ocenę oddziaływania pestycydów na środowisko, przeprowadzono analizę LCA produkcji roślinnej i ślad wodny pszenicy ozimej.

Rozdział czwarty stanowi dyskusja. Omówione zostały tutaj najważniejsze uzyskane wyniki, które odniesione zostały do licznych pozycji piśmiennictwa.

Ostatni rozdział zatytułowany *Podsumowanie* przedstawiony jest w formie siedmiu ponumerowanych akapitów. Przedstawiono tutaj syntetycznie ważniejsze wyniki a niektóre z punktów mają charakter wniosków.

Pracę uzupełnia spis wykorzystanego piśmiennictwa, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz aneks w formie ośmiu tabel.

3. Ocena rozprawy

Recenzowana rozprawa dotyczy bardzo aktualnej problematyki. Ocena wpływu intensywnej gospodarki na środowisko nie jest tematem nowym, ale ciągle zmieniające się uwarunkowania produkcji rolnej i wprowadzane technologie wymagają uważnego monitoringu. Dotyczy to w szczególności najbardziej nowoczesnych gospodarstw gdzie gospodarka jest najbardziej intensywna a do takich niewątpliwie należy wielkotowarowy Zakład Rolny w Trzebnicy. Wybór tematu uważam więc za trafny i posiadający duże znaczenie naukowe i użytkowe.

Ważnym walorem naukowym dysertacji jest wielostronność przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko, która uwzględniła m.in. analizę przepływów materiałowych,

salda bilansowe składników w gospodarstwie, ocenę efektywności energetycznej procesów produkcyjnych oraz oddziaływanie stosowanych środków ochrony roślin na środowisko. Dużą wartość poznawczą wnosi analiza cyklu życia LCA, która pozwoliła na wnikliwe przedstawienie zagrożeń środowiska w całym cyklu produkcyjnym, od wytworzenia środków produkcji rolniczej, poprzez proces uprawy, zbioru i transportu plonów do odbiorcy. Takie podejście pozwala na wskazanie optymalnych sposobów redukcji zagrożeń środowiskowych ze strony produkcji rolnej.

Przeprowadzone badania pozwoliły na sporządzenie szczegółowych bilansów makroskładników (metodą *u wrót gospodarstwa i na powierzchni pola*). Opracowano modele szczegółowych przepływów i strat biogenów (N, P, K) w badanym gospodarstwie a także stworzenie scenariuszowych modeli, który umożliwiają symulowanie zmian wykorzystania poszczególnych makroskładników. Na ich podstawie Autorka wykazała możliwość wprowadzenia działań, które zmniejszą nadwyżkę poszczególnych biogenów na poziomie kilkudziesięciu procent.

Autorka przeprowadziła gruntowną analizę nakładów energetycznych w odniesieniu do poszczególnych gatunków roślin uprawnych. Wykazano, że struktura nakładów energetycznych dla wszystkich roślin była podobna i jej dominującym składnikiem były surowce i materiały (60%), w tym nawozy, środki ochrony roślin, maszyny rolnicze i materiał siewny. Autorka wykazała zróżnicowaną efektywność energetyczną dla poszczególnych roślin, wskazując na jej najwyższe wartości w przypadku kukurydzy uprawianej na ziarno, pszenicy ozimej i żyta ozimego. W streszczeniu błędnie podano, że rośliny te charakteryzowały się najwyższą energochłonnością.

Ważnym elementem przeprowadzonej analizy Zakładu Rolnego w Trzebnicy jest ocena oddziaływania chemicznej ochrony roślin na środowisko. Obliczono wielokryterialny indeks oddziaływania na środowisko środków ochrony roślin, który dla całego gospodarstwa wynosił średnio -63,9 pkt. Autorka obliczyła wartości tego indeksu w odniesieniu do poszczególnych grup użytkowych roślin i przeprowadziła analizę jego składowych, wskazując m.in. że jego wartość w dużym stopniu była zdeterminowana występowaniem ekstremów pogodowych.

Rozprawa mgr inż. Małgorzaty Holki, opiera się na bardzo obszernym materiale badawczym, charakteryzuje się poprawną analizą. Wyniki badań omówiono bardzo szczegółowo i wnikliwie. Doktorantka wykazała się także umiejętnością porządkowania wyników i ich prezentacji. Sformułowane wnioski wynikają z analizy wyników

przeprowadzonych badań własnych oraz przeanalizowanej dokumentacji i mają zarówno charakter poznawczy, jak i aplikacyjny.

Zebrany materiał i przeprowadzone analizy pozwoliły na realizację celu pracy, którym była kompleksowa, środowiskowa ocena wpływu intensywnego systemu produkcji rolniczej. Jest to zadanie niewątpliwie ambitne, ale cel nie stanowi klasycznego pytania badawczego, a ogromny materiał i jego bardzo obszerna analiza daje ostatecznie efekt opisowy. Charakter celu badawczego powoduje, że sformułowana hipoteza badawcza nie jest precyzyjna i właściwie nie do końca weryfikowalna. Doktorantka odpowiedziała na ogólne założenia stawianej hipotezy w sposób opisowy, ale ze względu na jej charakter nie można powiedzieć, że hipoteza została udowodniona. Realizacja celu nie wymagała wykorzystania analiz statystycznych, a wyniki nie były weryfikowane testami istotności. Takie analizy nie są oczywiście istotą badań naukowych, ale ukierunkowanie problematyki badawczej pozwalającej na weryfikację wyników obiektywnymi kryteriami statystycznymi ułatwia odbiorcy jednoznacznie ocenić prezentowane wyniki. Sama Autorka, chyba nie jest przekonana na ile przedstawione wyniki dają odpowiedź na stawianą hipotezę, bo nie odnosi się do niej bezpośrednio w końcowych wnioskach. Taka forma dysertacji jest oczywiście zgodna z obowiązującymi przepisami, które wymagają jedynie, aby rozprawa doktorska przedstawiała oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i może ją stanowić nawet praca projektowa, a przeprowadzone badania oceniły w sposób oryginalny wpływ intensywnego systemu produkcji rolniczej na środowisko, co było celem badań.

Pod względem edytorskim pracę można ocenić wysoko. Na podkreślenie zasługuje bardzo duża staranność opracowania i przejrzyste przedstawienie wielu zagadnień m.in. na transparentnych wykresach i skomplikowanych w konstrukcji diagramach.

Przedstawiona do oceny dysertacja wykazała, że Autorka posiada szeroką znajomość zagadnień ochrony i kształtowania środowiska. Chciałbym jedynie zwrócić uwagę na nieaktualne informacje dotyczące zagrożeń zdrowotnych powodowanych przez azotany. Panuje obecnie powszechna zgoda, że przyczyna methemoglobinemii, która prowadzi do wystąpienia tzw. 'zespołu niebieskiego dziecka', nie jest powodowana spożyciem nadmiernej ilości azotanów. Ponadto autorstwo wskaźnika różnorodności H powinno się przypisywać samemu Shannon'owi lub ewentualnie Shannon'owi i Wiener'owi (a nie Shannon-Weaver). Z pojęciem tym jest wiele nieporozumień ale kwestia ta została gruntownie wyjaśniona m.in. w publikacji: Spellerberg I. F., Fedor, P. J. 2003. A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon-Wiener' Index. *Global Ecology and Biogeography*, 12.

Przedstawiony w dysertacji materiał dowodzi, że Doktorantka wykazała się umiejętnością organizowania i prowadzenia badań. Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętność syntetycznej prezentacji wyników - materiał badawczy był bardzo obszerny, a ilość prowadzonych analiz bardzo szeroka, jednak udało się Doktorantce przedstawić wszystko w formie zwartej pracy. Mimo tak daleko posuniętej syntezy, wyniki są przekonujące.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Mgr inż. Małgorzata Holka spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora. Przedstawiła wartościową i bogatą w oryginalne wyniki pracę naukową, opartą na własnych badaniach terenowych i analitycznych oraz bogatej dokumentacji i materiałach źródłowych. Wykazała umiejętność samodzielnego podejmowania i rozwiązywania zagadnień naukowych oraz opanowanie ogólnej wiedzy teoretycznej związanej z ochroną i kształtowaniem środowiska rolniczego. Rozprawa wnosi istotne elementy poznawcze do powiększenia stanu wiedzy na temat wpływu intensywnej gospodarki na środowisko i możliwości ekologizacji produkcji rolniczej.

Zawarte w recenzji uwagi krytyczne nie umniejszają istotnie wartości merytorycznej pracy i proponuję je uwzględnić przy publikowaniu wyników badań.

Stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Holki, pt. *Ocena skutków środowiskowych w intensywnym systemie produkcji rolniczej z wykorzystaniem metodyki LCA* spełnia wymogi określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Wnioskuje o dopuszczenie mgr inż. Małgorzaty Holki do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.



Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz