

Dr hab. Michał Zasada, prof. SGGW
Samodzielna Pracownia Dendrometrii
i Nauki o Produkcyjności Lasu
Wydział Leśny SGGW w Warszawie

**Recenzja rozprawy doktorskiej pt. „Metoda określania uszkodzenia drzewostanów sosnowych
na podstawie cech koron i przyrostu pierśnicy drzewa”,
wykonanej przez mgr inż. Leszka Kluzińskiego w Instytucie Badawczym Leśnictwa pod
kierunkiem dr hab. Elżbiety Dmyterko, prof. IBL**

Wstęp

Ocena uszkodzenia drzewostanów i ich stanu zdrowotnego jest jedną z istotnych czynności wykonywanych podczas inwentaryzacji zasobów leśnych. Większość stosowanych w praktyce metod wykorzystuje charakterystyki koron drzew, z których zdecydowana większość jest szacowana. Taki sposób oceny jest stosunkowo prosty i mało pracochłonny, ale jednocześnie obciążony niebezpieczeństwem nieobiektywności. Stąd istnieje konieczność poszukiwania takich rozwiązań, które z jednej strony zwiększą dokładność i obiektywność uzyskiwanych wyników, a jednocześnie nie doprowadzą do znacznego zwiększenia pracochłonności. Praca mgr inż. Leszka Kluzińskiego wpisuje się w ten nurt: proponuje on bowiem uzupełnienie szacunkowej informacji o koronach drzew, często słabo powiązanej z przyrostem miąższości, o pomiary przyrostu grubości.

Ocena pracy

Przedstawiona do oceny praca zawiera 99 stron maszynopisu, w tym 50 stron tekstu, 40 rycin i 2 tabel zamieszczonych w postaci załączników. Praca ma klasyczny układ, jednak Autor zdecydował się na wprowadzenie wielopoziomowego systemu podrozdziałów, co miało zapewne uczynić pracę czytelniejszą. Wydaje się jednak, że struktura ta jest zbyt rozdrobniona. Praca napisana jest zwięzłym, precyzyjnym, wręcz lakonicznym językiem, dzięki czemu tekst nie jest może literacko porywający, ale za to jasny i czytelny. W tekście zauważyłem niewielkie literówki i usterki językowe, z których część wskazuje na to, że Autor zbyt zaufał automatycznym mechanizmom sprawdzania i korekty tekstu oferowanym przez współczesne edytory tekstu.

Liczący 9 stron tekstu **Wstęp** zawiera krótkie wprowadzenie, w którym Autor skupia się głównie na praktycznych aspektach oceny koron drzew i historii wprowadzania praktycznych metod

szacowania uszkodzeń w Polsce, brakuje w nim jednak szerszego kontekstu i odniesień do innych, zwłaszcza zagranicznych badań. Autor w wielu przypadkach jedynie wymienia prace ilustrujące różne kryteria i metody oceny koron drzew i uszkodzeń drzewostanów, nie podaje jednak żadnych szczegółów. W rezultacie takiego podejścia na niektórych stronach ponad połowa tekstu to wyliczanie prac, często wielokrotnie powtarzana (np. na stronie 2 na 33 linijki tekstu aż 18 to cytowania). Ze Wstępu czytelnik dowiaduje się wiele o źródłach informacji o wynikach badań związanych z analizowanym przez Doktoranta zagadnieniem, natomiast niewiele na temat szczegółów opisywanych metod. Wyjątkiem jest tu Zarządzenie 143 Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 1970 roku, które jest szczegółowo opisane na kilku stronach, oraz kilka krajowych programów badawczych dotyczących określania uszkodzeń drzewostanów. Wydaje się, że w pracy naukowej akcenty powinny być postawione nieco inaczej. Wstęp kończy się opisem hipotez roboczych i celu pracy. Rozdział 2 pt. „Zarys morfologicznych i fizjologicznych właściwości sosny zwyczajnej” jest bardzo krótki (niecałe półtorej strony) i mógłby być z powodzeniem włączony do wstępu.

W kolejnym rozdziale na dziesięciu stronach Doktorant opisał **Materiał badawczy**, tj. przedstawił charakterystykę nadleśnictw Olkusz, Świerklaniec, Kobiór, Kliniska i Goleniów oraz podał opis powierzchni badawczych. Trafną decyzją było uzupełnienie standardowego opisu nadleśnictw o analizę potencjalnych źródeł czynników mogących uszkadzać drzewostany. Z drugiej strony brakuje w tej części kryteriów wyboru obiektów badawczych oraz zasad wyboru i ustalania liczby powierzchni badawczych pomierzonych w terenie. Warto by było również uzupełnić tę część o potencjalnie ciekawe dla czytelnika nie związane bezpośrednio z tematyką oceny aparatu asymilacyjnego opisy technicznych aspektów oceny poszczególnych cech koron oraz o przykładowe ilustracje prezentujące przykłady cech koron drzew o różnym stopniu uszkodzenia.

W rozdziale tym po raz pierwszy można stwierdzić, że wyłączenie rycin i tabel z tekstu było błędem, który znacznie utrudnia studiowanie pracy. Wydaje się również, że o ile opis nadleśnictw jest w większości zwięzły i związany bezpośrednio z tematyką pracy, o tyle zestaw wykresów i rysunków ilustrujących te cechy jest zdecydowanie zbyt duży (na 40 rycin zamieszczonych w pracy aż 20 dotyczy opisu nadleśnictw, w których prowadzone były badania).

Pan Kluziński przedstawił **Metodykę badań** w rozdziale 4. W pierwszej kolejności w części tej zaprezentowano definicje lub uszczegółowienie cech będących podstawą oceny uszkodzenia drzew. Z tekstu jednak nie wynika, które definicje są jego autorstwa, które zaś pochodzą od Dmyterko i Bruchwalda. Opis reakcji przyrostowej drzew jest jasny, choć w przypadku ryciny 23, ilustrującej różne typy reakcji przyrostowej, warto by było dodać linie trendu ilustrujące tendencje przyrostowe

opisane w tekście.

Opis statystycznej analizy wyników badań jest generalnie czytelny, choć pojawiają się w nim stwierdzenia nie mające poparcia w przeprowadzonych badaniach. Np. Autor stwierdza, że „nie można uznać rozkładu wskaźnika uszkodzenia za zgodny z teoretycznym rozkładem normalnym”, jednak nie informuje, skąd o tym wiadomo. Jednocześnie, wskazując na nieznaną rozkład analizowanych cech i podając sposoby analizy adekwatne do posiadanego materiału badawczego, Autor opisuje również metody zakładające normalny rozkład cech. Zagadnienie to wymaga uporządkowania i wyjaśnienia.

Użyte w pracy metody analizy wyników są oparte na konserwatywnych założeniach i były stosowane w innych badaniach krajowych z tego zakresu, jednak Recenzent odczuwa tu pewien niedosyt. Analizowane zagadnienie, zwłaszcza w sytuacji używania mieszanych skal pomiarowych, można by było próbować rozwiązać innymi, współczesnymi metodami, np. z wykorzystaniem ogólnego modelu liniowego.

Rozdział 5 (**Wyniki badań**) liczy 17 stron i jest najobszerniejszą częścią recenzowanej rozprawy. Autor przytacza w nim szczegółową analizę przyjętych kryteriów uszkodzeń drzew: defoliacji, stanu wierzchołka, żywotności i typu reakcji przyrostowej. W przypadku stanu aparatu asymilacyjnego (cecha A) stwierdził on, że dla całego materiału badawczego najwięcej drzew znalazło się w I klasie ubytku aparatu asymilacyjnego (0-25%) a średnia defoliacja wyniosła 20,8%. Jednocześnie okazało się, że ubytek aparatu asymilacyjnego jest średnio większy na północy, niż na południu Polski, co biorąc pod uwagę obiegowe opinie o wpływie skoncentrowanego na południu kraju przemysłu na lasy, wydaje się dość zaskakujące. Wyniki te powinny być szerzej przeanalizowane w dyskusji. Stan wierzchołka (cecha B) i żywotność drzew (cecha C) charakteryzują się rozkładami o asymetrii dodatniej i znów drzewostany z północy mają istotnie wyższe wartości tych cech, niż drzewostany z południa. Reakcję przyrostową drzew na warunki środowiska Autor analizował na podstawie okresu 15-letniego (1988-2003). Stwierdził on, że zarówno drzewostany z południa, jak i z północy Polski charakteryzują się wysokim udziałem drzew o reakcji dodatniej, choć w przeszłości sytuacja była znacząco różna.

W dalszej części rozdziału mgr inż. Kluziński przedstawił, ocenił i porównał trzy metody szacowania uszkodzenia drzewostanów:

1. wykorzystującą wyłącznie defoliację,
2. wykorzystującą wskaźnik uszkodzenia drzewa,
3. zaprojektowaną nową metodę morfologiczno-przyrostową.

Ocena dokładności metod została wykonana za pomocą nierówności Czebyszewa na podstawie znajomości odchylenia standardowego cech oraz zakładanej liczebności próby. Część opisów metod zamieszczonych w tym rozdziale można by było z powodzeniem umieścić w części opisującej metodykę badań.

Pan Kluziński zbadał również związek miar uszkodzenia drzew z reakcją przyrostową. Stwierdził przy tym, że wzrostowi defoliacji towarzyszy co prawda wzrost udziału drzew z ujemną reakcją przyrostową, jest to jednak związek słaby. Wzrostowi defoliacji towarzyszy nieistotny statystycznie spadek udziału drzew o pozytywnej i obojętnej reakcji przyrostowej. Czynnikiem wpływającym na taki obraz zależności (lub jej braku) jest stopień zwarcia drzewostanu. Podobne wyniki Autor uzyskał dla metody szacowania uszkodzenia drzew wykorzystującej wskaźnik uszkodzeń drzewa.

Zaproponowana przez mgr Kluzińskiego morfologiczno-przyrostowa metoda określania uszkodzenia drzewostanów sosnowych wykorzystuje wskaźnik uszkodzenia WZ łączący ocenę korony z reakcją przyrostową drzew. Autor proponuje wzór (12) służący do obliczania tego wskaźnika, jednak recenzent nie jest w stanie stwierdzić, jaka była droga dojścia do tego wzoru. We wzorze (12) stosowane są różne wagi i transformacje zmiennych, nie jest natomiast wyjaśnione, skąd się one wzięły. Niejasne jest również zastosowanie i rola zmiennej REA, przyjmującej wartości 1, 0 i -1. O ile sam opis metody jest czytelny, o tyle brak opisu budowy modelu (12) uważam za najpoważniejszą usterkę ocenianej pracy. Oczywiście fakt włączenia reakcji przyrostowej do modelu powoduje, że związek stopnia uszkodzenia określonego na podstawie wskaźnika WZ z przyrostem pierśnicy jest znacznie silniejszy, niż w przypadku pozostałych analizowanych metod.

Następująca po prezentacji wyników **Dyskusja** jest krótka, liczy bowiem tylko 4 strony tekstu. Powodem tak niewielkiej objętości tej jakże ważnej części pracy jest przede wszystkim fakt, że pan Leszek Kluziński przedstawił wyniki swoich badań praktycznie wyłącznie na tle wyników prac Dmyterko i Bruchwalda oraz w kontekście wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu. Brak odniesienia do innych dostępnych i bogatych źródeł krajowych i zagranicznych uważam za drugą poważną usterkę pracy. Brakuje również oszacowania zwiększonej pracochłonności nowej metody, co znacząco podniosłoby wartość praktyczną pracy.

W ostatnim rozdziale tekstu pan Leszek Kluziński formułuje 6 szczegółowych **Wniosków**. Wynikają one z przeprowadzonych badań i nie budzą zastrzeżeń. Mogą być one wykorzystane przez praktykę leśną.

Po Wnioskach Doktorant zamieszcza **Tabele i Ryciny**. Jak już wspomniano wcześniej, zdaniem recenzenta decyzja o ich wyłączeniu z tekstu była błędem, który znacznie utrudnia studiowanie pracy. Nie dotyczy to oczywiście wszystkich tabel i ilustracji. Część z nich, ze względu na dużą ilość szczegółów nie związanych bezpośrednio z pracą, mogła by się znaleźć w załącznikach (np. szczegółowa charakterystyka powierzchni badawczych – tab. 1a-1e, mapy typów siedliskowych – ryc. 3, 7, 11, 15, 19, część charakterystyk nadleśnictw, itp.). Na ryc. 23 warto by było dodać linie trendu obrazujące reakcję przyrostową. Wykonane osobno dla poszczególnych lokalizacji rozkłady defoliacji, stanu wierzchołka, żywotności, reakcji przyrostowej i wskaźników uszkodzenia (ryc. 24, 25, 26, 27, 30, 33, 37) mogłyby być połączone i uzupełnione o informację o zmienności – ułatwiło by to śledzenie wyników oraz zilustrowało przeprowadzone przez Autora testy.

Kończący pracę **Spis literatury** liczy 141 pozycji, w tym 28 zagranicznych, w większości niemieckojęzycznych (22 publikacji). Z jednej strony dobór prac jest trafny i prawidłowy: widnieją w nim zarówno prace klasyczne, jak i nowe, z drugiej jednak strony dziwi brak wielu dobrych pozycji krajowych, bezpośrednio związanych z tematyką badawczą Doktoranta, jak np.

- Jaworski A., Karczmarski J., Pach M., Skrzyszewski J., Szar J. 1995. Ocena żywotności drzewostanów jodłowych w oparciu o cechy biomorfologiczne koron i przyrost promienia pierśnicy. *Acta Agraria et Silvestria*, ser. *Silvestris* 33: 115-131.
- Jaworski A., Paluch J. 2002. Factors Affecting the Basal Area Increment of the Primeval Forests in the Babia Góra National Park, Southern Poland. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 121: 97-108.

Brakuje również prawie zupełnie prac angielskojęzycznych (poza kilkoma pozycjami krajowymi napisanymi w języku angielskim), przez co Autor pozbawił zarówno siebie, jak i czytelników, wielu ważnych informacji oraz punktów w dyskusji. Jest to tym bardziej istotne, że literatura angielskojęzyczna na ten temat jest niezmiernie obszerna, o czym świadczyć może chociażby przegląd tematu opublikowany niedawno przez Dobbertina (Dobbertin M. 2005. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review. *European Journal Forest Research* 124: 319–333). Jest to tym bardziej niedopuszczalne, że Instytut Badawczy Leśnictwa posiada najbogatszą bibliotekę leśną w Polsce.

Podsumowanie

Praca doktorska mgr inż. Leszka Kluzińskiego pt. „Metoda określania uszkodzenia drzewostanów sosnowych na podstawie cech koron i przyrostu pierśnicy drzewa” zawiera analizę metod określania uszkodzenia drzewostanów oraz propozycję nowej metody, łączącej szacunkową ocenę

koron drzew z analizą przyrostu grubości. Autor postawił hipotezy badawcze, które następnie zbadał stosując dobrze opisaną metodykę i zgromadzony w terenie materiał pomiarowy. Założone przez niego cele pracy zostały osiągnięte. Doktorant wykazał się umiejętnością zaprojektowania i przeprowadzenia badań prowadzących do uzyskania cennych dla praktyki wniosków. Wzbogacił przy tym naszą wiedzę na temat metod szacowania uszkodzeń drzewostanów.

Z recenzenckiego obowiązku w swojej ocenie bardziej koncentrowałem się na elementach wymagających poprawy i udoskonalenia. W pracy wskazałem kilka braków i niedociągnięć, które powinny zostać bezwzględnie usunięte przed przygotowaniem pracy do druku oraz kilka uwag mających charakter dyskusyjny, jako że nie ma w nauce jedynej słusznej drogi dochodzenia do prawdy. Natomiast samą pracę oceniam pozytywnie i składam wniosek o dopuszczenie pana mgr inż. Leszka Kluzińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Warszawa, 1 kwietnia 2013 r.



Michał Zasada