

STANISŁAW SZYMAŃSKI

Ekologia sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)

Ecology of the Scots pine (*Pinus sylvestris*)

Sosna zwyczajna stanowi jeden z głównych elementów lasotwórczych umiarkowanej i chłodnej strefy klimatycznej. Ogółem 1/3 część powierzchni leśnej świata przypada na lasy iglaste z dużym udziałem sosny, pokrywające tereny wyższych szerokości geograficznych półkuli północnej Ziemi — pasem o rozpiętości 20° szerokości geograficznej. W historii naturalnej lasów europejskich po ostatnim zlodowaczeniu w świetle badań palinologicznych, zaraz po ustąpieniu lodowca pokryta gleba pokryła się karłowatą roślinnością tundry. W miarę ocieplania się klimatu, w miejsce tundry wkroczyła roślinność drzewiasta, której rozwój sukcesyjny podzielić można na cztery okresy:

Pierwszy okres sosny i brzozy, zwany preborealnym, miał miejsce przed 8000 lat p.n.e. Klimat był jeszcze zimny i suchy i w tym czasie zasiedliły się w Europie na dobre gatunki pionierskie drzew: brzoza, sosna, osika i wierzby. Okres ten łączymy ze starszą epoką kamienną i koczującymi jeszcze myśliwymi i rybakami.

Drugi okres, tzw. leszczyny, charakteryzował się już ociepleniem klimatu i pojawieniem się dalszych gatunków drzewiastych tj. dębów, lip i wiązów, stanowiących jeszcze niewielką domieszkę do lasów sosnowych i sosnowo-brzozowych. Ta średnia epoka kamienna miała miejsce w czasie 8000–5500 lat przed naszą erą.

Trzeci okres mieszanych lasów dębowych cechował się optymalną dla lasów temperaturą. Sosna została zepchnięta na słabsze, piaszczyste gleby. Buk, choć już się pojawił, był jeszcze gatunkiem stosunkowo rzadkim.

Czwarty okres buka, w epoce brązu i żelaza, rozpoczynający się około 2000 lat p.n.e. trwa do dziś. Choć w porównaniu z okresem atlantyckim, oba wyróżniane podokresy: subborealny i subatlantycki, cechowały się pogarszaniem się warunków klimatycznych, to jednak dla sosny zwyczajnej stanowiły optimum warunków rozwojowych.

Aczkolwiek wpływ człowieka na las zaznaczył się już w młodszej epoce kamiennej, to jednak destruktywne oddziaływanie czynnika ludzkiego, powodujące kurczenie się areалу

leśnego, przejawiać się zaczęło wyraźnie dopiero od epoki brązu, kiedy koczujące plemiona przeszły na osiadły tryb życia, połączony z uprawą roli oraz z hodowlą bydła i trzody. W parze z wylesianiem terenów pod uprawę rolniczą, postępowały zmiany w budowie i w składzie gatunkowym lasu.

Przeniesienie z rolnictwa na grunt leśny teorii najwyższej renty gruntowej, zaowocowało powstawaniem w miejsce lasów liściastych i mieszanych monokultur sosnowych na nizinach i monokultur świerkowych w górach. Człowiek zmienił całkowicie obraz lasów europejskich, będących dotąd wynikiem wielowiekowej sukcesji i ewolucji, dokonywanej się pod wpływem powolnych zmian klimatu.

Dengler A. (1942) w swej książce "Hodowla lasu na podłożu ekologicznym" pisząc o amplitudzie ekologicznej sosny stwierdza:

Sosna zwyczajna przedstawia sobą przykład przystosowania się do kontynentalnego klimatu, zarówno w jego chłodniejszej części północnej, jak i cieplejszej południowej. Znosi ona gorące lata południowej Azji i najostrzejsze zimy Syberii, lecz z obszarów Zachodu o łagodnych zimach jest wypierana przez gatunki liściaste, zaś na południu ustępuje świerkowi i jodle, zajmując płytkie i skaliste gleby lub inne, nie sprzyjające wymienionym gatunkom stanowiska.

Jak podaje Obmiński (1970), *sosna zwyczajna ma wybitnie eurybiotyczny charakter, o niezwykle szerokiej skali edaficznej zróżnicowania zajmowanych przez nią siedlisk. Na uwagę zasługuje przy tym fakt, że dzięki dużym zdolnościom przystosowawczym, sosna rośnie w różnych warunkach orograficznych, na różnych wzniesieniach nad poziomem morza i na zboczach o rozmaitych nachyleniach i ekspozycjach.*

Ze względu na dużą wytrzymałość na niskie i wysokie temperatury, sosna zwyczajna zaliczana jest do roślin eurytermicznych (Szafer 1964). Jednak poszczególne proveniencje sosny różnią się bardzo wyraźnie między sobą wymaganiami cieplnymi. Wrażliwość sosny na niską temperaturę jest największa podczas rozwoju pędów w maju, maleje natomiast stopniowo pod koniec okresu wegetacyjnego. Silniejsze przymrozki występujące w czerwcu mogą powodować uszkodzenie nie zdrewniałych jeszcze pędów. Odporność sosny na przymrozki zależy w znacznej mierze od jej pochodzenia. Pochodzące z cieplejszych obszarów cierpią bardziej z powodu wczesnych przymrozków niż sosny z terenów chłodniejszych.

Mimo, że wielu badaczy zwraca uwagę na duży stopień kseryzmu sosny zwyczajnej, to jednak utarte powszechnie mniemanie o skromnych wymaganiach sosny pod względem wilgotności siedliska wynika z faktu, że np. na siedlisku boru suchego, mimo słabych przyrostów, sosna pozostaje jedynym gatunkiem lasotwórczym. O wrażliwości sosny na suszę pisał z początku bieżącego stulecia Schwappach (1908). Rogiński (1921) natomiast uważał, że: *...sosna w miarę wzrastania suchości klimatu i pogarszania się stosunków opadowych i transpiracyjnych, znacznie prędzej od innych rodzajów drzew ustępuje z placu, oddając go dębom, topolom, brzozie i różnym krzewom.*

Susza może wyrządzić w sośninach nieraz duże szkody, powodując zakłócenie nie tylko ich gospodarki wodnej lecz także gospodarki pokarmowej. Według Schwerdtfegera (1957) u starszych drzew susza przyczynia się do patologicznego redukcjonowania igliwia, osłabia

obradzanie nasion, a nieraz wywołuje powstawanie suchoczubów. Wiadomo jednak, że sosna zwyczajna należy do tych gatunków drzew, które mogą gospodarować wodą bądź oszczędnie, bądź rozrzutnie, w zależności od tego, czy dostępny zapas wody wzrasta czy się obniża. Zależy to od wielu czynników: ekotypu, wieku drzewa, jego kondycji i zespołu warunków środowiskowych.

Pod względem wymagań glebowych, sosna zwyczajna wykazuje szeroki zakres tolerancji i występuje na glebach o bardzo różnej żyzności i wilgotności. Na znacznej części europejskiego dyluwium sosna zajmuje dość ubogie piaski dolinne, sandrowe i wydmowe. Jej optimum siedliskowe tworzą jednak raczej piaski gliniaste i gliny spiaszczone. Sosna zwyczajna może występować równie dobrze na czarnoziemach, glebach słonych, glebach bagiennych, murszowych i torfowych, choć gleby nadmiernie uwilgotnione odbiegają od jej optimum siedliskowego. Zgodnie ze współczesnym stanem wiedzy, zdaniem Obmińskiego (1970), wysoka produkcyjność drzewostanów sosnowych (także innych) uwarunkowana jest nie przez jakiś jeden czynnik, lecz przez cały kompleks czynników ekologicznych.

- Pod względem gospodarki pokarmowej sosnę zwyczajną można zaliczyć do typowych oligotrofów. System korzeniowy sosny wykazuje doskonałe przystosowanie do maksymalnego wykorzystania skąpych zasobów pokarmowych. Sięga w glebie głęboko, odżywiając się jednak głównie silnie rozgałęzionymi korzeniami poziomymi.

Jeśli chodzi o dporność na wiatr, sosna zwyczajna dzięki ukorzenieniu palowemu i na ogół silnemu zakotwiczeniu w glebie, odznacza się dużą odpornością na wywalające działanie wiatrów, natomiast gwałtowne wichry i huragany mogą niekiedy powodować w sośninach wiatrołomy.

Sosnę zwyczajną w naszej florze leśnej zalicza się do najbardziej światłożądnych gatunków drzew — czego widowym znakiem jest ażurowość jej korony i szybko postępujący proces naturalnego oczyszczania się pni z dolnych gałęzi, a także słaba przeżywalność nalotów i podrostów pod osłoną górnego piętra drzewostanu macierzystego. W związku z dużą światłożądnością sosny zwyczajnej nasila się stosunkowo wcześniej [8, 9, 11]. Jego największe nasilenie przypada na fazę młodnikową, po nastąpieniu silnego zwarcia koron drzew i wyraźnego zróżnicowania się wysokości poszczególnych osobników. Po dojściu uprawy sosnowej do zwarcia koron, wszelkie drzewka uszkodzone i zdeformowane morfologicznie, np. bez wyraźnego wierzchołka, krzaczaste itp., znalazły się nagle w silnym ocienieniu w dolnej warstwie młodnika, szybko tracą żywotność i w krótkim czasie wydzielają się jako posusz.

W tym procesie dopatrzyć się można pozytywnego zjawiska, a mianowicie spontanicznej poprawy jakości młodnika [11], gdyż w pierwszej kolejności zagłuszane są i wydzielają się osobniki zdeformowane i krzaczaste, nie nadążające przyrostem za wzrostem drzew o prawidłowej budowie monopodialnej. Proces naturalnego wydzielania się drzew w juwenilnym okresie wzrostu drzewostanów przebiega bardzo dynamicznie [13], a jego intensywność zależy w dużej mierze od warunków siedliska i od więzby początkowej uprawy sosnowej.

Szybki wzrost na wysokość młodej sosny zwyczajnej i intensywne różnicowanie się wymiarów osobników już na uprawie i dalej w młodniku ma również swoje ujemne strony hodowlane. Mianowicie sosna zwyczajna (głównie jej rasy środkowoeuropejskie) wykazuje skłonność do ekspansywnego wykorzystywania przestrzeni życiowej i do tworzenia wybujałych form pokrojowych tzw. przerostów i rozpieraczy [10], które rozwijając bardzo silną i grubogałęziastą koronę, zagłuszają drzewa sąsiednie, często o większej wartości hodowlanej. Powstanie większej liczby takich drzew w populacji prowadzi do poważnego utrudnienia wykonania selekcyjnych zadań hodowlanych w trzebieżach.

Istnieje sprawdzony [12] i skuteczny sposób wczesnego unieszkodliwiania rozpieraczy i ułatwienia późniejszych zadań trzebieżowych. Należy odpowiednio wcześnie, już w czasie zwierania się upraw sosny zwyczajnej, rozpoznać potencjalne rozpieracze a następnie ogłowić je ostrym tasakiem poniżej drugiego od góry okółka. Zabieg jest prosty i mało pracochłonny, za to jak wykazały doświadczenia wystarczająco skuteczny by rozwiązać ten ważny problem pielęgnacyjny na okres przynajmniej 10 lat, tj. do czasu pierwszej trzebieży selekcyjnej. Ogłowienie wybujałych sosen powoduje, że przyjmują postać kandelabrową, a drzewa te mając po kilka wierzchołków, przestają dominować i zagrażać sąsiadom. Ogłowienie nie powoduje przerwania zwarcia, a jedynie zmianę sytuacji drzew wybujałych, które z elementu szkodliwego, głuszącego, stają się na kilka lat elementem pomocniczym, pielęgnacyjnym, by wreszcie po kilku latach wydzielić się z młodnika jako posusz.

Choć niektórzy autorzy [6] zaliczają sosnę zwyczajną do gatunków mało wrażliwych na zadymienie atmosfery przez przemysł, to jednak większość badaczy uważa, że sosna zwyczajna cierpi wyraźnie od SO_2 , który to gaz wnikając przez szparki oddechowe do wnętrza igieł powoduje zaburzenia transpiracji i asymilacji. Chore igły tracą więcej wody niż mogą jej pobrać, usychają i opadają na glebę. Dziś wiemy ogólnie, że przekroczenie pewnej granicy zanieczyszczeń przemysłowych atmosfery pociąga za sobą zahamowanie przyrostu drzew, ograniczenie zdolności wytwarzania nasion, zamierania organów asymilacyjnych, zamieranie pędów i w końcu zamieranie całych drzew. W porównaniu ze świerkiem, sosna zwyczajna wytrzymuje dłużej ujemny wpływ zadymiania, lecz wyraźnie wcześniej reaguje zmniejszeniem się przyrostu masy.

Według Schneidera i Sierpińskiego (1967) na silnie skażonych terenach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i w niektórych innych regionach przemysłowych obserwuje się masowe wydzielanie się posuszu i gwałtowne przeredzania się drzewostanów sosny zwyczajnej, a także karłowacenie młodników sosnowych. W strefie zatruc ostrych proces obumierania sosny przebiega gwałtownie, natomiast w strefie zatruc chemicznych korony drzew wprawdzie przeredzają się, a same drzewa przestają przyrastać i obumierają, zależnie od uaktywniania się wtórnych czynników patogenicznych. Decydującą rolę odgrywają tu szkodliwe owady, zwłaszcza szkodniki nękające. Liczny zastęp owadów niszczytelni sosny w terenach przemysłowych powiększają różne pasożytnicze grzyby, głównie opieńka miodowa, huba korzeni i gatunki z rodzaju skórniki.

Zasięg przestrzenny szkodliwego oddziaływania emisji przemysłowych może być różny, zależnie od wielu okoliczności. Faktem jest, że obecnie coraz większa część powierzchni leśnej z dominującymi gatunkami sosny zwyczajnej znajduje się w strefie silnych zagrożeń, a nawet zagrożeń śmiertelnych. Niestety drzewostany sosnowe Polski, a Polski Zachodniej

w szczególności, rosną w skażonym przez przemysł środowisku. Są silnie osłabione i podlegają "chorobom łańcuchowym", zaczynającym się od silnej redukcji aparatu asymilacyjnego i stresu korzeniowego w silnie zakwaszonym środowisku glebowym [14].

Wobec niemożliwości szybkiego ograniczenia emisji przemysłowych, w dużej mierze transgranicznych, jedynym ratunkiem dla lasów jest stopniowa przebudowa gatunkowa drzewostanów sosny zwyczajnej z wprowadzeniem mniej wymagających gatunków liściastych wszędzie tam, gdzie siedlisko na to pozwala. W istniejących natomiast młodych drzewostanach sosnowych zalecić można prowadzenie cięć pielęgnacyjnych, ukierunkowanych na popieranie osobników o podwyższonej rezystencji w stosunku do działających trucizn atmosferycznych, bądź innych czynników stresujących.

Uprawa sosny zwyczajnej, dzięki jej wielkiej zdolności przystosowawczej oraz szerokiej amplitudzie ekologicznej (od suchych piasków wydmowych po bory bagienne), stała się podstawą leśnictwa środkowoeuropejskiego. Sprzyjała temu prostota technologiczna sztucznego odnawiania sosny na zrębach zupełnych oraz łatwość produkcji szkółkarskiej sadzonek sosny.

Duży stopień zmechanizowania prac zrębowych i uprawowych na siedliskach sosnowych oraz szerokie zastosowanie sosnowego surowca drzewnego w przemyśle przetwórczym, kopalnictwie, budownictwie i wielu innych gałęziach gospodarki narodowej, przyczyniły się do upowszechnienia tego gatunku, zwanego przez leśników "drzewem chlebowym", gdyż bez sosny zwyczajnej nie byłoby lasów europejskich, w tym także polskich, a bez lasów i chleba — czyli pracy dla ich gospodarzy — leśników polskich.

Literatura

1. **Dengler A.**, 1942: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 2Aufl. Berlin
2. **Obmiński Z.**, 1970: Zarys ekologii. W: Sosna zwyczajna. Nasze drzewa leśne. Zakład Dendr. i Arbor. Kórnickie. PWN.
3. **Rogiński W.**, 1921: Sosna pospolita w świetle typologii drzewostanów. Las Polski 5-6.
4. **Schneider Z., Sierpiński Z.**, 1967: Stan zagrożenia przez owady niektórych gatunków drzew leśnych w okolicach przemysłowych Śląska. Prace IBL nr 314-319. Warszawa.
5. **Schwappach A.**, 1908: Die Kiefer. Neudamm.
6. **Schwerdtfeger E.**, 1957: Die Waldkrankheiten. 2 Aufl. Hamburg-Berlin.
7. **Szafer W.**, 1964: Ogólna geografia roślin. PWN Warszawa
8. **Szymański S.**, 1963: Dynamika rozwoju niekierowanych młodników sosnowych. PTPN, t. VI, z. 1. Poznań.
9. **Szymański S.**, 1964: Przebieg procesu naturalnego wydzielenia się drzew w niepielęgnowanych młodnikach sosnowych. Sylwan, z. 1. Warszaw

10. **Szymański S., Szczerbiński W.**, 1965: Wpływ zabiegów unieszkodliwiających przerosty i rozpieracze na wzrost drzew w litym młodniku sosnowym. PTPN t. XVII, z. 3. Poznań.
11. **Szymański S.**, 1967: Wpływ jakości sadzonek sosnowych na morfologiczne i biologiczne różnicowanie się młodnika. PTPN t. XXI, z. 2. Poznań.
12. **Szymański S.**, 1981: Jak zracjonalizować cięcia pielęgnacyjne w uprawach i młodnikach sosnowych aby nakłady robocizny ograniczyć do minimum? Las Polski Nr 6. Warszawa.
13. **Szymański S.**, 1986: Ekologiczne podstawy hodowli lasu. PWRiL. Warszawa.
14. **Szymański S.**, 1992: Uprawa sosny w Polsce Zachodniej. Las Polski.