

DOROTA UKLEJA-DOBROWOLSKA

Problemy obumierania jodły w aspekcie hodowlanym

Проблемы отмирания пихты в аспекте её выращивания

The problems of fir decline in silvicultural bearing

Jodła spośród drzew iglastych jest gatunkiem o największych wymaganiach. Nic dziwnego, że znany leśnik Dannecker nazwał ją „mimozą naszych lasów”. Zjawisko obumierania jodły w połączeniu z jej dużymi wymaganiami stawia leśników w obliczu trudnego wyboru: kontynuować badania i przestrzegać wszelkich zabiegów pielęgnacyjnych, czy też poddać się i zrezygnować z tego gatunku. Nie należy się więc dziwić, że w literaturze zachodniej pojawiły się artykuły zachęcające do rezygnacji z tego gatunku i zastąpienia go np. *Abies grandis*. Na szczęście tylko nieliczni poddali się. Pozostali leśnicy starają się wszelkimi możliwymi metodami uchronić jodłę przed całkowitą zagładą. Dlatego też poszukuje się nowych metod ochrony *Abies alba*. Jednym z kierunków poszukiwań są badania genetyczne. Duże nadzieje pokłada się w inżynierii genetycznej, która stwarza nowe możliwości hodowlane. Dzięki zastosowaniu tej dziedziny badań można wprowadzać geny odporności na pewne choroby do wrażliwych organizmów, jak również poznać mechanizmy i kierunki ewolucji drzew i lasu. Rozszyfrowanie DNA drzew oraz identyfikacja różnych form enzymów i produktów przemiany materii pozwala mierzyć zmienność genetyczną drzew.

Przyjęto, że jodła jest gatunkiem mało zmiennym, wytwarza jednak różne typy klimatyczne. W drzewostanach czeskich zaobserwowano również dwie odrębne odmiany różniące się kształtem i wierzchołkiem korony (forma *acuta* i *nidifica*). Na szczególną uwagę zasługuje odmiana *acuta*, charakteryzująca się tym, że do późnego wieku zachowuje zdolność przyrostu wysokości, dzięki czemu nie tworzy się tzw. „bocianich gniazd”. W związku z tym przy wyborze drzew doborowych czy też drzewostanów nasiennych należy poszukiwać ekotypów, a nawet pojedynczych drzew, które nie wykazują jeszcze znamion ustępowania i któ-

rych potomstwo charakteryzuje się pożądanymi cechami i właściwościami. Przypuszcza się, że selekcja generatywnego potomstwa jest jedną z metod zachowania *A. alba*. Zakładanie drzewostanów nasiennych i wykorzystywanie naturalnej zmienności jakości nasion to podstawowe tendencje w wysiłkach leśników słowackich w celu poprawienia genetycznej jakości jodły (7).

Badania selekcyjne powinny być stosowane nie tylko w odniesieniu do różnych ekotypów, ale również poszczególnych drzew, które według K a n t o r a (3) często różnią się pod względem możliwości produkcji nasion. Dotychczasowe badania selekcyjne dotyczyły głównie zmienności wielkości nasion, jak również ustalenia zależności pomiędzy ciężarem nasion i wczesnym wzrostem siewek. Ostatnie badania (7) wskazują na pokrywanie się zmienności określonej według ciężaru nasion ze zmiennością obserwowaną w liczbie nasion zdrowych oraz ciężarem szyszki. Stwierdzono spadek ciężaru nasion jodły w kierunku północnej szerokości geograficznej. Wykazano również znaczne zróżnicowanie wzrostu jednorocznych siewek badanych populacji (badania słowackie).

W dobie zagrożenia lasów, a przede wszystkim jodły, przez szkodliwe substancje leśnictwo ma obowiązek wykorzystywania różnorodnych form przystosowawczych drzew leśnych do zmieniających się warunków. Na szczególną uwagę zasługują naturalne zespoły jodłowe będące skarbnicą genów, m. in. decydujących o zdolnościach przystosowawczych. Naturalne odnowienie sprzyja zachowaniu rezerwatów przyrody.

Prowadzi się wiele badań proveniencyjnych mających na celu poszukiwanie ekotypów najodporniejszych na czynniki abiotyczne i biotyczne. Badania te zmierzają także w kierunku poszukiwania proveniencji charakteryzujących się największą zmiennością. Efektem tych badań jest wysunięta przez L a r s e n a (10) hipoteza obumierania jodły. Otóż przyczyną ustępowania *A. alba* jest jej mała zmienność genetyczna oraz brak zdolności adaptacyjnych tego gatunku do zmieniających się warunków środowiska. Potwierdzeniem tej hipotezy jest fakt, że na obszarze, gdzie obserwuje się najsilniej zarysowany proces chorobowy, jodła charakteryzuje się małą zmiennością genetyczną oraz niewielkim zróżnicowaniem ekologicznym. Natomiast w drzewostanach jodłowych na południu Włoch (Kalabria), na Korsyce, jak również w południowej Jugosławii i Bułgarii nie stwierdzono symptomów zamierania gatunku. Na wymienionych terenach jodła odznacza się dużą zmiennością, a tym samym wysoką zdrowotnością. Ponadto rasy z południowej Europy, a szczególnie z Kalabrii, wyróżniają się dużo większą odpornością. Badania N o l l e r a (1986) wykazały, że przy zastosowaniu enzymatycznych znaczników genów na nasionach *A. alba* różnego pochodzenia największą liczbę alleli, czyli genów warunkujących zmienność, wykryto u jodły z Kalabrii. Tak

więc wnioski wypływające z badań Nollera przyczyniają się do uregulowania tezy Larsena.

Zanim jednak zaczniemy sprowadzać nasiona jodły kalabryjskiej i stosować je na szeroką skalę trzeba najpierw sprawdzić odporność tej proveniencji na silne mrozy. Badania Larsena (10) sugerują, że proveniencje położone poniżej 1400 m n.p.m. nie znajdą szerszego zastosowania w Europie Środkowej ze względu na niską odporność na mróz. Natomiast proveniencje z terenów położonych powyżej 1500 m prawie nie ustępują pod względem odporności na mróz jodle zachodnioeuropejskiej. Podobnie jednak jodła kalabryjska nie różni się od jodły europejskiej pod względem wymagań świetlnych. Wydaje się, że proveniencje z Kalabrii znajdą zastosowanie szczególnie poza naturalnym zasięgiem *A. alba*, o czym świadczą udane wyniki doświadczeń przeprowadzonych w Danii i RFN. Problem zastosowania nasion jodły kalabryjskiej na obszarze naturalnego rozprzestrzenienia jodły wymaga jednak dalszych badań.

Inne badania zmierzają w kierunku poszukiwania najefektywniejszych metod hodowli i ochrony jodły, przy czym należy zaznaczyć, że ocalenie tego gatunku tkwi przede wszystkim w ograniczeniu emisji przemysłowych, a same zabiegi hodowlane i ochronne są niewystarczające. W literaturze nie pojawiły się nowatorskie poglądy dotyczące tego zagadnienia. Natomiast bardzo wielu autorów podkreśla ważność prawidłowo prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych. Stwierdzono, że stan zdrowotny drzewostanów pielęgnowanych jest zdecydowanie lepszy od stanu drzewostanów nie pielęgnowanych (2, 19). Ponadto wykazano, że uszkodzenia spowodowane przez grzyby rzadziej występują w drzewostanach, w których stosowano cięcia pielęgnacyjne (14). W nie pielęgnowanych drzewostanach jodłowych zaobserwowano o wiele mniejszą liczbę drzew o korzystnych cechach wzrostu (6).

Na szczególną uwagę zasługują zabiegi zmierzające do wyhodowania drzew o długich koronach. Długość korony jest podstawowym kryterium określania zdrowotności i żywotności drzewostanów. Drzewa o długich koronach charakteryzują się lepszym przyrostem niż drzewa z mniejszą i krótszą koroną. Z badań Spieckera (18) wynika, że przyrost grubości i długości korony są skorelowane prawie liniowo. Drzewa o długiej koronie wykazują również większy przyrost wysokości oraz lepiej znoszą susze. Jodły górujące i panujące o koronie przekraczającej 25% wysokości drzewa nie mają cech obumierania (9).

Z długością korony wiąże się również odporność jodły na działanie czynników abiotycznych, zwłaszcza śniegu i wiatru. Stwierdzono, że drzewa o krótszej i szerszej koronie są mniej odporne na oddziaływanie wyżej wymienionych czynników. Najbardziej zagrożone są nie pielęgn-

wane młodniki, w których śnieg łamie głównie drzewa przygłuszone. Poza tym śnieg powoduje deformację koron, co wpływa negatywnie na całkowitą odporność drzewostanów jodłowych.

Wykazano, że jodła jest znacznie mniej odporna na działanie wiatru niż kiedyś sądzono. Wynika to głównie z niekorzystnych właściwości statycznych nadziemnej części drzewa. W znacznym stopniu obniża odporność jodły przerzedzenie drzewostanu i porastanie pni wilkami. Kształt pnia z punktu widzenia stabilności jest również mniej korzystny niż u świerka. Poza tym stwierdzono, że po osiągnięciu przez drzewo 80 lat korzenie przestają rosnać. Badania K o d r i k a (5) wykazały, że tylko w drzewostanach pielęgnowanych zachowany był prawidłowy stosunek między wielkością korony a wielkością systemu korzeniowego. Tak więc w zależności od warunków glebowych i podłoża skalnego jodła może ulegać szkodom od wiatru jeszcze bardziej niż świerk.

Kształtowanie i pielęgnowanie korony rozpoczyna się już w pierwszych fazach rozwoju drzewostanu. Różnicowanie struktury wysokościowej nalotów i podrostów jodłowych sprzyja wykształceniu odpowiednio długiej korony. W późniejszych fazach życia drzewostanu wykonywane zabiegi hodowlane mają na celu przede wszystkim pielęgnację korony. Dzięki wcześnie rozpoczynanym i często powtarzanym cięciom pielęgnacyjnym można poprawić żywotność i odporność drzewostanów jodłowych (18).

W młodnikach i drzewostanach przedrębnych należy popierać jodły zdrowe, o wysokiej jakości i z długą koroną. Proponuje się również uwalnianie osobników szybko rosnących z jednoczesnym usuwaniem egzemplarzy charakteryzujących się wolnym wzrostem. Drzewa te należy usuwać z warstwy średniej, jak i wysokiej (18).

Wielu autorów zaleca stosowanie trzebieży górnej, jako najbardziej odpowiedniego sposobu wykonywania pielęgnacji w fazie drzewostanu dojrzewającego. Ostatnie badania V y s k o t a (20) wykazały, że przy zastosowaniu tej metody pielęgnacji osiągnięto największe rozmiary aparatu asymilacyjnego. Co prawda najdłuższe korony uzyskano przy zastosowaniu trzebieży dolnej, ale różnice w długości korony między trzebieżą dolną i górną były niewielkie (0,5 m). Natomiast wyraźnie zmieniała się szerokość korony w zależności od rodzaju trzebieży. Przy zastosowaniu trzebieży dolnej drzewa osiągały szerokość zaledwie 4,7 m, a w przypadku trzebieży górnej 6,5 m. Za koniecznością stosowania trzebieży górnej przemawia również możliwość utrzymania zróżnicowanej struktury wysokościowej. Przy zwarcu poziomym dochodzi do redukcji korony, ponieważ jodła jest wrażliwa na boczny ucisk sąsiednich drzew. Tylko w drzewostanach o strukturze pionowej istnieją warunki do kształtowania długich koron. Trzebież górna w połączeniu z wyborem drzew

dorodnych i stosowaniem selekcji pozytywnej jest najlepszą metodą pielęgnacji drzewostanów jodłowych, ponieważ uwzględnia zarówno elementy przyrostowe, jakościowe i odpornościowe hodowanych drzewostanów (6).

Na szczególną uwagę zasługuje również problem nasilenia cięć pielęgnacyjnych. W literaturze większość autorów uznaje za najmniej odporne drzewostany, w których gwałtownie obniżyło się zadrzewienie. Nagły spadek zwarcia zwiększa i przyspiesza proces obumierania drzewostanu we wszystkich klasach wieku (9). Nagłe odsłonięcie drzew powoduje wzrost transpiracji, którą drzewo ogranicza przez utratę najstarszych roczników igieł. Następuje przerzedzenie koron, a nawet ich usychanie (11).

Z nasileniem cięć wiąże się zagadnienie regulacji dostępu światła. K o r p e l i V i n š podają wiele przykładów dynamicznego wzrostu jodły po bardzo długim okresie przygłuszenia, sięgającym nawet 100 lat. Nowsze badania (9) wykazały, że w terenach o intensywniej zaznaczonym procesie obumierania jodły rosnące przez dłuższy czas w ocienieniu tracą zdolność reagowania zwiększeniem przyrostu wysokości i regeneracji korony na poprawę warunków wzrostu (uwolnienie, odsłonięcie).

Przy omawianiu zabiegów pielęgnacyjnych należy wspomnieć o składzie gatunkowym drzewostanu. Powszechnie uważa się, że najmniej odporne i najbardziej zagrożone są monokultury jodłowe. Wielu autorów wyraża pogląd, że najostrzej przejawiały się objawy choroby w jednogatunkowych i jednopiętrowych drzewostanach (16). Natomiast w drzewostanach mieszanych o zróżnicowanej strukturze wysokości jodła odznacza się znaczną żywotnością (8, 16). Co prawda niepokojący jest fakt, że symptomy usychania jodły obserwowano również w drzewostanach pierwotnych, zróżnicowanych gatunkowo, wiekowo i wysokościowo. Obumieranie jodły w niektórych rezerwatach czechosłowackich (np. rezerwa-ty beskidzkie) przyjęło — według M á l k a (13) — charakter klęski. Również inni badacze nie znajdują zależności między składem gatunkowym i formą zmieszania a intensywnością obumierania drzew (1, 9, 15, 21). Nie oznacza to jednak, że przy prowadzeniu zabiegów pielęgnacyjnych należy rezygnować z możliwości regulacji składu gatunkowego drzewostanów. Wydaje się, że potwierdzony przez bardzo wielu leśników pogląd, że najbardziej niekorzystną z punktu widzenia odporności i zdrowotności strukturę mają lite drzewostany jodłowe, zmusza hodowców do poszukiwania najlepszego składu gatunkowego drzewostanów z udziałem jodły.

B r o Ź uważa, że w terenach narażonych na imisje drzewostany jodłowe z udziałem buka nie są najlepszym rozwiązaniem, ponieważ buk tracąc liście na zimę zwiększa dostęp imisji do wnętrza lasu (2). Autor

ten podaje, że najslabiej zostały uszkodzone drzewostany świerkowo-jodłowe i sonowo-świerkowo-jodłowe.

W drzewostanach z wyraźnymi oznakami obumierania jodły prowadzi należy zabiegi na korzyść tego gatunku. Trzeba usuwać drzewa martwe i obumierające, żeby ograniczyć konieczność corocznego powtarzania cięć (2, 4). Natomiast S i e r p i ń s k i (17) uważa, że podczas prac sanitarnych należy zachować dużą ostrożność przy podejmowaniu decyzji o konieczności usunięcia danego drzewa. Do wycięcia nadają się tylko drzewa zasiedlone przez szkodniki wtórne, opanowane przez opieńkę lub z obecnością głębokich spękań kory spowodowanych gwałtownymi zmianami temperatury. Drzewa o silnie przerzedzonych koronach, ale nie zasiedlone przez szkodniki, nie mogą być traktowane jako posusz. Również perlenie się żywicy na różnych wysokościach pnia nie zawsze świadczy o zasiedleniu drzewa przez owady. Objaw ten jest po prostu obronną reakcją drzewa.

W drzewostanach z symptomami obumierania jodły, w których przez zabiegi pielęgnacyjne nie można już zmienić składu gatunkowego, zaleca się jak najszybciej przystąpić do odnowienia. Podobnie należy przystąpić w przerzedzonych drzewostanach rębnych z zachwaszczającą się powierzchnią gleby (2). Do odnowienia B r o Ź zaleca następujące gatunki: świerk, buk, dąb, modrzew, sosna, dagleza, jodła olbrzymia.

Przy zakładaniu drzewostanów należy brać pod uwagę wszystkie zmieniające się czynniki środowiskowe, żeby odpowiednio dobrać skład gatunkowy i dzięki temu wyhodować zdrowe, wysokiej jakości drzewostany. Według V y s k o t a (20) są to drzewostany jodłowe zmieszane z modrzewiem i bukiem, a w ekspozycjach północnych drzewostany jodłowo-świerkowe.

Omawiając zabiegi hodowlane w drzewostanach z wyraźnymi cechami zamierania należy wspomnieć o kłopotach z zagospodarowaniem powierzchni, a wynikających z nadmiaru zwierzyny. Na terenach, gdzie występuje zjawisko obumierania *A. alba*, szkody wskutek zgryzania i spalowania przez zwierzynę są o wiele groźniejsze niż w lasach zdrowych. Postępujące prześwietlenie drzewostanów stwarza niekorzystne warunki odnowienia. Najgroźniejsze jest nagłe prześwietlenie w wyniku szybkiego zamierania drzew powodujące zachwaszczenie gleby i ograniczające odnowienie. Jedynie odstrzał, ewentualnie gradzenie powierzchni odnowieniowych mogą przyczynić się do rozwiązania tego problemu.

W obliczu ciągle zmieniających się warunków środowiska i rosnącego zanieczyszczenia powietrza sytuacja w drzewostanach jodłowych uległa zdecydowanemu pogorszeniu. Nie wolno jednak rezygnować z poszukiwania najkorzystniejszych metod hodowli lasów jodłowych. Wydaje się, że

terminowe i właściwie przeprowadzone zabiegi pielęgnacyjne, korzystna struktura i budowa drzewostanu, jak również urozmaicony skład gatunkowy mogą przynajmniej częściowo poprawić sytuację zdrowotną drzewostanów jodłowych.

Z Zakładu Hodowli Lasu
Instytutu Badawczego Leśnictwa
w Warszawie

LITERATURA

1. Baksa L.: Chradnutie jedle na Slovensku. Les 1987 R. 43 č. 7.
2. Brož A.: Odumiranie jedle v oblasti Jihočeských státních lesu. Lesnictvi 1982 R. 28 č. 9.
3. Kantor J.: Ustup jedle belokoré (*A. alba*) z lesů středni Evropy. Čas, Slez. Musea, Ser. C 1978 R. 27 č. 1.
4. Kar P.: Waldbauliche Aspekte des Waldsterbens. Allg. Forstztg. 1984 Jg. 95 F. 4.
5. Kodrik J.: Problematica stability ihličnatých porastov voci mechanický pôsobacím abiotickým škodlivým činitelóm. Lesnictvi 1982 R. 28 č. 3.
6. Komôpka J.: Rastove predpoklady jedlových žvdovin z hladiska ich statickej stability. Les. Čas. 1984 R. 30 č. 3.
7. Kormuták A.: Some characteristics of seeds and seedlings in the six populations of silver fir (*A. alba* Mill.) in Slovakia. Folia Dendrol. 1985 R. 12 č. 12.
8. Korpel S.: Jedla — jej súčasnosť a perspektivy na Slovensku. Les 1984 R. 40 č. 11.
9. Korpel S.: Stav a vývoj jedle na Slovensku vo vzťahu k jej odumiraniu. Acta Fac. For. 1985 R. 27.
10. Larsen J. B.: Das Tannensterben: Eine neue Hypothese zur Klärung des Hintergrundes dieser rätselhaften Komplexkrankheit der Weisstanne (*A. alba* Mill.). Forstwiss. Centralbl. 1986 Jg. 105 H. 5.
11. Málek J.: Jedle a holočesne hospodárstvi. Les Pr. 1978 R. 57 č. 11.
12. Málek J.: Výskumy vlasnosti humusu a prirodzené obnovy. Lesnictvi 1981 R. 27 č. 1.
13. Málek J.: Jedle v pralesovitých rezervaciach a výberných lesich. Les. Pr. 1981 R. 60 č. 6.
14. Marca O.: Auxometric and silvicultural research an silver fir attached by *Heterobasidion annosum*. Ann. Accad. Ital. Sc. For. 1973 Vol. 28.
15. Schröter H.: Das Tannensterben in Baden-Württemberg. Forstwiss. Centralbl. 1981 Jg. 100 H. 3/4.
16. Schütz J., Grunder K., Mandalla D.: Die Vitalität von Weisstannen und ihre Abhängigkeit von bestandesstrukturellen, ertragskundlichen, ernährungskundlichen und waldbaulichen Variablen. Forstwiss. Centralbl. 1986 Jg. 105 H. 5.
17. Sierpiński Z.: Postępowanie ochronne w drzewostanach jodłowych w Górach Świętokrzyskich. Las. Pol. 1978 nr 21.

18. Spiecker H.: Growth of fir (*A. alba* Mill.) and spruce (*P. abies* Karst.) in selection forest research plots of the Black Forest from 1959 to 1984. All. Forst-u Jagdztg. 1986 Jg. 157 H. 8.
19. Vyskot M.: K problematice jedle. Les. Pr. 1975 R. 44 č. 6.
20. Vyskot M.: Vývoj populace jedle *A. alba* Mill. při rozdílné fyto technice. Lesnictvi 1986 R. 32 č. 11.
21. Zawada J.: Przyrostowe objawy regresji jodly. Sylwan 1978 R. 122 nr 12.

Краткое содержание

Целью статьи является представление некоторых методов защиты пихты от полного уничтожения.

Большие надежды связаны с генетической инженерией, позволяющей, между другими, вводить гены устойчивости против определённых болезней в чувствительные организмы, а также с исследованиями в области селекции и географических разновидностей.

Особое значение имеют поиски лесоводов наиболее эффективных методов выращивания и охраны этой породы, тем более, что здравосостояние насаждений, в которых ведётся уход, безусловно лучше, чем здравосостояние насаждений запущенных с точки зрения ухода. Одним из таких методов являются мероприятия, задача которых — вырастить насаждения с длинными кронами. Длина кроны считается основным критерием определения здравосостояния и жизнеспособности пихтовых лесов. Многие авторы подчёркивают важность правильно проведённых мероприятий по уходу, а особенно рубок ухода. Считается, что прореживание верхней части полога является самым лучшим методом ухода в пихтовых насаждениях, так как учитывает элементы прироста, качества и устойчивости выращиваемых насаждений.

Следует, однако, подчеркнуть, что сохранение этой породы зависит, прежде всего, от ограничения промышленных эмиссий, а одними только мероприятиями по уходу и защите недостаточны для достижения успеха.

Summary

The paper was aimed at presenting some methods of protection of fir against total disappearance.

One sets the hopes on the genetical engineering, rendering possible, among others, to introduce genes of resistance to some diseases into susceptible organisms, as well as on the selection and provenance studies.

Also the search of forester for more effective silvicultural and protection methods of this species are worthy of notice, especially therefore that the health condition of tended stand is much better than the condition of stands neglected in this respect. One of such methods consists in measures aimed at breeding trees with long crowns. The length of crown is considered as the basic criterion at determining the health condition and the vitality of fir forests. Many authors emphasize the importance of correct performance of tending cuttings, and especially of thinning. One considers that upper thinning is the best method of tending the fir stands because it takes into consideration the increment, qualitative and resistance elements of the stands.