

Dr hab. Krzysztof Adamowicz
Katedra Ekonomiki Leśnictwa
Wydział Leśny; Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Sławomira Majewskiego pt. „Efektywność zabiegów ograniczania liczebności owadów liściożernych wykonywanych różnymi rodzajami statków powietrznych”

Wstęp

Biorąc pod uwagę obecne rozwiązania legislacyjne związane z realizacją gospodarki leśnej w Polsce, opartej na samofinansowaniu działalności, istotnym zagadnieniem jest analiza efektywności różnych zabiegów realizowanych w leśnictwie. Wszystkie badania z zakresu ekonomiki leśnictwa odnoszące się do aspektów ochrony lasu stanowią ważny problem dla nauki i praktyki leśnej. Dlatego recenzent z przyjemnością zapoznał się z przedstawionym do oceny opracowaniem.

Opis pracy

Rozprawa Pana Sławomira Majewskiego pt. „Efektywność zabiegów ograniczania liczebności owadów liściożernych wykonywanych różnymi rodzajami statków powietrznych” liczy 143 strony tekstu (bez bibliografii, spisu tabel, ryciny i wzorów), w tym 63 ryciny w formie wykresów i 10 w formie fotografii oraz 30 tabel.

Układ pracy można uznać za klasyczny. Opracowanie składa się z: nienumerowanego streszczenia, 9 numerowanych rozdziałów merytorycznych tj.: Wstęp; Przegląd literatury; Cel i zakres pracy; Materiały i metody; Wyniki badań; Dyskusja; Algorytm wyboru statku powietrznego do zabiegu agrolotniczego; Stwierdzenia i wnioski oraz z 3 nienumerowanych rozdziałów poświęconym wykazowi literatury, spisowi rycin i tabel.

Przedstawione do recenzji opracowanie zostało przygotowane w sposób staranny, chociaż autorowi nie udało się całkowicie uniknąć błędów interpunkcyjnych np. str. 12 wiersz 8 brak kropki na końcu zdania, czy brak przecinków (ewentualnie średników) przy punktowym wymienianiu certyfikatów lotniczych - str. 17, itp. Są to tylko usterki redakcyjne a ich ilość jest niewielka, dlatego Doktorant z łatwością może je usunąć w trakcie przygotowywania pracy do druku.

Kolejnym uchybieniem, niewpływającym jednak na merytoryczną wartość pracy, jest dość swobodne stosowanie nazewnictwa owadów. Recenzent ma tu na myśli stosowanie pojedynczego (polskiego) nazewnictwa. W opracowaniach naukowych przyjęte jest stosowanie oprócz nazw polskich również nazwy łacińskie. Tymczasem autor stosuje trzy sposoby prezentowania tych

nazw: tylko polskie nazwy (najczęściej), tylko łacińskie nazwy (np. ryc. 6.4, 6.11) oraz w sposób prawidłowy, podwójne nazewnictwo.

Przegląd literatury

Rozdział przegląd literatury został podzielony na sześć podrozdziałów. W pierwszym z nich autor przybliży czytelnikowi historię agrolotnictwa. Wykonano tu także przegląd parametrów technicznych wybranych statków powietrznych stosowanych do ochrony lasów (tab. 2.1). Drugi podrozdział dotyczy zasad wykonywania zabiegów agrolotniczych. Został on poświęcony przede wszystkim przedstawieniu uwarunkowań prawnych związanych z zabiegami agrolotniczymi. W podrozdziale tym znalazły się również informacje na temat Ustawy z dnia 8.III.2013 r. o środkach ochrony roślin (DZ.U 2013 poz. 455) oraz szeregu rozporządzeń związanych z tą ustawą.

W dalszej części opracowania znajdują się informacje dotyczące strategii zwalczania owadów liściożernych. Autor zwraca uwagę, że obecnie wyróżnia się strategię prewencyjną i zachowawczą. W pracy omówiono różnicę między tymi strategiami wykorzystując podział na trójstopniową skalę zagrożeń uszkodzeniem drzewostanów przez insekty.

Czwarty podrozdział zatytułowano: „Wydajność zabiegów agrolotniczych”. Ta część pracy została poświęcona na przedstawienie metod pozwalających m. in. na ocenę wydajności statków powietrznych. Jak się okazało z późniejszej lektury pracy był to najważniejszy rozdział poświęcony literaturze, ponieważ do zaprezentowanych w tym podrozdziale wzorów Doktorant odnosił się bezpośrednio w swoich badaniach.

Recenzent sugeruje wprowadzić w opracowaniu jednolitość prezentowania formuł empirycznych. W formułach 1-3 i 5, 7, 9 opisano symbole znajdujące się po lewej stronie równania we wprowadzeniu do samej formuły. We wzorach 4, 6, 8 brakuje informacji, co oznaczają symbole T_{ns} i T_c . Wprawdzie informacje na ten temat można znaleźć na str. 34 jednak dla większej przejrzystości prezentowanego tekstu zalecam stosowanie rozwiązań zastosowanych w formułach 1-3 i 5, 7, 9. Sugeruję również rozważenie zastosowania różnych symboli dla formuł przedstawiających czas agrolotniczego cyklu operacyjnego (T_c). Symbol ten użyty jest wprawdzie do oceny tego samego parametru, ale za pomocą różnych empirycznie wzorów. Mając na uwadze, że czas agrolotniczego cyklu operacyjnego przedstawiono w ujęciu Baltina, Kosty i Jaksona proponuję zróżnicować symbol T_c na symbole T_{cB} dla formuł 1 i 6, T_{cK} dla formuły 8 i T_{cJ} – dla formuły 10. Dodatkowo wykorzystanie symbolu T_c do przedstawienia formuł na obliczanie czasu

agrolotniczego cyklu operacyjnego dla zabiegów jednopolowych (formuła 12 i 14) oraz wielopolowych (formuła 15) powoduje utrudnienie w dalszym zrozumieniu stosowanego symbolu. Podobnie w przypadku formuł przedstawiających wydajność cyklu agrolotniczego (formuła 7, 11 i przedstawiona w metodyce badań formuła 28). Również usterka ta wystąpiła w podrozdziale szóstym dotyczącym problematyki ekonomicznej efektywności zabiegów ochrony roślin. W tym rozdziale przedstawiono m. in. wskaźnik pokrycia kosztów oznaczony symbolem E (wzór 18). Dziwi fakt, że symbolem tym oznaczono również: efektywność zabiegów ochronnych (wzór 22), współczynnik ekonomicznej efektywności zabiegów ochronnych (wzór 27) a także w rozdziale „Materiały i metody badań” współczynnik efektywności zabiegów ochronnych (wzór 34).

Cel i zakres pracy

Rozdział poświęcony celowi i zakresowi pracy Pan Sławomir Majewski rozpoczął stwierdzeniem, że: „...*dotychczasowy stan wiedzy odnoszący się do badań parametrów ekonomicznych zabiegów agrolotniczych jest niewystarczający*”. Co ważne wskazuje, że brakuje obecnie metody predykcji kosztów zabiegów agrolotniczych. Dlatego autor postanowił opracować metody oceny opłacalności wykonania zabiegów agrolotniczych, uwzględniającej ich koszty i straty powstałe z powodu zaniechania ich wykonania, w zależności od cech taksacyjnych drzewostanów. Jest to pierwszy naukowy cel pracy. Znamiona nauk podstawowych ma również cel 4 dotyczący opracowania algorytmu doboru właściwego statku powietrznego do zabiegów agrolotniczych w leśnictwie. Mając na uwadze znaczenie badawcze pierwszego i ostatniego celu wydaje się, że tytuł pracy powinien odnosić się przede wszystkim do nich. Ten zabieg edytorski podkreśliłby naukowy charakter opracowania. Dwa pozostałe cele stanowią studium przypadku o charakterze ekspertyzy wykorzystanej do naukowego opracowania metod, o których wspomiano powyżej.

Odnosząc się jeszcze do pierwszego celu pracy recenzent sugeruje jego uszczegółowienie w zakresie wskazania rzeczywiście badanych cech taksacyjnych drzewostanów. Z analizy zaprezentowanych badań wynika, że autor odniósł się wyłącznie do klas bonitacji siedliska.

Autor postanowił, w ramach przygotowanej pracy dyplomowej, zweryfikować dwie hipotezy badawcze:

Hipoteza I: Dla różnych statków powietrznych, wydajność i koszty jednostkowe zabiegu ograniczania liczebności populacji owadów liściożernych, są w ten sam sposób determinowane przez parametry pola zabiegowego.

Hipoteza 2: Każdy zabieg ograniczania liczebności populacji owadów liściożernych wykonywany w przypadku silnego zagrożenia drzewostanu jest ekonomicznie uzasadniony.

Mając na uwadze fakt, że doktorant zatytułował swoje dzieło „Efektywność zabiegów ograniczania liczebności owadów liściożernych wykonywanych różnymi rodzajami statków powietrznych”, wydaje się, że hipoteza 1 powinna uzyskać brzmienie: Efektywność zastosowania różnych statków powietrznych do ograniczania liczebności populacji owadów liściożernych jest w jednakowy sposób determinowana przez parametry pola zabiegowego lub parametry pola zabiegowego w taki sam sposób wpływają na efektywność zastosowania różnych statków powietrznych do ograniczania liczebności populacji owadów liściożernych. Dodatkowo nie do końca jasnym jest użycie stwierdzenia: „w ten sam sposób”. Czy autorowi chodziło o kierunek wpływu czy o jego siłę?

Do każdej hipotezy badawczej sformułowano pytanie merytoryczne. Wydaje się, że pytanie 2 odnoszące się do hipotezy 2 wskazuje na konieczność jej odrzucenia. Jeśli a priori przyjąć założenie, że każdy zabieg jest ekonomicznie uzasadniony to dlaczego poszukiwano odpowiedzi, na pytanie: *Przy jakich parametrach pola zabiegowego zabieg ten staje się uzasadniony?* Stawiając tak pytanie musimy zaakceptować fakt, że istnieją parametry pola zabiegowego, w których ten zabieg jednak nie jest uzasadniony. Występuje tu sprzeczność logiczna.

Dodatkowo po lekturze dalszej części pracy wydaje się, że pytań badawczych, na które doktorant uzyskał odpowiedzi jest znacznie więcej niż 2.

Na zakończenie omawiania tego rozdziału recenzent zwraca uwagę, że treści zawarte na str. 53 wiersz 15 - 18 począwszy od słów: *Prawidłowość algorytmu.....* stanowią aspekt metodyczny opracowania i nie stanowią celu pracy. Powyższe uwagi mają na celu wskazać na konieczność zastosowania zmian redakcyjnych pozwalających na lepsze odzwierciedlenie pracy. Nie eliminują jednak wartości poznawczej przedstawionego opracowania, które recenzent ocenia wysoko!

Materiały i metody badań

Rozdział ten wymaga uporządkowania pod względem formalnym. W opinii recenzenta korzystnym zabiegiem dla opracowania będzie pozostawienie w tym rozdziale treści odnoszących się rzeczywiście do metodyki badawczej. W pierwszym podrozdziale 5.1. słusznie zamieszczono informacje na temat: zabiegów agrolotniczych wykonanych na terenie leśnym, liczby pól zabiegowych, powierzchni tych zabiegów, typu statków powietrznych, zastosowanych

insektycydów czy dawce cieczy roboczej. Na str. 60 podano, że rozkład wielkości pól zabiegów, na których zwalczano poszczególne owady przebadano testem Shapiro – Wilka, co oczywiście stanowi część metodyczną pracy. Dalsza część stanowi jednak omówienie wykonanych analiz statystycznych, co stanowi już wyniki badań. Recenzent rozumie, że Doktorant chciał udowodnić, że uzyskane wyniki nie cechowały się rozkładem normalnym i dlatego szczegółowo opisał uzyskane wyniki zastosowanego testu. Należy uznać to za zbędne zwłaszcza, że na str. 78 w rozdziale 5.9. – „Narzędzia statystyczne...” znajdują się na ten temat wystarczające informacje. Cały rozdział 5.2. zatytułowany: „Biologia owadów objętych zabiegami agrolotniczymi oraz metodyka diagnozowania ich liczebności” powinien stanowić część przeglądu literatury a nie metodyki badań. Praca przecież nie polegała na diagnozowaniu liczebności owadów i nie była bezpośrednio związana z ich biologią.

Wyniki badań

Same wyniki badań i ich prezentacja w zasadzie nie budzą zastrzeżeń merytorycznych. Z uwagi na nowatorski charakter podejmowanej problematyki stanowią one cenną część opracowania. Forma prezentowania wyników i uwagi autora wskazują na jego dużą, zwłaszcza praktyczną, wiedzę z prezentowanej tematyki. Drobną uwagą formalną, co do prezentacji wyników odnosi się do podziału na poszczególne podrozdziały. Autor słusznie zastosował metodę prezentowania wyników na zasadzie od ogółu do szczegółu. Zabrakło jednak konsekwencji w tym zakresie. Wątpliwość budzi równorzędność niektórych rozdziałów np. rozdział 6.2.1 jest rozdziałem nadrzędnym dla rozdziałów 6.2.2, 6.2.3 i 6.2.4. Korzystniejszym rozwiązaniem byłoby tu zastosowanie kolejnego poziomu podrozdziałów np.: 6.2.1.1 itd. Taki zabieg pozwoliłby na uniknięcie wrażenia powielania treści w poszczególnych rozdziałach.

Z punktu widzenia merytorycznego małą wątpliwość budzą stwierdzenia dotyczące najwyższej lub najniższej wydajności poszczególnych statków powietrznych w odniesieniu do konkretnych owadów. Przykładowo na str. 81 akapit 1 znajduje się stwierdzenie, że najwyższą wydajność odnotowano przy zabiegu przeciwko barczatce sosnowce (*Dendrolimus pini* L.) wykonanych za pomocą samolotu AN-2 a najmniejszą przy zastosowaniu Zen-1 przeciwko piędzikowi przedzimkowi (*Operophtera brumata* L.). Wątpliwość mogą budzić tego typu stwierdzenia w sytuacji, gdy nie wszystkie analizowane statki powietrzne wykorzystywano przy zwalczaniu wszystkich analizowanych owadów. Przykładowo wiatrowiec Zen-1 nie został

wykorzystany do zwalczania barczatki sosnowki (*Dendrolimus pini* L.) a samolot AN-2 nie został wykorzystany do zwalczania piędzika przedzimka (*Operophtera brumata* L.).

Po analizie zaprezentowanych wyników badań stwierdzono, że przy obliczaniu wielkości strat spowodowanych zaniechaniem wykonania zabiegów agrolotniczych, skupiono się głównie na litych drzewostanach sosnowych i dębowych rosnących na dwóch bonitacjach. W przypadku drzewostanów sosnowych obliczenia wykonano dla I i V bonitacji a dla dębowych dla I i IV bonitacji. Nie jest jasnym; Dlaczego nie wykonano tak ważnych badań dla pozostałych bonitacji? Można tylko domniemywać, że wybrano skrajne bonitacje.

Dyskusja

Dyskusja składa się z 6 podrozdziałów i stanowi swoiste podsumowanie całego opracowania. Doktorant próbuje w niektórych jej fragmentach podejmować polemikę z innymi autorami. Z uwagi na nowatorski charakter opracowania dość trudno było mu znaleźć odpowiednie materiały źródłowe nawiązujące do wykonanych przez niego badań. Jest to zrozumiała i dość często spotykana bolączka nowatorskich prac. Dyskusja zakończona jest rozdziałem zatytułowanym: „Zalecenia dla praktyki”. W rozdziale tym przedstawiono składniki niezbędne do wyliczenia strat związanych z uszkodzeniami drzewostanów przez owady i kosztów związanych z planowanymi zabiegami agrolotniczymi. Szkoda, że autor nie wprowadził rozdziału poświęconego zaleceniom dla nauki.

Oddzielny rozdział (8) poświęcono na opis algorytmu wyboru statku powietrznego do wykonywania zabiegów agrolotniczych. Autor stwierdził, że warunkiem korzystania z algorytmu jest wykonanie projektu pola zabiegowego w programie NavViewW. Wymienił zmienne wprowadzone do algorytmu oraz parametry wejściowe i wyjściowe. Dokonał również porównania rzeczywistej (wynikającej z zgromadzonych materiałów źródłowych) wydajności analizowanych statków powietrznych i teoretycznej obliczonej za pomocą algorytmu. W celu weryfikacji uzyskanych wyników zastosowano wskaźnik dokładności oznaczony symbolem W_d [%].

Stwierdzenia i wnioski

Rozdział ten stanowi punktowe podsumowanie procesu badawczego. W pierwszym wniosku autor odrzucił pierwszą hipotezę badawczą i stwierdził, że wydajność agrolotniczych zabiegów ochronnych oraz ich koszty są odmiennie determinowane przez parametry pola zabiegowego.

W punkcie 2 autor podaje, że *stwierdzone w badaniach zróżnicowanie parametrów ekonomicznych wykonanych zabiegów agrolotniczych powoduje, że w warunkach Lasów Państwowych przyjmowanie do analiz oraz planowania ich uśrednionych wartości wydaje się być dużym uogólnieniem i może prowadzić do błędów*. Stwierdzenie to stanowi potwierdzenie słuszności podjęcia tego tematu badawczego.

Z uwagi na fakt, że Autor przeanalizował efektywność zabiegów agrolotniczych w odniesieniu do dwóch gatunków drzew i wybranych bonitacji należy punkt 3 uszczegółwić.

Słusznie Autor zauważa w 6 wniosku, że wskazanym jest przeprowadzenie dalszych badań. Należy zwrócić uwagę, że Doktorant z uwagi na brak innej możliwości, prowadził badania w oparciu o dostępne dane źródłowe. W tej sytuacji musiał wykorzystać w procesie badawczym informacje dotyczące różnych powierzchni a tym samym informacje pochodzące z różnych pól zabiegowych. W przyszłości ciekawym mogą okazać się badania wykonane w trybie eksperymentalnym. Eksperymentalne badania powinny polegać na wykonaniu zabiegów na tych samych polach zabiegowych różnymi statkami powietrznymi. Gwarantuje to lepszą porównywalność relacji poniesionych kosztów do uzyskanych rezultatów. Nie oznacza to jednak, że proces badawczy przeprowadzony przez Doktoranta był błędny. Wręcz przeciwnie, zaprezentowana praca stanowi istotny przyczynek naukowy do dalszych badań nad rentownością wykonywania zabiegów agrolotniczych w leśnictwie, z uwzględnieniem rodzaju statków powietrznych.

Konkluzja

Praca pt. „Efektywność zabiegów ograniczania liczebności owadów liściożernych wykonywanych różnymi rodzajami statków powietrznych” jest wartościowym opracowaniem wpisującym się w aktualne problemy gospodarki leśnej i co za tym idzie również nauki, której jednym z zadań jest merytoryczne wspieranie tej gospodarki. Metodyka zebrania i opracowania materiałów źródłowych była prawidłowa. Również same badania zostały wykonane prawidłowo. Należy uznać, że materiały liczbowe wykorzystane w pracy, które stanowiły podstawę dociekań naukowych, były wystarczające. Dyskusja wyników badań i wnioskowanie nie budzi poważniejszych zastrzeżeń. Przedstawiona praca jest chyba najpełniejszym opracowaniem dotyczącym aktualnych problemów stosowania zabiegów agrolotniczych w ujęciu oceny ich efektywności. Uzyskane wyniki mają znaczenie przede wszystkim użytkowe, ale również przedstawiony proces badawczy posiada znaczenie naukowe. Wykonane badania oraz

zaproprowana metodyka mają szanse wyznaczyć kierunek dalszym dociekaniom naukowym związany z omawianym zagadnieniem. Z cała pewnością uzyskane wyniki oraz cały zaprezentowany proces badawczy może służyć, jako materiał porównawczy do dalszych badań związanych z efektywnością zabiegów agrolotniczych. Szczegółowe uwagi zawarte we wcześniejszej części pracy dotyczyły w większości elementów edytorskich. Uwagi merytoryczne zawarte w recenzji wskazują na usterki, które mogą być usunięte przez Doktoranta.

Reasumując powyższe stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgr inż. Sławomira Majewskiego pt. „Efektywność zabiegów ograniczania liczebności owadów liściożernych wykonywanych różnymi rodzajami statków powietrznych” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu i spełnia warunku stawiane rozprawom doktorskim. W związku z powyższym wnoszę o wyróżnienie pracy i dopuszczenie Pana mgr inż. Sławomira Majewskiego do dalszego etapu przewodu doktorskiego.



dr hab. inż. Krzysztof Adamowicz