

LESZEK DROZD, ANDRZEJ TYRAWSKI

Wpływ wybranych czynników środowiskowych na szkody wyrządzane przez zwierzynę w lasach Lubelszczyzny

Influence of Environmental Factors on damage caused by wild live in Lubelszczyzna forest

ABSTRACT

Drozd L., Tyrawski A. 2005. Wpływ wybranych czynników środowiskowych na szkody wyrządzane przez zwierzynę w lasach Lubelszczyzny. Sylwan 10: 67-72.

The purpose of the study was to evaluate the influence of selected environmental factors on the extent of damage caused by wild ruminants in plantations and thickets. The environmental factors were: fragmentation of forest complexes, the share of age classes in stands, the share of deciduous species, the size of felled forests and restocked area.

KEY WORDS

wild ruminants, damage to forest caused by wildlife.

ADDRESSES

Leszek Drozd – Akademia Rolnicza; ul. Akademicka 13; 20-950 Lublin

Andrzej Tyrawski – Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych; ul. Czechowska 2; 20-950 Lublin

Wstęp

W Europie, w tym również w Polsce, naturalna różnorodność biologiczna lasów była stopniowo zubożana i ujednoczona. Było to konsekwencją upowszechnienia w gospodarce leśnej tzw. modelu lasu normalnego. Zastąpił on cięcia jednostkowe i grupowe oraz naturalne odnowienie lasu zrębami zupełnymi zakładanymi według określonego porządku czasowego i przestrzennego z odnowieniem sztucznym i z preferowaniem gatunków iglastych [Rozwałka 1999]. To zubożenie biologiczne oraz uproszczenie ich struktury gatunkowej i przestrzennej spowodowało małą odporność na czynniki przyrody żywej i nieżywej będące w lasach naturalnych stałym elementem układu biocenotycznego. Zjawiska te są doskonale znane leśnikom. Dlatego też już co najmniej od kilkudziesięciu lat, zgodnie z obowiązującymi w leśnictwie zasadami hodowlanymi, stosuje się zmieszanie gatunków drzew. Niestety prawie wszystkie gatunki domieszek w odnowieniach są zarazem bardzo atrakcyjnymi gatunkami żerowymi dla dzikich przeżuwaczy. W tej sytuacji mimo wielokrotnych corocznych poprawek w zgryzanych uprawach, w wielu miejscach nie udaje się leśnikom wprowadzanie domieszek [Szukiel 1991a, 1992]. Na Lubelszczyźnie szczególne znaczenie mają uszkodzenia drzew powodowane przez trzy gatunki roślinożernych ssaków kopytnych: jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus*), sarnę (*Capreolus capreolus*) i w mniejszym stopniu łosia (*Alces alces*).

Celem niniejszej pracy było oszacowanie wpływu wybranych czynników środowiska na szkody w lesie wyrządzane przez dzikie przeżuwacze.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły dane dokumentacyjne z szacowania szkód wyrządzanych przez zwierzynę (łoście, jelenie i samy) na terenie Lubelszczyzny. Rejestracji i szczegółowej klasyfikacji uszkodzeń dokonano oddzielnie w dwóch klasach wiekowych drzewostanów – w uprawach (klasa Ia – drzewostany od 1 do 10 lat) oraz w młodnikach (klasa Ib od 11 do 20 lat). W celu ustalenia powierzchni uszkodzeń wyliczono powierzchnię zredukowaną. Uzyskano ją mnożąc powierzchnię manipulacyjną, obejmującą areał podlegający kontroli, przez określony procent uszkodzeń.

W pracy, omawiając skalę uszkodzeń, użyto czterech poziomów uszkodzeń przyjmując jako: I poziom – szkody o stopniu uszkodzeń do 20%, II poziom – 21-50%, III poziom – 51-80% i IV poziom 81-100%.

Wyliczono współczynniki korelacji Pearsona – r_{xy} [Łomnicki 1995] zestawiając średnią powierzchnię uszkodzonych upraw i młodników w poszczególnych poziomach uszkodzeń (I, II, III, IV) i powierzchnię zredukowaną szkód występujących na terenie badanych obrębów w nadleśnictwach z wybranymi elementami środowiska leśnego w tychże obrębach. Badano zależności pomiędzy powierzchnią uszkodzonych upraw i młodników w poszczególnych poziomach uszkodzeń oraz powierzchnią zredukowaną w uprawach i młodnikach a takimi elementami środowiska jak: powierzchnia drzewostanów w poszczególnych klasach wiekowych, powierzchnia drzewostanów w klasie odnowienia (KO), procentowym udziałem w drzewostanach gatunków liściastych, powierzchnia w klasie do odnowienia (zręby) oraz powierzchnia zalesiona.

Aby wyliczyć zależność pomiędzy powierzchnią uszkodzonych upraw i młodników a stopniem rozdrobnienia kompleksów leśnych obliczono dla każdego obrębu współczynnik „W”. Otrzymano go z podzielenia długości granicy kompleksu (w km) przez jego powierzchnię (w km²). W tym celu planimetrowano poszczególne kompleksy leśne i mierzono krzywomierzem długość leśnych granic naniesionych na mapy dołączone do Planów Urządzenia Gospodarstwa Leśnego.

Wyniki i ich omówienie

Wyliczone współczynniki korelacji pomiędzy wybranymi elementami środowiska a uszkodzonymi powierzchniami w uprawach zestawiono w tabeli 1. Stwierdzono istotną zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w I klasie wiekowej i powierzchnią uszkodzonych upraw na I poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,549$ przy $P\leq 0,01$), II ($r_{xy}=0,570$ przy $P\leq 0,01$), na III poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,492$ przy $P\leq 0,05$) i powierzchnią zredukowaną szkód ($r_{xy}=0,582$ przy $P\leq 0,01$). Stwierdzono również zależność pomiędzy procentowym udziałem w drzewostanach gatunków liściastych a uszkodzoną powierzchnią upraw – na III poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,485$ przy $P\leq 0,05$) i na IV poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,409$ przy $P\leq 0,05$). Istnieje również zależność pomiędzy udziałem gatunków liściastych w drzewostanach a powierzchnią zredukowaną szkód ($r_{xy}=0,409$ przy $P\leq 0,05$).

Natomiast dużo więcej zależności stwierdzono pomiędzy wybranymi elementami środowiska a uszkodzonymi powierzchniami w młodnikach (tab. 2). Stwierdzono ujemną i statystycznie istotną zależność pomiędzy stopniem rozdrobnienia kompleksów leśnych (współczynnikiem „W”) a uszkodzoną powierzchnią na II poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=-0,439$ przy $P\leq 0,05$) i powierzchnią zredukowaną szkód ($r_{xy}=-0,406$ przy $P\leq 0,05$).

Tabela 1.

Współczynniki korelacji (r_{xy}) pomiędzy uszkodzoną powierzchnią upraw i wybranymi elementami środowiska

Coefficients correlation (r_{xy}) between the damaged area in plantations and selected environmental factors

Wyszczególnienie	Poziom uszkodzeń				Powierzchnia zredukowana	
	I	II	III	IV		
Współczynnik „W”	-0,043	-0,189	-0,091	0,067	-0,126	
Powierzchnia drzewostanów w kolejnych klasach wieku	I	0,549**	0,570**	0,492*	0,256	0,582**
	II	0,226	0,185	0,167	-0,032	0,201
	III	-0,136	-0,058	-0,093	-0,237	-0,109
	IV	-0,173	-0,091	-0,071	-0,057	-0,122
	V	-0,18	-0,179	-0,158	0,102	-0,179
	VI	0,01	0,06	0,009	0,066	0,034
	VII	0,044	0,187	0,171	-0,091	0,129
K.O.	-0,001	0,005	0,045	-0,019	0,049	
Udział gatunków liściastych	0,261	0,392	0,485*	0,409*	0,409*	
Zręby	0,179	0,224	0,078	-0,069	0,181	
Powierzchnia zalesiona	0,024	0,073	-0,067	-0,043	-0,013	

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Tabela 2.

Współczynniki korelacji (r_{xy}) pomiędzy uszkodzoną powierzchnią młodników a wybranymi elementami środowiska

Coefficients correlation (r_{xy}) between the damaged area in thickets and selected environmental factors

Wyszczególnienie	Poziom uszkodzeń				Powierzchnia zredukowana	
	I	II	III	IV		
Współczynnik „W”	-0,381	-0,439*	-0,072	-0,233	-0,406*	
Powierzchnia drzewostanów w kolejnych klasach wieku	I	0,294	0,254	0,342	0,402	0,312
	II	0,435*	0,415	0,383	0,421*	0,463*
	III	0,498*	0,670**	0,276	0,601**	0,599**
	IV	0,491*	0,625**	0,094	0,708**	0,560**
	V	0,381	0,407	0,001	0,349	0,39
	VI	0,572**	0,772**	0,503*	0,612**	0,707**
	VII	0,698**	0,874**	0,530*	0,617**	0,822**
K.O.	0,129	0,392	0,344	0,473*	0,261	
Udział gatunków liściastych	-0,597**	-0,455*	-0,003	-0,128	-0,524*	
Zręby	0,533*	0,318	0,048	-0,071	0,430*	
Powierzchnia zalesiona	0,615**	0,746**	0,125	0,744**	0,706**	

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Stwierdzono również zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w różnych klasach wiekowych a uszkodzoną powierzchnią młodników. I tak: pomiędzy powierzchnią drzewostanów w II klasie wiekowej i uszkodzoną powierzchnią na I poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,435$ przy $P \leq 0,05$) i IV poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=0,421$ przy $P \leq 0,05$) oraz powierzchnią zredukowaną szkód ($r_{xy}=0,463$ przy $P \leq 0,05$).

Zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w III klasie wiekowej i uszkodzoną powierzchnią młodników była jeszcze większa i wyniosła dla szkód na I poziomie uszkodzeń

$r_{xy}=0,498$ przy $P\leq 0,05$ na II poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,670$ przy $P\leq 0,01$ i na IV poziomie $r_{xy}=0,601$ przy $P\leq 0,01$ oraz powierzchnią zredukowaną szkód $r_{xy}=0,599$ przy $P\leq 0,01$.

Zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w IV klasie wiekowej a uszkodzoną powierzchnią młodników kształtowała się następująco: dla powierzchni szkód na I poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,491$ przy $P\leq 0,05$, na II poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,625$ przy $P\leq 0,01$ i na IV poziomie $r_{xy}=0,708$ przy $P\leq 0,01$. Zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w IV klasie wiekowej a powierzchnią zredukowaną szkód okazała się również wysoka i statystycznie istotna ($r_{xy}=0,560$ przy $P\leq 0,01$).

Stwierdzono wysokie i statystycznie istotne zależności pomiędzy powierzchnią drzewostanów w najstarszych klasach wiekowych (VI i VII klasa) a uszkodzoną powierzchnią w młodnikach. Współczynnik korelacji pomiędzy powierzchnią drzewostanów w VI klasie wiekowej i powierzchnią szkód na I poziomie uszkodzeń wynosił $r_{xy}=0,572$ przy $P\leq 0,01$; na II poziomie $r_{xy}=0,772$ przy $P\leq 0,01$; na III poziomie $r_{xy}=0,503$ przy $P\leq 0,05$; na IV poziomie $r_{xy}=0,612$ przy $P\leq 0,01$ i powierzchnią zredukowaną szkód $r_{xy}=0,707$ przy $P\leq 0,01$. Współczynnik korelacji pomiędzy powierzchnią drzewostanów w VII klasie wiekowej i uszkodzoną powierzchnią na I poziomie uszkodzeń wynosił $r_{xy}=0,698$ przy $P\leq 0,01$; na II poziomie $r_{xy}=0,874$ przy $P\leq 0,01$; na III poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,530$ przy $P\leq 0,05$; na IV poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,617$ przy $P\leq 0,01$ i powierzchnią zredukowaną szkód $r_{xy}=0,822$ przy $P\leq 0,01$. Stwierdzono również zależność pomiędzy uszkodzoną powierzchnią na IV poziomie uszkodzeń i powierzchnią drzewostanów w klasie odnowienia ($r_{xy}=0,473$ przy $P\leq 0,05$).

Również procentowy udział gatunków liściastych w drzewostanach ma wpływ na wielkość powierzchni uszkodzanych przez dzikie przeżuwacze. Stwierdzono ujemną zależność pomiędzy tym elementem środowiska i uszkodzoną powierzchnią w młodnikach na I poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=-0,597$ przy $P\leq 0,01$) oraz na II poziomie uszkodzeń ($r_{xy}=-0,455$ przy $P\leq 0,05$). Pomiedzy procentowym udziałem gatunków liściastych w drzewostanach i powierzchnią zredukowaną szkód w młodnikach współczynnik korelacji był również ujemny i wynosił $r_{xy}=-0,524$ przy $P\leq 0,05$.

Również wielkość powierzchni do odnowień (wynikająca z odjęcia powierzchni odnawianych od powierzchni leśnych w tabeli nazwane dla uproszczenia jako „zręby”) miało wpływ na wielkość uszkodzonych powierzchni na I poziomie uszkodzeń w młodnikach ($r_{xy}=0,533$ przy $P\leq 0,05$) i powierzchni zredukowanej ($r_{xy}=0,430$ przy $P\leq 0,05$).

O ile wielkość powierzchni odnowionej nie wpływa na wielkość uszkodzonych powierzchni w uprawach, to w młodnikach, co wydaje się być oczywiste, była dosyć wysoka, a współczynnik korelacji dla uszkodzonych powierzchni na I poziomie uszkodzeń wyniósł $r_{xy}=0,615$ przy $P\leq 0,01$ na II poziomie uszkodzeń $r_{xy}=0,746$ przy $P\leq 0,01$, na IV poziomie $r_{xy}=0,744$ przy $P\leq 0,01$ i dla powierzchni zredukowanej szkód w młodnikach $r_{xy}=0,706$ przy $P\leq 0,01$.

Dyskusja i podsumowanie

Wzrost uszkodzanych powierzchni, gdzie poziom uszkodzeń jest największy, może mieć wiele przyczyn. Jedną z nich mogą być preferencje środowiskowe zwierzyny. Różnorodność warunków bytowania powoduje, że pewne partie drzewostanów są przez zwierzynę wybierane, a inne omijane. Decyduje o tym nie tylko baza pokarmowa i pokrycie osłonowe, lecz także mozaikowatość siedlisk, struktura wiekowa, udział typów siedliskowych, odległość z ostoi do żerowisk i źródła pitnej wody czy też penetracja środowiska przez ludzi. Bobek i inni [1984] posługując się. tzw. indeksem Simpsona starali się ocenić czy stopień różnorodności typów siedliskowych lasu i ich stadiów rozwojowych ma dodatni wpływ na zagęszczenie jeleni. Wstępne wyniki obliczeń indeksu wykazały bardzo silną korelację pomiędzy mozaikowatością biotopu a zagęszczeniem populacji

jeleni. Latem lasy liściaste i mieszane zapewniają obfitą bazę pokarmową i pokrycie osłonowe, a zimą funkcję tę przejmują bory i bory mieszane. Nic więc dziwnego, że wzrost stopnia mozaikowatości łośników podnosi jego jakość i atrakcyjność dla jeleni. Lasy Roztocza to duże zespoły leśne szczególnie preferowane przez jelenie. Powoduje to, że udział powierzchni uszkodzonych przez dzikie przeżuwacze na tym terenie jest dość znaczący, co wyraża się dużym udziałem uszkodzonych powierzchni na II, III i IV poziomie uszkodzeń. Związane jest to być może z koncentracją jeleni i panującym tu spokojem w łośniku. W tych warunkach miejsca ostoi dużych kopytnych pełnią funkcję osłony i żerowisk [Szukiel 1991b].

Mozaikowatość to również udział gatunków liściastych w drzewostanach. W badaniach własnych stwierdzono ujemną i wysoką zależność pomiędzy procentowym udziałem drzewostanów liściastych a powierzchnią szkód w młodnikach.

Wyniki własne badań wykazały dużą zależność pomiędzy powierzchnią drzewostanów w I klasie wiekowej a wielkością powierzchni uszkodzonych w uprawach oraz drzewostanów w starszych klasach wiekowych a uszkodzoną powierzchnią w młodnikach. Urządzanie lasu z kolejnością cięć powoduje, że w sąsiedztwie zrębów z jednej strony graniczą stare, dochodzące wieku rębne drzewostany, z drugiej zaś – uprawy. Lyon i Jensen [za Bobkiem i in. 1992] opisując zależność pomiędzy użytkowaniem zrębów przez wapiti (*Cervus canadensis*) a typem prowadzonej gospodarki leśnej stwierdzili, że zręby są atrakcyjne dla jeleni głównie dzięki obfitej i jakościowo dobrej bazie pokarmowej. Potwierdzają to badania własne wykazujące, że istnieje duża zależność pomiędzy powierzchnią zrębów a powierzchnią zredukowaną szkód w młodnikach.

Mozaikowatość zapewniają również tereny nieleśne, jak łąki i pola uprawne. Nie oferują one wprawdzie żadnego pokrycia osłonowego lecz jelenie mogą korzystać z sezonowej dobrej bazy pokarmowej. Wyliczone w niniejszej pracy współczynniki korelacji wykazują statystycznie istotną zależność pomiędzy stopniem rozdrobnienia kompleksów leśnych a powierzchnią szkód w uprawach na II poziomie uszkodzeń. Na Wyżynie Zachodniolubelskiej, gdzie rozdrobnienie kompleksów leśnych jest największe, najbardziej wzrosły powierzchnie szkód na II poziomie uszkodzeń.

Jednym z czynników stymulujących wzrost szkód mogą być niedobory składników pokarmowych, w tym składników mineralnych. Wiąże się to bardzo często z nawożeniem azotowym powodującym zbyt duże zakwaszenie gleb. Wskutek zakwaszenia składniki mineralne (występujące w formie przyswajalnych fosforanów) zostają wypłukane do wód gruntowych. Rozpuszczalność fosforanów zostaje zredukowana. Wpływa to na zawartość składników mineralnych w roślinach, od których zwierzyzna jest uzależniona [Walter 1997].

Reimoser [1999] podkreśla, że na wzrastający poziom szkód wyrządzanych przez zwierzyznę, obok innych czynników, ma również wpływ nawożenie i skażenie środowiska. Na Lubelszczyźnie materiał do odnowień i zalesień w postaci sadzonek drzew gatunków lasotwórczych (sosna, świerk, modrzew, jodła, brzoza, buk, dąb jesion, lipa, klon) produkowany jest w szkółkach leśnych. Obok nawożenia kompostowego stosowane jest intensywne nawożenie nawozami azotowymi i innymi. Ponadto w ostatnich latach stosunkowo dużo powierzchni zalesianych w makroregionie stanowią grunty porolne. We wcześniejszych latach zasilano również nawozami powierzchnie zalesione.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

- ✦ Wielkość udziału danej klasy wieku drzewostanu miała istotny wpływ na wielkość uszkodzonych powierzchni i rozmiar uszkodzeń drzew (klasy I-IV);

- ✦ Kształt i wielkość kompleksów leśnych miały wpływ na wielkość powierzchni uszkodzonych w młodnikach: stwierdzono istotną ujemną zależność między stopniem rozdrobnienia kompleksów leśnych a powierzchnią spałowaną na II poziomie uszkodzeń (do 50% drzew) i powierzchnią zredukowaną tych szkód;
- ✦ Udział drzewostanów liściastych w ogólnej powierzchni leśnej miał istotny wpływ na rozmiar i natężenie szkód, przy czym w odniesieniu do młodników stwierdzono ujemną zależność między procentowym udziałem gatunków liściastych a uszkodzonymi powierzchniami na I poziomie uszkodzeń (do 20% drzew) i powierzchnią zredukowaną szkód w młodnikach;
- ✦ Sposoby zagospodarowania lasu miały wpływ na wielkość szkód w młodnikach.

Literatura

- Bobek B., Boyce M. S., Kosobucka M. 1984. Factors affecting red deer (*Cervus elaphus*) population density in southeastern. J. Appl. Ecol. 21, 881-890.
- Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M. 1992. Jeleń – Monografia przyrodniczo-łowiecka, „Wydawnictwo Świat” Warszawa.
- Łomnicki A. 1995. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Reimoser F. 1999. Hinweise zum richtigen Gebrauch von Verbisskennzahlen. Schweiz. Z. Forstwes. 150, 5: 184-186.
- Rozwałka Z. 1999. Waloryzacja przyrodnicza i gospodarcza lasów w Polsce oraz ich znaczenie dla Europy. Materiały z seminarium „Leśnictwo polskie na tle efektów gospodarki leśnej w krajach Unii Europejskiej i podstawowe kierunki działań integracyjnych. Janów Lubelski.
- Szukiel E. 1991a. Sympozjum na temat gospodarki łowieckiej w lasach. Sylwan CXXXV, 11: 69-72.
- Szukiel E. 1991b. Ochrona drzewostanów przed zwierzyną. PWRiL. Poznań.
- Szukiel E. 1992. Kierunki przeciwdziałania szkodom wyrządzanym przez zwierzęta łowne w lasach. Sylwan CXXXVI, 4, 65-68.
- Walter H. 1997. Rehwild – Mangel von Phosphate als Ursache der Verbißschaden. Die Pirsch – Magazin für Jagd-Wild-Natur, 8-10.

SUMMARY

Influence of Environmental Factors on damage caused by wild live in Lubelszczyzna forest

In our study we demonstrated that the share of a given age class in a stand had a significant impact on the size of the damaged area and the extent of tree damage: class I – $r_{xy}=0.582$ (table 1), class II – $r_{xy}=0.463$, class III – $r_{xy}=0.599$ and class IV – $r_{xy}=0.560$ (table 2). The shape and size of forest complexes influenced the size of damaged area in thickets, age class II: a significant negative correlation was found between the degree of forest fragmentation and damaged area in damage class II (up to 50% trees and the damaged area – $r_{xy}=-0.439$) (Table 2). Moreover, we demonstrated that the share of deciduous stands in the total forest area had statistically significant influence on the extent of damage. As far as age class II is concerned, a statistically significant negative correlation was found between the percentage of deciduous species and tree damages in damage class I (to 20% trees) ($r_{xy}=-0.455$) and damaged area in age class II ($r_{xy}=0.524$) (table 2).