

DARIUSZ ARTEMIUK, STANISŁAW MIŚCICKI

Ocena jednolitości rozpoznawania przez taksatorów uszkodzeń drzew spowodowanych przez jeleniowate lub żubry

Assessment of Compatibility in Recognition of Tree Damage
Caused by Deer or Aurochs

Wstęp

W niektórych krajach (7, 9, 10) podejmowane są próby regularnych inwentaryzacji uszkodzeń powodowanych w młodych drzewostanach przez zwierzęta łowne. Jednym z ważnych zagadnień w takiej inwentaryzacji jest powtarzalność określania rodzajów i wieku ran. Pomiary terenowe są bowiem wykonywane przez osoby często po raz pierwszy stykające się z problemem rozpoznawania uszkodzeń. Niedostatek jednoznacznych kryteriów rozpoznawania ran może spowodować, że wyniki inwentaryzacji nie będą zgodne z rzeczywistością, ani porównywalne ze sobą.

W niektórych instrukcjach wykonania inwentaryzacji uszkodzeń (7, 9) problem rozpoznawania uszkodzeń jest potraktowany mało szczegółowo. W szwajcarskiej instrukcji inwentaryzacji wielkoobszarowej (10) są podane zasady rozpoznawania uszkodzeń, opracowane wcześniej przez Gadolę i Stierlina (2). Niestety, obejmują definicje i opisy uszkodzeń powodowanych tylko przez sarnę. Jako częściowe uzupełnienie można traktować opracowanie Pollanschütza i Reimosera (6), w którym autorzy przedstawili różnice wyglądu zgryzień pędów drzew spowodowanych przez różne gatunki zwierząt. Niewystarczający do wykonania inwentaryzacji jest klucz opracowany dla warunków Polski przez Dudzińskiego (1). Służy bowiem do rozpoznawania występowania gatunków zwierząt na podstawie śladów ich żerowania i bytowania.

Na potrzeby przeprowadzenia w polskich lasach inwentaryzacji uszkodzeń powodowanych przez zwierzęta łowne, odczuwało się dotychczas brak opublikowanych, jednoznacznych kryteriów, na podstawie których można by określić rodzaj, wiek i sprawcę uszkodzenia.

Geneza, cel i zakres pracy

Na potrzeby tematu badawczego (5), realizowanego przez pracowników Zakładu Gospodarki Łowieckiej IBL i przez Katedrę Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW, opracowano, na podstawie opisów znanych z literatury oraz własnych obserwacji, klucz do rozpoznawania uszkodzeń drzew. Skupiono się w nim na uszkodzeniach spowodowanych przez jeleniowate i żubry. Uwzględniono także różnice i podobieństwa do ran spowodowanych przez dziki, zającowate, drobne gryzonie, a także do ran powstałych w wyniku gospodarki leśnej.

W tej pracy postanowiono przeprowadzić weryfikację opracowanego klucza w celu stwierdzenia czy nadaje się on do wykorzystania w praktyce inwentaryzacji lasu. W szczególności postanowiono:

- przeprowadzić rozpoznawanie uszkodzeń wg opracowanych zasad,
- ocenić zgodność rozpoznawania uszkodzeń przez różnych taksatorów,
- dokonać korekt zasad rozpoznawania uszkodzeń w przypadku stwierdzenia znaczących błędów klasyfikacji uszkodzeń.

Metodyka

Prace terenowe

Prace terenowe przeprowadzono w Obrębie Borki (Nadl. Borki) w Puszczy Boreckiej w sierpniu 1990 roku. Materiał zebrano w 50 drzewostanach w wieku 1–30 lat. Były one równomiernie rozmieszczone w całym obiekcie badań. Położenie powierzchni doświadczalnej określono na podstawie kilometrowej siatki topograficznej. W każdym drzewostanie oznaczono numerami po około 20 drzew, które znajdowały się w pobliżu linii obserwacyjnej. Łącznie obserwacjami objęto 982 drzewa należące do 14 gatunków.

Rozpoznawanie uszkodzeń przeprowadziły niezależnie od siebie cztery osoby. Dwie z nich przeprowadzały wcześniej inwentaryzację uszkodzeń i miały odpowiednie doświadczenie terenowe (taksatorzy oznaczeni numerem 2 i 3). Dwie osoby wykonywały rozpoznawanie po raz pierwszy (jedną z nich był stażysta naukowy z Chin). Notowano i klasyfikowano uszkodzenia powodowane przez jeleniowate lub żubry według następujących rodzajów i podrodzajów (5):

- zgryzienie i jego podrodzaje wyróżnione ze względu na uszkodzony odcinek pędu głównego: tegoroczny (zgr T), zeszłoroczny (zgr Z), oba jednocześnie (zgr M),
- spalowanie i jego podrodzaje wyróżnione ze względu na wiek i postać ran: świeże (sp św), stare (sp st), zabliznione (sp zb),
- osmykiwanie i jego podrodzaje jw.: os św, os st, os zb,
- złamanie i jego podrodzaje: zł św, zł st.

Uszkodzenia spowodowane przez inne zwierzęta miały być pominięte.

Zebrany materiał terenowy podzielono na dwie części. Pierwsza część obserwacji objęła 25 obiektów próbnych (489 drzew). Rozpoznawanie uszkodzeń prowadzono wtedy na podstawie pierwotnej wersji klucza. W każdym drzewostanie po przekazaniu materiałów

dotyczących rozpoznania uszkodzeń taksatorzy uzasadniali podany przez siebie wynik. Przed przystąpieniem do drugiej części obserwacji (493 drzewa) klucz poprawiono. Ta wersja została później opublikowana (3). Przyjęto, że druga część materiału to obserwacje wykonane przez osoby przeszkolone w wystarczającym stopniu. Należy podkreślić, że zrezygnowano z dyskusowania i wspólnego ustalania ostatecznej wersji rozpoznania uszkodzenia drzewa (po wykonaniu rozpoznania indywidualnego) w II części obserwacji. Taki materiał znacznie ułatwiłby opracowanie wyników, ponieważ znano by wynik “prawdziwy”, czyli taki jaki uzgodnili wszyscy taksatorzy. Jednak proces szkolenia trwałby cały czas i nie dysponowano by obserwacjami “taksatorów przeszkolonych”.

Zasady oceny poprawności rozpoznawania uszkodzeń

Przyjęto, że uszkodzenie drzewa jest poprawnie rozpoznane przez taksatorów uczestniczących w badaniach wtedy, kiedy zostało jednakowo sklasyfikowane. Ocenę postanowiono przeprowadzić na podstawie:

- homogenności klasyfikacji uszkodzeń na podstawie testu niezależności chi-kwadrat Pearsona (8),
- jednolitości klasyfikacji uszkodzeń drzew na podstawie testu Friedmana z poprawką Victora na nieciągłość (8),
- porównania par spostrzeżeń.

Wszystkie opracowania wykonano osobno dla I i II części obserwacji.

Wyniki

Ocena homogenności klasyfikacji uszkodzeń

Rezultaty badania homogenności klasyfikacji pozwoliły ocenić czy globalnie taksatorzy jednakowo często stwierdzili wystąpienie podrodzajów uszkodzeń. W I części obserwacji, liczby drzew zaliczonych przez poszczególnych taksatorów do danego podrodzaju uszkodzenia są dosyć rozbieżne (tab. 1). Wartość funkcji testowej testu chi-kwadrat wyniosła $\chi^2=54,57$. Oznacza to odrzucenie na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ hipotezy o niezależności wyników obserwacji. Rozbieżności rozpoznania podrodzajów uszkodzeń dotyczyły przede wszystkim zgr T, sp św, sp st, zł st. Obserwacje wykonane w II części charakteryzują się znacznie większą jednorodnością. Wartość funkcji testowej wyniosła $\chi^2=4,34$ (wartość tablicowa $\chi^2_{0,99}=14,95$). Należy zwrócić uwagę, że oceny poszczególnych podrodzajów uszkodzeń wykonane przez taksatora nr 4 odbiegają od ocen pozostałych taksatorów — szczególnie w I części.

Ocena jednolitości klasyfikacji uszkodzeń drzew

Rezultaty badania jednolitości klasyfikacji pozwoliły ocenić czy taksatorzy jednakowo ocenili poszczególne uszkodzenia. W I części obserwacji wartość tablicowa $\chi^2_{0,05}=7,99$ została przekroczona w przypadku podrodzajów uszkodzeń zgr T, zgr M, sp św, sp st, sp zb, os zb, zł st oraz w przypadku rodzajów uszkodzeń “zgryzienie” i “złamanie” (tab. 2). Oznacza to, że oceny tych podrodzajów lub rodzajów uszkodzeń są rozbieżne. Nie stwierdzono rozbieżności obserwacji rodzajów uszkodzeń “spalowanie” i “osmykiwanie”. W II części obserwacji wyniki są znacznie lepsze. Wartość tablicowa została przekroczona tylko

TABELA 1

Wyniki rozpoznawania podrodzajów uszkodzeń drzew (podano łączną liczbę drzew zaliczonych przez każdego taksatora do danego podrodzaju)

Podrodzaj uszkodzenia	I część obserwacji				II część obserwacji			
	taksator				taksator			
	1	2	3	4	1	2	3	4
zgr T	19	8	8	28	2	2	2	2
zgr Z	56	56	48	44	40	41	41	37
zgr M	38	49	46	31	45	45	44	44
sp św	33	26	30	14	100	101	93	103
sp st	88	94	95	125	66	66	70	74
sp zb	35	37	31	25	40	42	37	32
os św	15	15	18	14	24	24	25	22
os st	31	34	33	23	18	18	25	19
os zb	12	14	12	26	7	7	8	8
zł st	5	7	7	1	7	7	7	7
Bez uszkodzeń	157	149	161	158	144	140	141	145
Razem	489	489	489	489	493	493	493	493

w przypadku podrodzajów uszkodzeń sp św oraz sp zb. Ten niekorzystny wynik jest następstwem wystąpienia na jednej z powierzchni obserwacyjnych uszkodzeń spowodowanych przez dziki. Jeden taksator (nr 3) zgodnie z instrukcją pominął te uszkodzenia. Pozostali taksatorzy zarejestrowali je nie podając informacji o sprawcy.

Rozpoznanie sumy uszkodzeń świeżych (sp+os+zł św lub zgr Z+M) oraz wszystkich uszkodzeń traktowanych łącznie należy uznać za wystarczająco poprawne w II części obserwacji (tab. 2).

Ocena par spostrzeżeń

Rezultaty badania spostrzeżeń dotyczących rozpoznania uszkodzenia danego drzewa przez kolejne pary taksatorów pozwoliły stwierdzić, które uszkodzenia są ze sobą mylone. Z analizy danych zawartych w tabeli 3 wynika, że najczęściej mylono podrodzaje spałowania — w szczególności sp św i sp st w I części obserwacji. Podobne problemy wystąpiły w przypadku osmykiwania. Mylono też rodzaje uszkodzeń “spałowanie” i “osmykiwanie” — głównie w przypadku ran starych i zabliznionych. Prawdopodobną przyczyną tego było występowanie ran nietypowych, bez jednoznacznych cech pozwalających na zaszeregowanie do danego rodzaju uszkodzenia. Pomyłki dotyczyły także rozróżniania podrodzajów zgryzienia. Prawdopodobnie wynikały one z niedostrzeżenia rany lub z powodu trudności określenia przebiegu pędu głównego, zwłaszcza wielokrotnie uszkodzonych drzew gatunków liściastych. Wyniki zawarte w tab. 3 potwierdzają wystąpienie przypadków niezauważenia ran lub niezaliczenia ich do uszkodzeń powodowanych przez jeleniowate lub żubry. Dotyczyło to głównie podrodzajów sp st, sp zb, os st, os zb oraz zgr Z. Ogólnie należy stwierdzić, że wyniki w II części obserwacji są znacznie bardziej zgodne niż w części I.

TABELA 2

Wyniki testu Friedmana dotyczące jednolitości klasyfikacji przez taksatorów uszkodzeń drzew (gwiazdką oznaczono przekroczenie wartości krytycznej przy $\alpha=0,05$)

Uszkodzenia	Wartość χ^2	
	I cz. obs.	II cz. obs.
Podrodzaje:		
zgr T	30,91*	0,00
zgr Z	7,45	2,19
zgr M	17,22*	0,26
sp św	28,37*	8,62*
sp st	34,30*	5,18
sp zb	10,24*	9,59*
os św	1,74	1,84
os st	4,42	5,23
os zb	20,35*	0,43
zł st	12,00*	0,00
Rodzaje:		
zgr	10,46*	5,71
sp	1,95	5,23
os	0,76	6,69
zł	12,00*	0,00
Połączenia podrodzajów:		
sp+os+zł św	22,08*	6,38
zgr Z+M	29,43*	4,32
Razem uszk.	5,46	3,40

Dyskusja

Badania poprawności rozpoznawania przez taksatorów uszkodzeń drzew zobowiązują do odpowiedzi na pytanie czy klucz do rozpoznawania uszkodzeń jest wystarczającą pomocą w przeprowadzeniu inwentaryzacji uszkodzeń drzewostanów przez zwierzęta łowne.

Badania wykazały, że po przeszkoleniu obejmującym samodzielne rozpoznanie uszkodzeń około 500 drzew oraz po omówieniu szczegółów obserwacji i trafności ocen, taksatorzy w dość zgodny sposób ustalili liczbę drzew w poszczególnych podrodzajach uszkodzeń. Błędy, które wystąpiły, są zbliżone do błędów losowych. Z tego punktu widzenia klucz jest dobrą pomocą w inwentaryzacji.

Brak wysokiej zgodności ocen uszkodzeń drzew może mieć znaczenie przy klasyfikacji uszkodzeń rzadkich, lecz takich na których nam szczególnie zależy. Są to uszkodzenia ze świeżymi ranami, które określają aktualną intensywność uszkodzeń (4): świeże spałowanie (sp św), osmykiwanie (os św), złamanie (zł św) oraz zgryzienie zeszłorocznego odcinka pędu głównego (zgr Z i zgr M). Wyniki badań wskazują, że przy ocenie sumy uszkodzeń powstałych w ostatnim roku (sp+os+zł św lub zg Z+M) obserwacje taksatorów są zgodne w wystarczającym stopniu. Jednak zarówno w trakcie szkolenia taksatorów jak i w pracach inwentaryzacyjnych należy zwracać uwagę na szczególnie dokładne rozpoznanie tych

uszkodzeń. Ułatwieniem może być w tym przypadku wykonanie prac terenowych w odpowiednio dobranym terminie.

Wnioski

Badania wykonane do niniejszej pracy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Klucz do rozpoznawania uszkodzeń, skonstruowany na podstawie literatury i własnych doświadczeń terenowych, w wersji pierwotnej okazał się niepełny i zawierający niedociągnięcia. Konieczne stało się wprowadzenie poprawek dotyczących wskazówek przy rozpoznawaniu spałowania i osmykiwania.
- Poprawiona wersja klucza do rozpoznawania uszkodzeń (3), a także doświadczenie terenowe zdobyte przez taksatorów na podstawie obserwacji ok. 500 drzew przyczyniły się do znacznego wzrostu jednolitości klasyfikacji uszkodzeń.
- Należy uznać, że powtarzalność i jednolitość klasyfikacji uszkodzeń dokonywanych przez przeszkolonych taksatorów jest wystarczająca na potrzeby praktyki inwentaryzacji lasu.
- Warunkiem koniecznym przed przystąpieniem do inwentaryzacji uszkodzeń młodych drzewostanów jest przeprowadzenie szkolenia taksatorów w zakresie rozpoznawania uszkodzeń drzew oraz skontrolowanie poprawności ich klasyfikacji.
- Wyniki badań wskazały na poprawne klasyfikowanie świeżych uszkodzeń. Ponieważ dokładne określenie liczby drzew ze świeżymi ranami ma znaczenie dla interpretacji wyników inwentaryzacji uszkodzeń powodowanych przez jeleniowate lub żubry, w szkoleniu taksatorów należy na to zwrócić szczególną uwagę.

Literatura

1. **Dudziński W., Zdanowicz Z., Fafiński W.:** Ochrona lasu przed zwierzętami kręgowymi (cz. II). Studium Podyplomowe Ochrony Lasu i Gospodarstwa Łowieckiego, SGGW, Warszawa, 1969.
2. **Gadola C., Stierlin H.R.:** Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen. Schweiz. Z. Forstwes, 1978, 9.
3. **Miścicki S.:** Rozpoznawanie dla potrzeb inwentaryzacji lasu uszkodzeń powodowanych przez jeleniowate i żubry. Las Polski 1992, 4–5.
4. **Miścicki S.:** Statystyczna metoda inwentaryzacji uszkodzeń drzewostanów przez zwierzę. Notatnik Naukowy Instytutu Badawczego Leśnictwa, 1992, 2.
5. **Miścicki S., Szukiel E., Lewandowski Z., Konieczny A., Artemiuk D.:** Szacowanie metodą statystyczną szkód od zwierzyny w wybranym obrębie leśnym i porównanie z wynikami metody szacunkowej wdrażanej w LP w 1990 r. Dokumentacja IBL, 1991.

6. **Pollanschütz J., Reimoser F.:** Was man bei Erhebung von Verbisschäden beachten sollte. Allg. Forstz., 1981, 44.
7. **Pradelok B.:** Zakres i sposób prowadzenia przez Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej okresowej inwentaryzacji szkód wyrządzanych przez zwierzynę w środowisku leśnym. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 1990, Seria B, 10.
8. **Sachs L.:** Angewandte Statistik, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1974.
9. — : Stichprobenverfahren zur Erfassung der Situation der Waldverjüngung sowie des Verbisses und der Fegeschäden durch Schalenwild. Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landschaft und Forsten, 1988.
10. **Zingg A., Bachofen H.:** Schweizerisches Landesforstinventar, Anleitung für die Erstaufnahme 1982–1986. Berichte Eidg. Anst. forstl. Verswes., 1988, 304.

Z Katedry Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej SGGW

Summary

Studies have tended to determine whether the key of tree damage recognition is suitable for forest inventory. It has been assumed that the recognition of tree damage caused by deer or aurochs will be correct if an injured tree is classified in the same way by valuers taking part in the studies. All in all four valuers have separately classified the type of damage in 982 trees. In the first part of observations the significant divergence in evaluation of the type of damage has been stated (Tab 1, 2). Then some improvements concerning rules of the recognition of bark injuries had to be introduced to the key.

In the second part of observations which have been carried out after valuers training and on the basis of improved version of the key the types of damage have been recognized and classified more accurately.

Knowing of mistakes usually made in the recognition of tree damage (Tab. 3) could be useful for better preparation to damage inventory carried out in forests. Although the key is considered a valuable aid in the damage assessment the training of valuers making the damage inventory in young stands seems to be necessary.