

WPŁYW SPAŁOWANIA NA WIELKOŚĆ WYBRANYCH CECH POMIAROWYCH SOSNY I KLASY WIEKU W NADLEŚNICTWIE SYCÓW

Katarzyna Kaźmierczak¹✉, Alan Wróbel¹, Jacek Skubis²

¹Katedra Urządzania Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

²Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71D, 60-625 Poznań

ABSTRAKT

Wstęp. W Polsce obserwuje się wzrost liczebności zwierzyny grubej, której głównym miejscem bytowania są lasy, jednocześnie będące jej bazą pokarmową. Szczególnie brzemienne w skutkach jest spalowanie zimowe w młodnikach i uprawach. Szkody mogą wystąpić jako jednostronne uszkodzenie kory i łyka lub w sposób rozległy obejmują cały obwód pnia. Typowe uszkodzenia pojawiające się cyklicznie mogą zahamować wzrost drzewek oraz duże ubytki ich biomasy.

Cel badań. Określenie wpływu spalowania na średnice u podstawy drzewa i na wysokości 0,5 m oraz na pierśnicy, wielkość rocznych przyrostów wysokości i wysokość całego drzewa na uprawie sosnowej.

Materiał i metody. Materiał pomiarowy zebrano w siedmioletnim wydzieleniu sosnowym w Nadleśnictwie Syców leśnictwie Czermin. Pomierzono sosny zarówno ospalowane, jak i nieuszkodzone.

Wyniki i konkluzje. Na podstawie pomiarów stwierdzono, że spalowanie w istotny sposób wpłynęło na zmniejszenie przyrostu wysokości sosny w rok po zaistnieniu szkody.

Słowa kluczowe: *Pinus sylvestris* L., grubość drzewa, wysokość, przyrost wysokości, spalowanie

WSTĘP

W Polsce obserwuje się wzrost liczebności zwierzyny grubej, której głównym miejscem bytowania są lasy będące jej bazą pokarmową. Powoduje to skutki zarówno przyrodnicze, jak i gospodarcze. Najbardziej zagrożone są młodniki i uprawy. W niektórych rejonach kraju liczebność zwierząt kopytnych jest tak duża, że może to zagrażać trwałości lasów. Stosowane powszechnie sposoby zapobiegania uszkodzeniom – mechaniczne (grodzenia) i chemiczne (ochrony upraw i młodników) – oraz odstrzał, nie rozwiązują problemu. Presja zwierzyny na środowisko leśne wymusza szukanie rozwiązania problemu. Koniecznością jest

akceptacja przez gospodarkę leśną obecności zwierzyny w lesie jako naturalnej składowej układu ekologicznego oraz zagospodarowanie lasu pozwalające uniknąć koncentracji uszkodzeń, a ich poziom uczynić jednym z czynników naturalnej presji selekcyjnej możliwych do przyjęcia od strony ekonomicznej (Balić i in., 2016). W naszych lasach negatywny wpływ zwierzyny dotyczy w zasadzie trzech łownych gatunków kopytnych – jelenia, sarny i łośa (całoroczna ochrona) oraz daniela w niektórych rejonach kraju. Typowe uszkodzenia pojawiające się cyklicznie mogą zahamować wzrost drzewek oraz duże ubytki ich

✉katarzyna.kazmierczak@up.poznan.pl

biomasy, powodując bądź powstawanie form krzewiastych (Szukiel, 2001), bądź uzyskiwanie w przyszłości surowca drzewnego gorszej jakości. Najsilniejsza presja na roślinność drzewiastą występuje zwykle zimą i wczesną wiosną ze względu na mniejszą dostępność pokarmu. Zdarza się też spalowanie i zgryzanie drzewek w sezonie wegetacyjnym, prawdopodobnie spowodowane niedoborem składników mineralnych (Balik i in., 2016; Nasiadka i Lipski, 2006). Spalowanie jest związane ze zdzieraniem dolnymi siekaczami kory wraz z łykiem z pni drzew i zjadanie jej. Strzałka najczęściej jest uszkodzana na wysokości 50–150 cm od ziemi, między drugim a trzecim okółkiem, chociaż zdarzają się uszkodzenia na wysokości nabiegów korzeniowych oraz szyi korzeniowej. Spalowania są widoczne w dwóch okresach: jesiennym i zimowym. Uszkodzenia letnie w skutkach są bardziej dotkliwe niż zimowe. Kora oddziela się łatwiej od pnia, a rany bywają głębsze: obejmują warstwę kory i łyka do warstwy drewna (Piechowski, 1994). Występowanie i skutki spalowania przez jeleniowate zazwyczaj są zmienne i zależne w dużym stopniu od pory roku i koncentracji zwierzyny. Szczególnie negatywne w skutkach jest spalowanie letnie obserwowane w młodnikach. Uszkodzenie kory może być z jednej strony drzewa, ale również może obejmować cały obwód pnia. Ważną rolę odgrywają forma i liczba uszkodzeń. Zwykle szkody występują skupiskowo wśród sąsiadujących ze sobą drzew (Piechowski, 1994). Celem prowadzonych badań było określenie wpływu spalowania na wybrane cechy wymiarowe sosen przez porównanie ich z wielkością cech drzew bez uszkodzeń.

MATERIAŁ I METODY

Badania były prowadzone na siedmioletniej uprawie sosnowej, rosnącej w warunkach boru mieszanego świeżego w leśnictwie Czermin (oddział 154f) Nadleśnictwa Syców (RDLP Poznań). Do badań wybrano wydzielenie sosnowe, w którym zaobserwowano liczne uszkodzenia kory drzewek przez jeleniowate. Przed szczegółowym pomiarem drzewek w badanym wydzieleniu założono losowo trzy powierzchnie kołowe, o wielkości 0,005 ha, w celu ustalenia procentowego rozmiaru szkód, przeliczając sosny uszkodzone w stosunku do tych bez spał. Niezależnie od położenia powierzchni kołowych, pomiar wybranych cech

prowadzono pasami, mierząc 50 drzew spalowanych i 50 drzew bez uszkodzeń. U każdej badanej sosny pomierzono: średnicomierzem – średnicę d_0 (cm, u podstawy drzewa na wysokości 0,0 m), średnicę $d_{0,5}$ (cm, na wysokości 0,5 m), pierśnicę $d_{1,3}$ (cm); łata – całkowitą wysokość drzewa h (m), roczny przyrost wysokości w danym roku kalendarzowym Z_h (cm).

WYNIKI

W wyniku przeliczenia drzewek na trzech kołowych powierzchniach próbnych stwierdzono, że uszkodzonymi było objęte aż 50% drzew. Rany miały długość około 20–50 cm i obejmowały z reguły długość jednego przyrostu, a czasem dwóch przyrostów wysokości



Rys. 1. Widok ospałowanej przez jelenie strzały sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na powierzchni badawczej (fot. A. Wróbel)

Fig. 1. A stem of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) bark-stripped by deer in the experimental site (photo A. Wróbel)

z lat kalendarzowych 2013–2014. Były to spały zimowe, powstałe zimą 2015/16, dość dobrze zabliźnione (rys. 1).

Sosny ospałowane były nieco grubsze od nieuszkodzonych. Średnia arytmetyczna średnica podstawy sosen uszkodzonych spałowaniem wynosiła 5,51 cm,

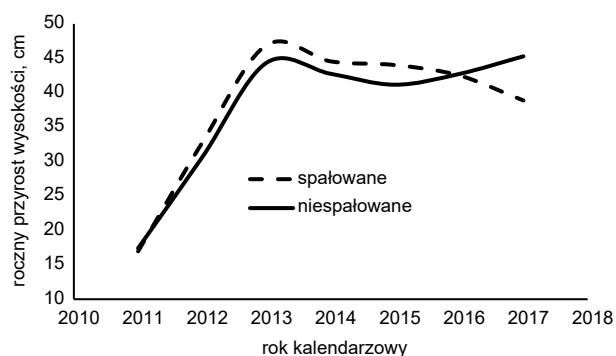
a drzewek bez uszkodzeń była nieco niższa i osiągała 5,08 cm (tab. 1 i 2). Analogicznie średnica na wysokości 0,5 m sosen ospałowanych była większa (4,48 cm) od niespałowanych (4,09 cm), podobnie jak pierśnica (uszkodzone – 3,40 cm, bez uszkodzeń – 2,94 cm). Analiza wariancji wykazała istotne zróżnicowanie

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki statystyczne cech sosen spałowanych
Table 1. Basic statistical characteristics of damaged pine trees

Cecha Parameter	Minimalne Minimum	Maksymalne Maximum	\bar{x}	SD	V %
d_0 , cm	3,0	8,0	5,51	1,15	20,82
$d_{0,5}$, cm	2,5	6,2	4,58	0,93	20,30
$d_{1,3}$, cm	1,5	5,5	3,40	1,05	30,99
h , m	1,9	3,9	2,78	0,41	14,68
Z_{h2011} , cm	5	38	16,96	7,34	43,26
Z_{h2012} , cm	16	53	32,77	8,68	26,48
Z_{h2013} , cm	30	65	46,91	8,39	17,89
Z_{h2014} , cm	29	58	44,55	7,26	16,31
Z_{h2015} , cm	21	62	44,02	9,68	21,99
Z_{h2016} , cm	16	59	42,51	9,49	22,32
Z_{h2017} , cm	13	63	38,87	11,06	28,46

Tabela 2. Podstawowe charakterystyki statystyczne sosen bez uszkodzeń
Table 2. Basic statistical characteristics of pine trees without damage

Cecha Parameter	Minimalne Minimum	Maksymalne Maximum	\bar{x}	SD	V %
d_0 , cm	3,0	8,2	5,08	1,20	23,67
$d_{0,5}$, cm	2,0	7,7	4,09	1,09	26,67
$d_{1,3}$, cm	1,1	5,8	2,94	0,98	33,39
h , m	1,8	3,6	2,73	0,48	17,54
Z_{h2011} , cm	6	43	17,42	9,54	54,75
Z_{h2012} , cm	10	53	30,65	8,81	28,76
Z_{h2013} , cm	26	63	44,35	8,52	19,22
Z_{h2014} , cm	20	59	42,75	8,54	19,98
Z_{h2015} , cm	24	62	41,17	10,10	24,53
Z_{h2016} , cm	18	64	42,73	11,94	27,93
Z_{h2017} , cm	23	77	45,29	11,28	24,90



Rys. 2. Kształtowanie się średniego rocznego przyrostu wysokości w latach kalendarzowych

Fig. 2. Mean annual increment in height in analysed calendar years

średnic na wysokości 0,5 m i 1,3 między drzewami uszkodzonymi a bez uszkodzeń.

Drzewa uszkodzone były nieznacznie wyższe od nieuszkodzonych. Średnia wysokość drzew spalowanych wynosiła 2,78 m, a drzew bez uszkodzeń – 2,73 m (tab. 1 i 2).

Drzewka spalowane zasadniczo wyróżniały się nieco większym rocznym przyrostem wysokości do 2015 roku (tab. 1 i 2, rys. 2). Średnie roczne przyrosty wysokości pomierzone dla lat kalendarzowych 2011–2016 u drzew uszkodzonych kształtowały się na poziomie od 16,96 cm w 2011 do 46,91 cm w roku 2013 (tab. 1). U drzew bez uszkodzeń roczne przyrosty w analogicznym okresie były podobne i wyniosły od 17,42 (rok 2011) do 44,35 cm (2013). Roczne przyrosty wysokości włącznie do roku uszkodzenia (2016) nie różniły się istotnie. W 2016 u drzew uszkodzonych były już nieznacznie mniejsze, natomiast w 2017 roku (drugi rok po ospalowaniu) przyrost wysokości sosen bez uszkodzeń wyniósł aż 45,29 cm, a u spalowanych jedynie 38,87 cm, czyli o 14% mniej (tab. 1 i 2, rys. 2).

Analiza wariancji wykazała istotną różnicę pomiędzy przyrostami wysokości drzewek z 2017 roku wynikającą z wpływu uszkodzenia spalowaniem na jego wielkość.

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Sosna zwyczajna (*Pinus silvestris* L.) jest najpospolitszym i jednocześnie najważniejszym gatunkiem lasotwórczym w Polsce. Zasięgiem obejmuje obszar

niemalże całego kraju. Jej udział to blisko 60% w składzie gatunkowym lasów oraz 62% w zapasie (Milewski, 2015). Ma kluczowe znaczenie zarówno gospodarcze, jak i przyrodnicze. Wysoki udział sosny wynika z uwarunkowań siedliskowych (Andrzejczyk i Żybuła, 2012).

Z wykonanej w latach 2010–2014 inwentaryzacji stanu lasu wynika, że powierzchnia szkód wyrządzonych przez zwierzynę w polskich lasach przekroczyła 100 tys. ha (WISL, 2015). Szkody obserwuje się na wielu gatunkach drzew, ale dominacja sosny na pewnych obszarach i brak innego pokarmu przesądzają o sosnie jako głównym obiekcie żerowania, co prowadzi do powstawania szkód. Drzewostany sosnowe stanowią aż 52,7% wszystkich uszkodzonych, z czego ok. 5% jest powodowane przez zwierzynę (WISL, 2017). Z punktu widzenia hodowli lasu najistotniejsze jest określenie dopuszczalnej liczebności zwierzyny roślinożernej, przy której – pomimo wywołanych przez nie uszkodzeń – możliwe jest osiągnięcie założonego celu hodowlanego (Miścicki, 1998). Szkody generowane spalowaniem zaczynają się w momencie, gdy pień staje się wystarczająco stabilny (sztywny) oraz dostępny, a kończą, kiedy kora jest już chropowata i pokryta grubą warstwą martwicy. Do spalowań dochodzi głównie zimą – wówczas baza żerowa jest silnie ograniczona, a zwierzęta cierpią na deficyt makro i mikro w diecie. To poważna ingerencja w struktury żywych tkanek pnia drzewa, czego efektem może być zmniejszenie wzrostu i żywotności drzew (Pach, 2002), zmniejszanie się szerokości słoju rocznych na poprzecznym przekroju pnia (Pach, 2003), okresowa redukcja przyrostu wysokości i miąższości (Pach, 2004) oraz infekcje grzybowe (Pach, 2005). Spalowaniu można zapobiegać, grodząc uprawy, zakładając na drzewa specjalne osłony lub smarując korę preparatami zmniejszającymi jej atrakcyjność smakową dla zwierząt.

Według badań, które prowadzili Isomäki i Kallio (1974), świerk pospolity zmniejszył przyrost wysokości o ok. 15%. Natomiast badania Pacha (2004) potwierdzają obniżenie przyrostu jodły o 12%. Z kolei niektórzy autorzy informują tylko o możliwości ewentualnego zmniejszenia przyrostu wysokości, ale nie podają konkretnych wartości strat (Jamrozy, 1987; Miścicki, 1990). Borowski i van Vuure (1974) nie wykazali w badaniach nad jesionem redukcji przyrostu

wysokości. Podobne wnioski wysnuli Záruba i Šnajdr (1966) w odniesieniu do drzewostanów świerkowych. Lichtenwald (1995) stwierdził, że istotne zmniejszenie przyrostu wysokości występuje w pierwszym roku po spalowaniu, a po trzecim roku przyrost najczęściej wracał do normy. Szczerbiński (1963) uważa, że zmniejszenie przyrostu wysokości jest odnotowywane maksymalnie do 5 lat po spalowaniu, choć w innej pracy (1957) wspomina o stymulującym działaniu spalowania na przyrost wysokości sosny pospolitej. Szczerbiński (1959; 1970) uważa, że na redukcję przyrostu wysokości ma wpływ pozycja biosocjalna drzew w drzewostanie. Uszkodzone drzewa z wyższych klas nie wykazują zazwyczaj zmniejszenia się przyrostu, natomiast z niższych – ujawniają istotne straty.

Haber (1961) wyraża opinię, iż redukcja przyrostu wysokości sosny i świerka zależy w dużej mierze od okresu wystąpienia uszkodzenia. Poważniejsze straty następują po spalowaniu letnim, gdy drzewka są ospalowane na całym obwodzie. Potwierdza to również Szczerbiński (1959). Zaznacza jednak, że w młodnikach jest około 5% takich drzew, co nie przekracza procentu drzew naturalnie wydzielających się z drzewostanu, w którym nie występują uszkodzenia od zwierzyny.

Przeprowadzone badania wskazują, iż zwierzyna wybiera do spalowania drzewa, które charakteryzują się takimi wymiarami, że stawiają już opór przy żerowaniu. Drzewa uszkodzone były grubsze i nieco wyższe w porównaniu z drzewami bez uszkodzeń. Negatywny wpływ spalowania zasadniczo zauważono w drugim roku po uszkodzeniu. Cechą, na którą spalowanie wpłynęło negatywnie i istotnie był przyrost wysokości, którego zmniejszenie w stosunku do drzew bez uszkodzeń wyniosło 14%.

PIŚMIENNICTWO

- Andrzejczyk, T., Żybura, H. (2012). *Sosna zwyczajna: odnawianie naturalne i alternatywne metody hodowli*. Warszawa: PWRiL.
- Balik, B., Moskalik, T., Sadowski, J., Zastocki, D. (2016). Wybrane aspekty ochrony lasu przed zwierzyną. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 18(46/1), 181–191.
- Haber, A. (1961). *Ochrona lasu przed zwierzyną*. Warszawa: PWRiL.
- Isomäki, A., Kallio, T. (1974). Consequences of injury caused by timber harvesting machines on the growth and decay of spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Acta For. Fenn.*, 136, 1–25.
- Jamroz, G. (1987). Uszkodzenie drzew przez zwierzynę a ich zamieranie w drzewostanie górskim. *Sylvan*, 131, 3, 43–48.
- Lichtenwald, G. (1995). Überwallung, Vitalität und Länge der Jahrestriebe an geschälten Jungtannen. *Allg. Forstz.*, 50, 759.
- Milewski, W. (red., 2015). *Lasy w Polsce 2015*. Warszawa: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
- Miścicki, S. (1990). Problemy i możliwości oceny wpływu uszkodzeń na las. *Pr. Inst. Bad. Leśn. Ser. B*, 10, 69–76.
- Miścicki, S. (1998). Metody szacowania szkód i uszkodzeń wyrządzanych przez zwierzynę w lasach. *Sylvan*, 4, 73–82.
- Nasiadka, P., Lipski, S. (2006). Sezonowa dynamika zgryzania i jego wpływ na wzrost sadzonek gatunków liściastych w pierwszym roku po założeniu uprawy. *Sylvan*, 5, 13–15.
- Pach, M. (2002). Spalowanie jodły na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy (Beskid Sądecki) oraz jego wpływ na wybrane cechy morfologiczne koron. *Acta Agr. Silv. Ser. Silvestris*, 40, 31–47.
- Pach, M. (2003). Wpływ spalowania powodowanego przez jelenie na szerokość słoików rocznych pni jodeł. *Acta Agr. Silv. Ser. Silvestris*, 41, 75–82.
- Pach, M. (2004). Wpływ spalowania powodowanego przez jelenie na przyrost wysokości i miąższości jodeł (*Abies alba* Mill.). *Acta Agr. Silv. Ser. Silvestris*, 42, 1–16.
- Pach, M. (2005). Zasięg i dynamika rozprzestrzeniania się zgnilizny wewnątrz pni jodeł w wyniku ich spalowania przez jeleniowate. *Sylvan*, 5, 23–35.
- Piechowski, D. (1994). Z badań angielskich nad spalowaniem i osmykiwaniem drzew leśnych przez jeleniowate. *Sylvan*, 2, 95–100.
- Szczerbiński, W. (1957). Hodowlana ocena drzewostanów sosnowych spalowanych przez grubą zwierzynę łowną oraz przyczyny i zapobieganie spalowaniu. *Rocz. WSR Pozn.*, 1, 79–114.
- Szczerbiński, W. (1959). Spalowanie sosny i świerka przez grubą zwierzynę łowną. *Sylvan*, 103, 8, 31–40.
- Szczerbiński, W. (1963). Wpływ spalowania sosny zwyczajnej przez grubą zwierzynę łowną na stosunki przyrostowe drzew. *Pr. Kom. Nauk Roln. Leśn. PTPN*, 15, 3, 297–339.
- Szczerbiński, W. (1970). *Łowiectwo. Podstawy biologiczne*. Poznań: Wyd. WSR.
- Szukiel, E. (2001). *Ochrona drzew przed roślinożernymi ssakami*. Warszawa: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.

WISL (2017). Bank Danych o Lasach. Pobrano z: <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/wisl>.

WISL (2015). Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasów w Polsce – wyniki za okres 2010–2014. Sękocin Stary: Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej.

Záruba, C., Šnajdr, J. (1966). Vliv loupání jeleni zvěře na produkci dřevní hmoty. Lesn. Čas., 39, 12, 81–100.

INFLUENCE OF BLAZE OF THICKETS MADE BY DEER ON SELECTED DIMENSIONS OF SCOTS PINE TREES IN FIRST AGE CLASS IN THE SYCÓW FOREST DISTRICT

ABSTRACT

Introduction. In Poland a big game populations are increasing they number. Game animals are, mostly live in forest, which is, at the same time, they food base. Blaze of thickets is one of the ways of food intake by deer, it is a damage on trees, especially in winter. The damage on tree can occur as one-sided damage to the bark and the phloem, as well as extensively covering the entire circumference of the trunk. Cyclical damage may inhibit the growth of trees and large losses of their biomass. The aim of the research was to determine the effects of blaze of thickets on the dimensions such as: diametre at the base of the tree and at the height of 0.5 m and on the dbh, the size of annual height increments and the height of the entire tree in Scots pine young stands.

Material and methods. The measurement material was collected in a seven-year-old Scots pine stand in the Syców Forest District of the Czermin Forest District. Both damaged and undamaged pine trees were measured.

Results and conclusions. On the basis of the measurements, it was found that the damage made by blazing of thickets had a significant impact on the decrease in the height increment of pine trees a year after the occurrence of the damage.

Keywords: *Pinus sylvestris* L., tree thickness, height, height gain, blaze of thickets