

JAN ZAJĄCZKOWSKI

## Postępowanie hodowlane a odporność drzewostanów sosnowych na szkody powodowane przez śnieg

Методы лесоводства и устойчивость сосновых насаждений против повреждений  
вызываемых снегом

The silvicultural procedure and the resistance of Scotch pine stands to damage  
caused by snow

Uszkodzenia drzewostanów spowodowane przez śnieg dają się leśnikom w ostatnich dziesięcioleciach coraz bardziej we znaki. W wyniku klęski śniegołomowej, która wystąpiła w Polsce na przełomie lat 1978 i 1979, zniszczone zostały tysiące hektarów drzewostanów I i II klasy wieku (kilka milionów m<sup>3</sup> grubizny), a więc tych drzewostanów, które stanowią o przyszłości produkcyjnej lasów. Klęska owadzych szkodników wtórnych w uszkodzonych przez śnieg drzewostanach stworzyła bardzo poważne zagrożenie dla ich istnienia.

W Czechosłowacji w latach 1963—1980 wielkość szkód śniegowych wyniosła ok. 15 mln m<sup>3</sup> grubizny bez kory, z tego ok. 6,5 mln przypadła na lata 1979—1980 (16). W Niemieckiej Republice Demokratycznej, zniszczenia z 1980 r. szacuje się na ponad 6 mln m<sup>3</sup> grubizny (21). Duże szkody notuje się również w latach Austrii i Republiki Federalnej Niemiec.

Metodyczne badania nad czynnikami wywierającymi wpływ na wielkość szkód śniegowych w drzewostanach podjęto w Europie dopiero w ostatnich kilkunastu latach, głównie w drzewostanach świerkowych. Problematyka uszkodzeń śniegołomowych w drzewostanach sosnowych zajmuje, w porównaniu ze świerkiem, niewiele miejsca w literaturze europejskiej. Opierając się jednak na opublikowanych wynikach i spostrzeżeniach można sformułować następujące wnioski:

— Stopień smukłości (stosunek wysokości drzewa do jego pierśnicy) jest dobrą charakterystyką odporności gatunków iglastych na działanie śniegu. Im niższy jest ten wskaźnik oraz dłuższa i węższa korona, tym drzewa są odporniejsze. Za względnie odporne uważa się sosny, których stopień smukłości wynosi 90—100 (1, 2, 3, 9, 10, 18).

— Stopień smukłości oraz względna długość i kształt korony związane są z wiekiem drzew, postępowaniem hodowlanym i proveniencją (10, 16, 21).

— Najwyższe zagrożenie sosny występuje w Ib i II klasie wieku (2, 5, 8, 17).

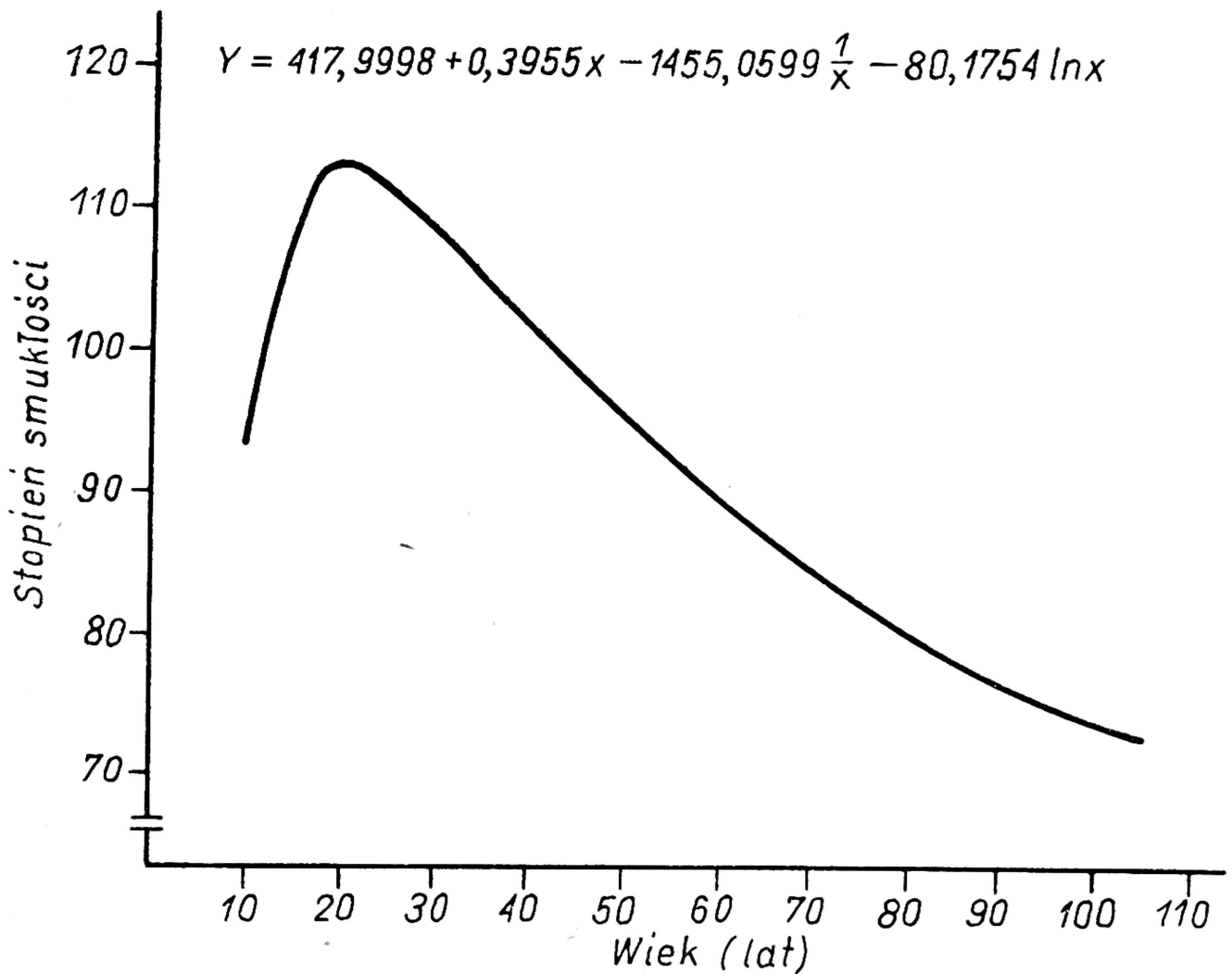
— Spałowanie drzew przez zwierzynę zmniejsza ich wytrzymałość na złamanie przez śnieg (6).

— Najsilniej podnoszą odporność drzewostanu cięcia pielęgnacyjne w fazie młodnika. Selekcyjne trzebieże wczesne również dodatnio wpływają na stabilność drzewostanu, lecz w niższym stopniu niż czyszczenia późne (2, 10).

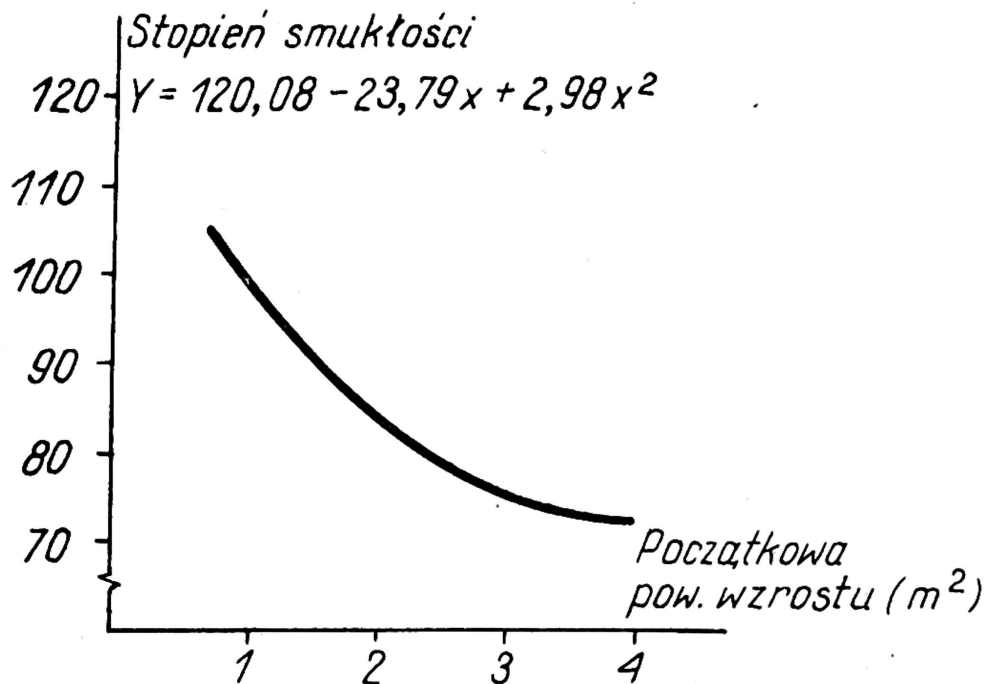
Wyniki badań Zakładu Hodowli Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa potwierdzają powyższe wnioski. Wykres na ryc. 1 obrazuje zależność średnich wartości stopnia smukłości od wieku drzewostanów sosnowych II bonitacji. Krzywą dla drzewostanów o wieku 20 i więcej lat wykreślono na podstawie danych z tablic S z y m k i e w i c z a (str. 46) oraz tablic opracowanych przez Instytut Badań Leśnych w Eberswalde (str. 19) (12, 20). Dla wykreślenia części krzywej dotyczącej drzewostanów 10—20-letnich podstawę stanowiły dane z dwóch kolejnych pomiarów młodników sosnowych, wykonanych w wieku 10 i 17 lat. Posługi-

wanie się stosunkiem  $\frac{H}{D}$  w odniesieniu do upraw poniżej 10 lat nie jest uzasadnione, ponieważ wartość ta przy niskich bezwzględnych wysokościach drzewek przestaje być właściwą miarą ich smukłości. Z przebiegu linii wynika, że kulminacja wartości stopnia smukłości występuje w przedziale wieku 15—30 lat. Stopień smukłości drzewostanów w wieku 40 lat obniża się do 100, by w wieku 100 lat osiągnąć 75. Krzywa przedstawiona na ryc. 1 wyjaśnia przyczynę stwierdzonego w badaniach i w praktyce najwyższego zagrożenia drzewostanów sosnowych Ib i II klasy wieku. Wykres także jasno wykazuje, iż główną drogą ograniczenia szkód śniegowych powinno być skrócenie okresu szczególnie silnego zagrożenia przez kształtowanie strzał i koron drzew. Mniejsze jest bowiem prawdopodobieństwo wystąpienia kłęskowych opadów śniegu w krótszym okresie, a jednocześnie zwiększona stabilność drzewostanu stanowi zabezpieczenie na wypadek wystąpienia opadu. Krzywa na ryc. 1 jest tylko pewnym schematem. W konkretnych drzewostanach okres ich wzmożonej podatności na szkodliwe działanie śniegu może być krótszy lub dłuższy. Np. założone w gęstych wieźbach (20—30 tys. sztuk na 1 ha) drzewostany, zaniedbane pod względem pielęgnacyjnym, osiągają wczesnie wysokie wartości stopnia smukłości — powyżej 120 — (15), które mogą się utrzymywać w przedziale wieku 15—50 lat (w badaniach IBL stwierdzono, iż powstałe z siewu drzewostany 32-letnie także miały średni stopień smukłości ponad 120), czyli okres nasilonego zagrożenia wyniesie aż ok. 35 lat. Natomiast w drzewostanach intensywnie pielęgnowanych okres takiego zagrożenia może być znacznie krótszy.

O możliwościach kształtowania smukłości drzew przez regulowanie powierzchni wzrostu w wyniku przyjęcia określonej wieźby początkowej, czy też w wyniku prowadzenia cięć pielęgnacyjnych w I klasie wieku, może świadczyć ryc. 2, na której przedstawiono zależność średnich wartości stopnia smukłości 17-letnich młodników sosnowych II bonitacji od powierzchni wzrostu przypadającej na 1 sadzonkę. Przy powierzchni wzrostu 0,6 m<sup>2</sup> (odpowiada ona ok. 16 tys. sadzonek na 1 ha) wartość



Ryc. 1. Zależność średnich wartości stopnia smukłości drzewostanów sosnowych II bonitacji od ich wieku



Ryc. 2. Zależność średnich wartości stopnia smukłości 17-letnich młodników sosnowych II bonitacji od początkowej powierzchni wzrostu przypadającej na 1 sadzonkę

stopnia smukłości wynosi ok. 110. Następnie szybko spada do 85 przy 2 m<sup>2</sup>, by później powoli się obniżyć do ok. 75 przy 4 m<sup>2</sup>.

Przestrzeń wzrostu drzew wywiera także wpływ na procentowy udział osobników o określonym stopniu smukłości w ogólnej liczbie drzew. W młodniku sosnowym, w którym początkowa powierzchnia wzrostu 1 sadzonki wynosiła 0,6 m<sup>2</sup>, tylko ok. 40% to stosunkowo odporne na działanie śniegu drzewa o smukłości niższej niż 100. Natomiast przy powierzchni wzrostu wynoszącej ok. 1,5 m<sup>2</sup> takie drzewa stanowią 70% ogólnej liczby drzew.

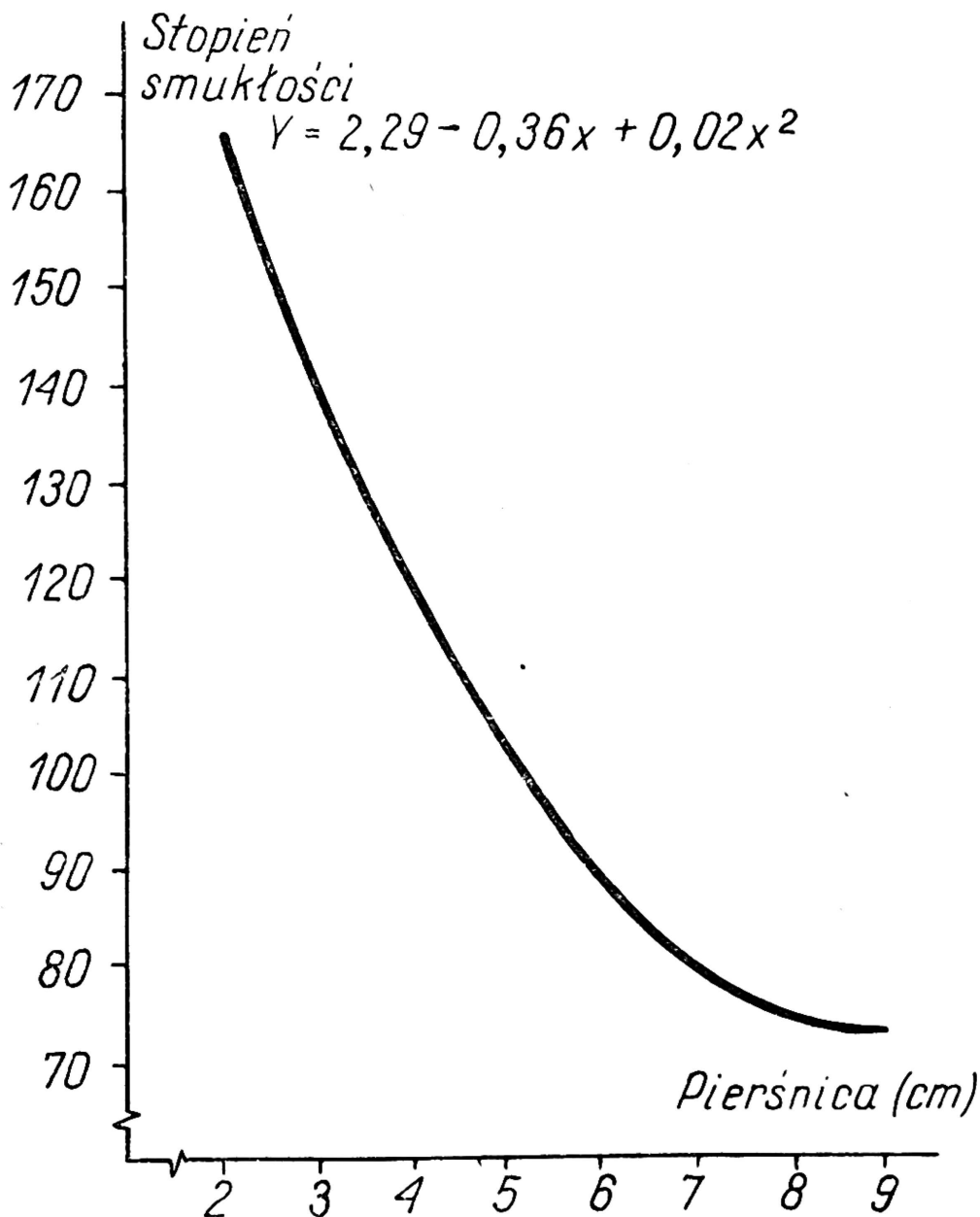
Jeśli jednak głównym celem gospodarowania jest maksymalizacja produkcji wysokojakościowego drewna, nie można zalecać dowolnego rozszerzania więzby początkowej, ponieważ wyklucza ono osiągnięcie tego celu. Wiadomo bowiem, że na „sosnowych” siedliskach silniejszych niż bór suchy zmniejszenie wyjściowych liczb sadzonek poniżej 15 tys. na 1 ha powoduje obniżenie technicznej jakości drewna (22). Sprawdzonej drogą wyhodowania stabilnych i wysokojakościowych drzewostanów jest stosowanie tej umiarkowanej gęstej więzby i stopniowe zwiększanie przestrzeni życiowej drzew przez selekcyjne cięcia pielęgnacyjne.

W obrębie drzewostanu obserwuje się silną zależność smukłości od pierśnicy. Z ryc. 3 wynika, że w 17-letnim młodniku sosnowym (wyjściowa liczba sadzonek ok. 16 tys. na 1 ha) przy pierśnicy równej 2 cm smukłość wynosi 170. Odpowiednia wartość dla drzew o pierśnicy 5 cm wynosi 100, natomiast dla 9 cm — 70. Podobną współzależność stwierdza się i w starszych drzewostanach. Np. w 32-letnim drzewostanie II bonitacji drzewa o pierśnicy 7 cm miały wartość stopnia smukłości ok. 160, natomiast przy 19 cm — tylko 80. Podobne wyniki uzyskał Erteld (4), który stwierdził, iż w 30-letnim drzewostanie wartości stopnia smukłości drzew o pierśnicach 6 i 18 cm wynosiły odpowiednio — 160 i 80.

Dane ryc. 3 wskazują na realne niebezpieczeństwo znacznego obniżenia stabilności młodych drzewostanów sosnowych przez niewłaściwie wykonane cięcia („trzebież kopalniakowa”), w trakcie których usuwa się znaczną liczbę drzew z prawej części zakresu pierśnic.

Większe zagrożenie drzewostanów przegęszczonych, a w ich obrębie szczególnie drzew o mniejszych pierśnicach, znajduje swe potwierdzenie w wynikach analizy uszkodzeń śniegowych w nie pielęgnowanych 19-letnich młodnikach sosnowych założonych w różnych więzbach (od 7 do 20 tys. sadzonek na 1 ha). Uszkodzone zostały tylko młodniki założone w najgęściejszych więzbach (16—20 tys. sadzonek na 1 ha), a ogniska uszkodzeń powstawały w miejscach, gdzie było szczególnie mało drzew grubszych. Z powodu dużego zagęszczenia drzew niejednokrotnie powstawały uszkodzenia w formie gniazd, przy czym w gniazdach tych uszkodzane były nie tylko drzewa cienkie i smukłe, ale także i grubsze. Nie wytrzymały one bowiem łącznego naporu mas śniegu i padających sąsiednich drzew. Na szczególne podkreślenie zasługuje stwierdzony fakt zatrzymywania się zniszczeń na grupach drzew o silnie rozwiniętych strzałkach, które nie poddały się niszczącej sile.

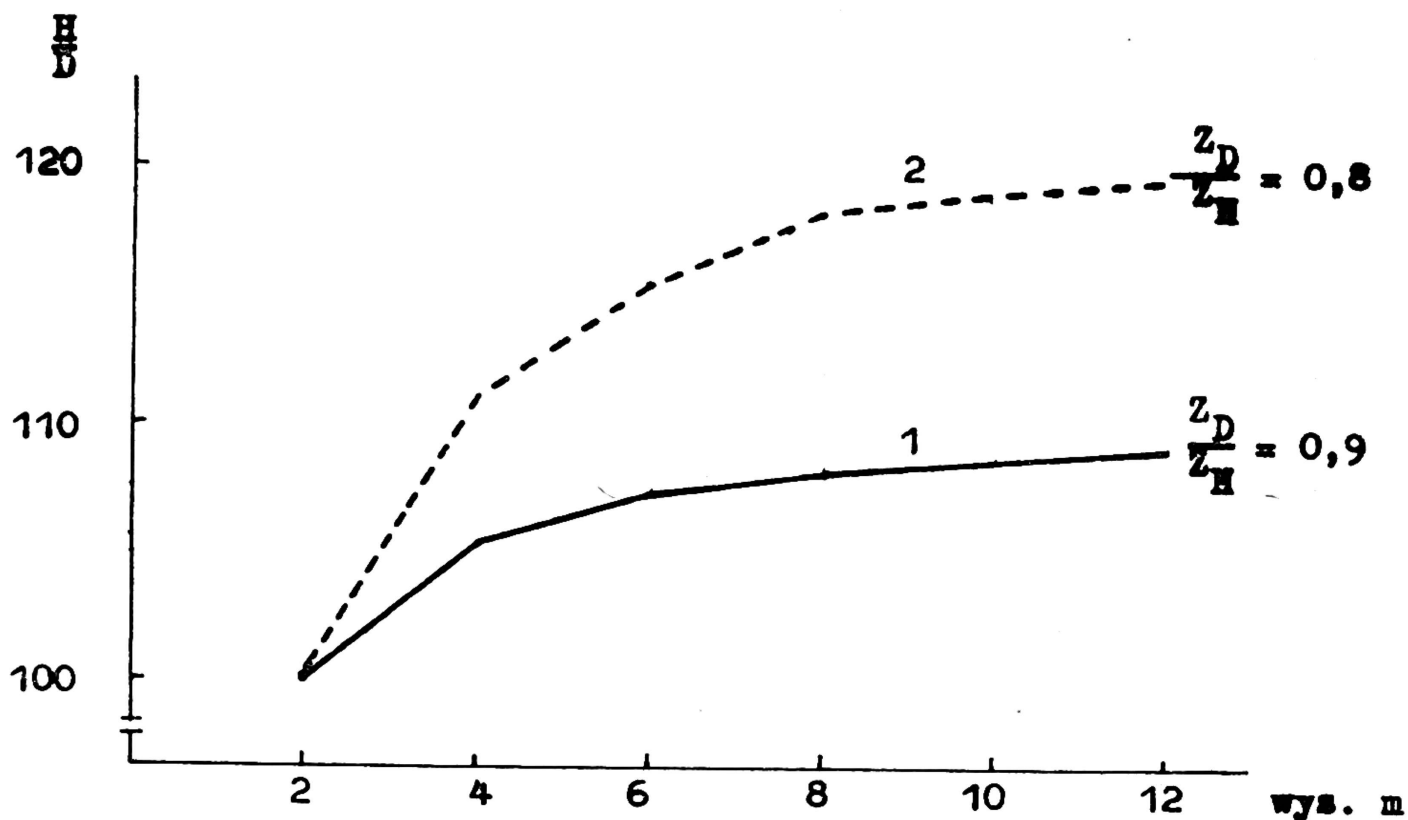
Stwierdzone przez M r a ć k a (14) całkowite zniszczenie 15-letnich młodników założonych przy użyciu 5—20 tys. sadzonek na 1 ha oraz poddanych wczesnym cięciom pielęgnacyjnym nie stoi w sprzeczności



Ryc. 3. Zależność średnich wartości stopnia smukłości drzew od ich pierśnicy w 17-letnim młodniku sosnowym II bonitacji

z powyższymi stwierdzeniami. Młodniki te rosły bowiem w rejonie (Wyżyna Środkowo-Czeska, wysokość npm 430 m), gdzie częstotliwość i nasilenie opadów mokrego śniegu są szczególnie duże. Żyzne siedlisko dodatkowo osłabiało odporność drzew na złamanie (11). W takich warunkach jedyną drogą ograniczenia szkód jest sadzenie gatunków odporniejszych od sosny lub względnie odpornych ekotypów sosny.

Fakt, iż przestrzeń wzrostu sosen w młodym wieku wywiera tak silny wpływ na ich stopień smukłości, świadczy o poprawności wniosku o zasadniczym oddziaływaniu czyszczeń późnych na stabilność drzewostanu założonego przy użyciu kilkunastu i więcej tysięcy sadzonek na 1 ha. Większa skuteczność ograniczania wzrostu smukłości sosen w Ib klasie wieku wynika stąd, że w tym okresie szybciej i silniej reagują one zwiększeniem się pierśnicy na wzrost przestrzeni niż w II klasie wieku. Przebieg schematycznych krzywych przedstawionych na ryc. 4



Ryc. 4. Kształtowanie się wartości  $\frac{H}{D}$  w zależności od wysokości drzewostanu i wartości przeciętnego przyrostu pierśnicy na jednostkę przyrostu wysokości

wskazuje, że przy różnym zagęszczeniu drzew w drzewostanach sosnowych (różne wartości stosunku  $\frac{z_D}{z_H}$ ) zasadnicze różnice w smukłości drzew powstają w zakresie wysokości 2—8 m, a więc w fazie młodnika. W tej bowiem fazie, spowodowany nadmiernym zagęszczeniem drzew (krzywa 1), wzrost wartości  $\frac{H}{D}$  jest dużo szybszy niż w młodniku, w którym drzewa dysponują większą przestrzenią wzrostu (krzywa 2). Wykonanie cięć dopiero w II klasie wieku powoduje, że nawet selekcyjne cięcia o nasileniu przekraczającym 10% pola przekroju początkowo obniżają odporność drzewostanu na okres ok. 2 lat, dopóki drzewa nie zareagują wzmożonym przyrostem grubości (7, 13). Jeszcze silniej obniżają stabilność drzewostanu cięcia schematyczne (7).

Intensywny przyrost grubości strzał sosen w młodym wieku jest na ogół związany z pogarszaniem się jakości technicznej drzew wskutek silnego rozwoju ugałęzienia na dolnym, cennym odcinku strzały. Zatem z uwagi na konieczność uwzględnienia postulatu hodowli wysokojakościowego surowca, przy regulowaniu wielkości przestrzeni życiowej sosen w trakcie prowadzenia czyszczeń późnych należy unikać przerywania zwarcia koron, a przerzedzać jedynie nadmiernie zagęszczone fragmenty młodnika. Zabiegi muszą być wykonane bardzo starannie na całej powierzchni, ponieważ pozostawione bez zabiegu przegęszczane grupy

drzew stają się ogniskami uszkodzeń, które mogą się rozszerzyć także na pielęgnowane części młodnika. Nawet względnie odporne drzewa mogą bowiem nie wytrzymać łącznego działania mas śniegu i walących się nie pielęgnowanych grup drzew. Jak wynika z badań prowadzonych w Czechosłowacji i NRD, wartość czynnika zadrzewienia nie powinna po zabiegu spaść poniżej 08—09 (5, 10).

Z przedstawionych powyżej danych, a także rozmiaru zniszczeń, które w ostatnich latach spowodował śnieg w zaniedbanych drzewostanach sosnowych, wynika, iż właściwie wykonane cięcia pielęgnacyjne w młodych drzewostanach sosnowych (Ib, II kl.w.) podnoszą nie tylko wartość, ale i ilość produkcji. Słuszność tego wniosku potwierdzona jest także przez fakt istnienia pozytywnego wpływu cięć pielęgnacyjnych na stan zdrowotny drzewostanów (19).

### WNIOSKI

— Podatność drzewostanów sosnowych na uszkodzenia powodowane przez śnieg jest ściśle związana z postępowaniem hodowlanym. Przez stosowanie określonej więźby i cięć pielęgnacyjnych można wydatnie skrócić okres nasilonego zagrożenia.

— Podatność drzewostanów sosnowych na uszkodzenia powodowane przez śnieg jest ściśle związana z postępowaniem hodowlanym. Przez stowczesną również zwiększa stabilność drzewostanu, lecz w niższym stopniu niż czyszczenia późne.

— Prawidłowo wykonane selekcyjne cięcia pielęgnacyjne w drzewostanach sosnowych Ib i II klasy wieku podnoszą nie tylko jakość, ale i ilość produkcji.

### LITERATURA

1. Abetz P.: Aufgaben der Waldwachstumsforschung (in Südwestdeutschland). Allg. Forst-u. Jagdztg. 1982 Jg. 153 H. 1/2.
2. Abetz P., Prange H.: Schneebruchschäden vom März 1975 in einer Kiefern-Versuchsfläche mit geometrischen und selektiven Eingriffen in der nordbadischen Rheinebene. Allg. Forstz. 1976 Jg. 31 Nr. 28.
3. Chroust L.: Tvar kmene a velikost korun při výchově smarkavých porostu ve vztahu ke škodám pusobeným sněhem a větrem. Pr. VÚLHM 1980 T. 56.
4. Erteld W.: Grösse und Entwicklung des h/d-Wertes in Kiefernbeständen. Allg. Forst-u. Jagdztg. 1979 Jg. 150 H. 4.
5. Flöhr W.: Intensivierung der Rohholzerzeugung und Möglichkeiten ihrer technisch-technologischen Umsetzung. Sozial. Forstwirtschaft. 1982 Jg. 32 H. 1.
6. Fruhmann M., Roeder A.: Erhöhtes Schneebruchrisiko in Fichtenbeständen durch Rotwildschältschäden. Allg. Forstz. 1981 Jg. 37 Nr. 21.
7. Gryniewicz J.: Wpływ trzebieży selekcyjnej i cięć liniowych na powstawanie szkód śniegowych w drzewostanach sosnowych. Sylwan 1972 R. 116 nr 3.

8. Harlfinger T.: Reflektionen zu Schneebruchschäden in Rheinland-Pflaz. Allg. Forstz. 1981 Jg. 37 Nr. 28.
9. Johann K.: Nicht Schnee, sondern falsche Bestandserhaltung verursacht Katastrophen. Allg. Forstztg. 1981 Jg. 92 T. 5.
10. Kodrik J.: Výsledky výskumu odolnosti borových porastov Slovenska voči snehu. Les 1982 R. 38 nr 2.
11. Konopka J.: Ochrana lesa proti abiotickým škodlivým činiteľom vetru a snehu. Les. Čas. 1980 R. 26, čís. 3.
12. Lembcke G. i in.: DDR-Kiefern-Ertragstafeln 1975. Eberswalde: Institut für Forstwissenschaften 1976.
13. Lessel-Dummel A.: Disposition von Kiefernbeständen gegenüber Schnebruch. Allg. Forstz. 1979 Jg. 35 Nr. 47.
14. Mraček Z.: Výsledky výzkumu odolnosti mladých smrčín a borů proti sněhovým polomům. Les Pr. 1981 R. 60 nr 8.
15. Oliveira-Carvalho A.M.M.: Untersuchungen zur Wuchsdynamik junger Kiefernbestände. München: Forstwiss. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität 1980.
16. Parez J.: Sněhová kalamita v Čechách v roce 1979 a 1980. Lesnictvi 1982 R. 28 čís. 2.
17. Petri G.: Schneedruckschäden vom März 1975 in Kiefernjungbeständen der nordbadischen Rheinebene. Allg. Forstz. 1976 Jg. 31 Nr. 47.
18. Petty J., Worell R.: Stability of coniferous tree stems in relation to damage by snow. Forestry 1981 Vol. 54 nr 2.
19. Sierpiński Z.: Wpływ zabiegów pielęgnacyjnych na zdrowotność lasów. Sylwan 1980 R. 124 nr 4.
20. Szymkiewicz B.: Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. Wraszawa: PWRiL 1971.
21. Thomasius H.: Behandlung bruchgeschädigter Fichten- und Kiefernbestände. Sozial. Forstwirtschaft. 1980 Jg. 30 H. 12.
22. Zajączkowski J., Kopryk W.: Badania nad wpływem więzby sadzenia na wzrost i rozwój drzewostanów sosnowych. Dokumentacja. Warszawa: IBL 1981.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 24 maja 1983 r.

### Краткое содержание

В результате анализа европейской литературы и собственных исследований, показано, что существует тесная связь между методами лесоразведения и устойчивостью молодых сосновых насаждений против повреждений вызываемых снегом. Путем применения определенной схемы посадки и рубок ухода можно отчетливо уменьшить период усиленной угрозы. Устойчивость сосны против снега наиболее эффективно можно увеличить путём рубок ухода проводимых в фазе молодняка. Селекционные ранние рубки также увеличивают стабильность насаждения, но в меньшей степени, чем поздняя чистка. Правильно проведенные селекционные рубки ухода в сосновых насаждениях Iб и II класса возраста, увеличивают не только качество, но и количество продукции.



## Summary

Basing on European literature and own studies, the author shows that there is a close relation between the silvicultural procedure and the resistance of young Scotch pine stands to damage caused by snow. Applying determined planting distances and tending cuttings one can considerably shorten the period of great danger. The resistance of pine can be increased by tending cuttings performed in the thicket stage. The early selection thinnings also can increase the stability of stand, but to a less degree than late tending cuttings. Correctly performed tending cuttings in pine stands in age classes Ib and II increase not only the value but also the volume of production.

### Z LITERATURY

**Zygmunt Pielowski: SARNA.** Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1984, wydanie drugie zmienione, str. 286, br., fotografie i rysunki, cena 150 zł.

Książka jest monografią przyrodniczo-łowiecką. Jej obecne wydanie jest odmienne od pierwszego. Zostało przepracowane i zmienione, w

stosunku do wydania z 1970 r. Omówiono w niej morfologię, biologię, ekologię oraz hodowlę sarny, a także rodzaje polowań, obchodzenia się z tuszą, preparowania trofeów i ich wycenę.

Praca jest przeznaczona dla myśliwych oraz miłośników przyrody.