

JAN ZAJĄCZKOWSKI

Więźba początkowa sosny pospolitej nadal problemem otwartym

Первоначальная схема посадки сосны обыкновенной в дальнейшем —
открытая проблема

Initial spacing in Scots pine remains an open question

Zagadnienie stosowania właściwego rodzaju i szerokości więźby początkowej głównych gatunków drzew leśnych nie jest nowym problemem w hodowli lasu. Już w 1874 r. Niemieckie Leśne Stacje Doświadczalne rozpoczęły planowe, długoterminowe badania, mające na celu ustalenie, który ze sposobów odnowienia lasu prowadzi najszybciej do uzyskania nowego produktu oraz przy jakiej więźbie osiągnie się najwyższą produkcję pod względem miąższości i wartości na różnych siedliskach (17, 32). W następnych latach badania nad więźbą były kontynuowane i rozszerzane głównie w Niemczech. Wydawać by się zatem mogło, że sprawa przyjęcia w konkretnych warunkach optymalnej więźby, tj. takiej, która zapewnia powstanie drzewostanu o najwyższej produktywności i najlepszej jakości technicznej przy najmniejszych nakładach, nie nastęrcza obecnie poważniejszych trudności. W wypadku sosny problem ten jest jednak szczególnie złożony i dotychczas nie określono jednoznacznie wpływu rodzaju i szerokości więźby początkowej na wielkość produkcji i jakość hodowanych drzewostanów sosnowych.

Sosna jako gatunek o bardzo dużym zasięgu, zajmujący bardzo zróżnicowane siedliska, wytworzyła wiele ekotypów różniących się między sobą właściwościami wzrostu i rozwoju, niejednakowo reagujących na zwiększenie lub zmniejszenie przestrzeni wzrostu. Z tej przyczyny m. in. notuje się znaczne rozbieżności w wynikach doświadczeń, które na ogół były prowadzone bez uwzględnienia czynnika pochodzenia nasion, a więc nie traktowały zagadnienia w sposób całościowy. Różnice w wynikach doświadczeń są spowodowane także poważnymi trudnościami w przeprowadzeniu doświadczeń terenowych (zmiennosc siedliskowa, zmiennosc warunków klimatycznych, niejednakowe zabiegi pielęgnacyjne zniekształcające wpływ więźby) i wynikającymi stąd ograniczonymi możliwościami prawidłowego uogólniania uzyskanych wyników.

Na podstawie dotychczasowych wyników przyjmuje się dla sosny na ogół gęste więźby, które mają zapewnić odpowiednią ilość i jakość produkcji. Z tego powodu hodowcy często spotykają się z zarzutami zbytnej rozrzutności w dysponowaniu materiałem sadzeniowym i nienowoczesnego gospodarowania, stawianymi przez zwolenników technizacji leśnictwa (12, 40), którzy w radykalnym rozluźnieniu więźby widzą możliwość uzyskania

znacznych efektów ekonomicznych dzięki zmniejszeniu pracochłonności przy zakładaniu upraw i prowadzeniu zabiegów pielęgnacyjnych.

Na łamach „Sylwana” ukazały się już dwie publikacje S z y m a ń s k i e g o (35, 36) dotyczące więzby początkowej sosny, uzasadniające sadzenie w uprawach dosyć wielkich liczb sadzonek na 1 ha. Niniejsza praca jest uzupełnieniem wspomnianych publikacji. Przedstawiono w niej aktualne poglądy na więzbę oraz wyniki badań nad więzłą sosny uzyskane przez europejskich badaczy w ciągu ostatnich kilkunastu lat.

K r a m e r (17) na podstawie założonych w 1874 r. przez Leśne Stacje Doświadczalne serii doświadczeń dochodzi do wniosku, że gęste więzby, od $1,0—1,2 \times 0,33—0,6$ m (liczba sadzonek na 1 ha 13 890—30 300) powinny być zalecane na średnio zasobnych siedliskach zdolnych do produkowania wysokowartościowego drewna. Na lepszych i słabych siedliskach radzi K r a m e r stosować luźniejszą więzbę prostokątną $1,3 \times 0,4—0,6$ m (liczba sadzonek na 1 ha 12 820—19 230). Według tego autora na powierzchniach z orką pełną korzystna może być też więzba kwadratowa $1,0 \times 1,0$ m. Uważa on, że w żadnym wypadku nie może być przekroczona odległość rzędów 1,3 m, ponieważ prowadzi do nadmiernej gałęzistości drzewek.

Zwolennikiem więzby kwadratowej jest M e l z e r (19), który uważa, że taka więzba pozwala na pełniejszą mechanizację prac przy odnowieniach. Zaleca sadzenie 10,0—20,0 tys. sadzonek na 1 ha, w zależności od siedliska i celu produkcji.

Według W a g e n k n e c h t a (39) należy stosować więzby $1,2—1,5 \times 0,33—0,6$ m w zależności od zasobności siedliska, przygotowania gleby oraz celu produkcji. Największe liczby sadzonek zaleca na dobrych siedliskach, gdzie celem produkcji jest głównie surowiec tartaczny. Na siedliskach najslabszych celem produkcji, według tego autora, powinno być drewno kopalniakowe i wówczas należy stosować najrzadsze więzby.

E r t e l d i H e n g s t (10) uważają, że najgęściejszą zasługującą na stosowanie w praktyce jest więzba prostokątna $1,2 \times 0,25$ m, tj. 33 tys. sadzonek na 1 ha. Dopuszczają również stosowanie więzby kwadratowej $1,0 \times 1,0$ m, lecz za najkorzystniejszą dla sosny uważają więzbę prostokątną. Odległość rzędów 1,3 m według E r t e l d a i H e n g s t a jest górną granicą, do jakiej można rozszerzać więzbę nie powodując pogorszenia jakości drewna.

E r t e l d (8, 9) analizował wzrost i jakość dwóch 19-letnich drzewostanów III bonitacji, założonych w więzłach $1,0 \times 1,0$ m, $1,3 \times 0,4$ m oraz jednego drzewostanu powstałego z samosiewu. Najwyższą jakością charakteryzował się drzewostan z samosiewu. Najgorszą jakość miał drzewostan założony w więzbie $1,0 \times 1,0$ m. Dobrym wzrostem i wysoką jakością drzew odznaczał się drzewostan założony w więzbie $1,3 \times 0,4$ m. Zdaniem E r t e l d a więzbę kwadratową $1,0 \times 1,0$ m można stosować wyjątkowo tylko przy krótkim okresie produkcji na najslabszych siedliskach, na których celem produkcji jest drewno o niskiej jakości technicznej. We wszystkich innych wypadkach radzi on stosowanie wąskiej więzby prostokątnej $1,3 \times 0,4$ m, tj. około 19 tys. sadzonek na 1 ha.

A s s m a n n (3) stwierdza, że uprawy i młodniki sosnowe powinny wzrastać w silnym zwarciu. Ponadto, z uwagi na lepsze wykorzystanie przestrzeni wzrostu, zaleca stosowanie więzby trójkątnej, tam gdzie jest to możliwe.

Bardzo gęstą więźbą prostokątną, około 30,0—35,0 tys. sadzonek na 1 ha, proponuje S c h w a r z cyt. przez A b e t z a (1). Więźbę prostokątną i wielkie liczby sadzonek zaleca także B a u m a n (20). Przy sadzeniu jednorocznej sosny zaleca więźbę $1,0—1,5 \times 0,3—0,4$ m, przy sadzeniu sosny dwuletniej — więźbę $1,0—1,5 \times 0,4—0,6$ m.

A b e t z (2) szczegółowo analizował wpływ więźby na grubość gałęzi u nasady koron drzew o około 20-letnich tyczkownikach sosnowych założonych z sadzenia i siewu w więźbie prostokątnej, przy początkowej liczbie sadzonek wynoszącej od 11,4 do 100,0 tys. na 1 ha. Stwierdził prostoliniową, silną zależność grubości gałęzi od początkowej liczby sadzonek. Zdaniem A b e t z a początkowa liczba sadzonek 10,0—15,0 tys. na 1 ha powinna być wystarczająca nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach, ponieważ przy takiej liczbie sadzonek średnia grubość gałęzi u nasady koron drzew przyszłego drzewostanu nie przekroczy 20 mm.

K l e b i n g a t (16) natomiast nie stwierdził wyraźnych różnic w jakości drewna drzew z drzewostanów założonych w więźbach $1,13 \times 1,13$ m, $1,98 \times 1,98$ m oraz z drzewostanu powstałego z siewu pełnego. Autor ten uważa, że nawet drzewostany wyhodowane w luźnej więźbie mogą osiągnąć wysoką jakość, gdy prowadzone jest podkrzesywanie.

D i t t m a r (7) dokonał oceny doświadczeń: więźbowego i proveniencyjno-więźbowego, na obszarze północno-wschodnich Niemiec. W doświadczeniu więźbowym analizował więźby kwadratowe od 0,5 m do 1,3 m oraz prostokątne $0,8 \times 0,4$ m, $0,8 \times 0,6$ m, $1,1 \times 0,1$ m, $1,1 \times 0,6$ m, $1,2 \times 0,6$ m, $1,3 \times 0,4$ m, $1,5 \times 0,1$ m, $1,5 \times 0,6$ m, $1,5 \times 0,8$ m. Powierzchnia wzrostu 1 sadzonki wynosiła od $0,25$ m² do $1,69$ m², liczba sadzonek na 1 ha — 6,2—40,0 tysięcy. 30-letnie drzewostany sosnowe powstałe z luźnych więźb miały większe średnie grubości i wysokości drzew. Nie znaleziono natomiast zależności całkowitej produkcji od szerokości więźby. Pod względem jakości strzał zdecydowaną wyższość wykazywały drzewostany z więźb gęstych. W wariantach z więźbą gęstą i średnio gęstą prawie połowa drzew to drzewa o prawidłowo ukształtowanych strzałach, w luźnych więźbach udział drzew dobrze ukształtowanych w ogólnej liczbie drzew wynosił zaledwie 20%.

W doświadczeniu proveniencyjno-więźbowym badano wpływ szerokości więźby na szybkość wzrostu i jakość 14 pochodzeń sosny; m. in. z Polski, Skandynawii, Łotwy i Niemiec. Celem doświadczenia było stwierdzenie, w jakim stopniu cienkie ugałęzienie jest cechą dziedziczną danej rasy sosny, a w jakim — wynikiem określonej więźby. Zastosowano więźby kwadratowe $1,0 \times 1,0$ m, $0,3 \times 0,3$ m oraz prostokątne $0,3 \times 0,5$ m. Okazało się, że nawet sosny ras północnych reagują silnym wzrostem grubości i długości gałęzi na zwiększenie przestrzeni wzrostu. Opierając się na uzyskanych wynikach D i t t m a r zaleca na średnio zasobnych glebach stosowanie gęstych więźb prostokątnych $1,2—1,5$ m \times $0,3—0,4$ m czyli 16,0—17,0 tys. sadzonek na 1 ha. Podobny pogląd reprezentują F l ö h r i S t e i n e r (11).

V i n h i M e l z e r (38) także nie stwierdzili wyraźnego wpływu wielkości początkowej przestrzeni wzrostu wynoszącej od $0,25$ m² do $4,00$ m² na wielkość produkcji całkowitej grubizny strzały.

Zwolennikiem stosowania luźnej więźby jest W a g n e r (40). Zaleca on więźbę prostokątną $1,5 \times 0,7$ m. Krytykuje przestarzałą, jego zdaniem, te-

orie o nadmiernym rozrastaniu się koron sosen rosnących w luźnej więźbie, lecz nieprzekonywająco uzasadnia swoje stanowisko. Także **L i e b o l d** cyt. przez **A b e t z a** (1) proponuje luźną więźbę prostokątną $1,3 \times 0,6$ — $1,0$ m.

Według **I l m u r z y ń s k i e g o** (15) dla sosny należy stosować więźbę prostokątną $1,0$ — $1,2$ m \times $0,6$ — $0,8$ m, przy czym większe liczby sadzonek zaleca na słabe siedliska. Zdaniem **I l m u r z y ń s k i e g o** przy pełnej orce uzasadnione jest sadzenie dwulatek, przez co zostaje skrócony okres pielęgnowania.

M r a ǰ e k (22) badał przebieg wzrostu i jakość drzewostanów rosnących na siedlisku lasu mieszanego, założonych w więźbach $1,0 \times 1,0$ m, $1,5 \times 1,5$ m, $1,0 \times 0,5$ m. Największą średnią grubość i wysokość drzew stwierdził w wariancie $1,0 \times 1,0$ m. W wariancie $1,0 \times 0,5$ m było najwięcej drzew o dobrze ukształtowanych strzałach. **M r a ǰ e k** nie znalazł, w tym doświadczeniu, związku między szerokością więźby a grubością gałęzi i stopniem oczyszczenia strzał. W innych badaniach **M r a ǰ e k** (21, 23) analizował wzrost i jakość 33 drzewostanów sosnowych rosnących na siedlisku lasu mieszanego powstałych z różnych więźb początkowych. Początkowe liczby sadzonek wynosiły od 1576 do 20,0 tys. na 1 ha. **M r a ǰ e k** stwierdził wyraźny wpływ więźby na grubość drzew i ich jakość. Nie znalazł natomiast wpływu szerokości więźby na wysokość drzew. Według **M r a ǰ k a** na nizinach ekonomicznie i biologicznie uzasadniona jest więźba prostokątna $1,2$ — $1,5$ m \times $0,3$ — $0,5$ m, czyli 15,0—20,0 tys. sadzonek na 1 ha. Na terenach podgórskich, przy sadzeniu miejscowych ekotypów, można zdaniem **M r a ǰ k a** zmniejszyć liczbę sadzonek do 10,0—15,0 tys. na 1 ha. Należy przy tym jednak zwracać uwagę na bardzo staranne sortowanie sadzonek oraz na dokładne i terminowe pielęgnowanie upraw.

Według **P o l a n s k ý e g o** (28) lite samosiewy i uprawy sosnowe muszą być utrzymywane w dużym zwarcie. Podobny pogląd reprezentuje **L e i b u n d g u t** (18). **P o l a n s k ý** złą jakość młodych drzewostanów sosnowych w Czechosłowacji przypisuje stosowaniu w przeszłości zbyt luźnych więźb. Autor ten uważa, że dobrą jakość drzewostanu zapewnia więźba prostokątna przy około 20,0 tys. sadzonek na 1 ha.

P i n c z u k (26), który badał wpływ więźby na wzrost i rozwój 10-letnich młodników sosnowych założonych w więźbach kwadratowych $2,24 \times 2,24$ m, $1,58 \times 1,58$ m, $1,11 \times 1,11$ m, $0,79 \times 0,79$ m, $0,56 \times 0,56$ m, stwierdził, że na piaszczystych glebach najlepsze wyniki dają uprawy z 8,0—16,0 tys. sadzonek na 1 ha. Średnia wysokość drzewek była największa w wariancie $0,79 \times 0,79$ m.

S a d o w n i c z i j (30) podaje, że powiększenie odległości rzędów powyżej 1,5 m doprowadziło do wyraźnego pogorszenia jakości 22-letnich drzewostanów I bonitacji oraz do spadku ogólnej produktywności. Szerokość więźby nie wpłynęła natomiast na kształtowanie się średnich wysokości drzewostanów. Ten sam autor (31) stwierdził silny wpływ odległości rzędów na grubość strzały. Ze zwiększaniem się odległości rzędów wzrasta prostoliniowo grubość drzew.

B o n d a r i e n k o i J e t i e r i e w s k a (5) zwracają uwagę, że uprawy z mniejszą odległością rzędów są mniej odporne na ujemny wpływ suszy. Według **G o d n i e w a** (13) natomiast wyższą odpornością charakteryzują się drzewostany powstałe z gęstej więźby. **G o d n i e w** uważa, że na siedlisku zbliżonym do boru świeżego liczba sadzonek gwarantująca powstanie

dobrych jakościowo drzewostanów waha się w granicach od 9,0 do 26,0 tys. na 1 ha. W drzewostanach z więźb gęstych jest mniejsze zróżnicowanie wysokości i pierśnicy, co ma szczególne znaczenie dla ekonomicznego wykorzystania zdolności produkcyjnych siedliska przez drzewostany sosnowe.

R u b c o w i N a r t o w (29) proponują dla sosny więźbę 2,2—2,5 m \times \times 0,3 m, uzasadniając to możliwością pełnej mechanizacji pielęgnowania międzyrzędów. Małe odstępki między sadzonkami mają, zdaniem autorów, zabezpieczyć sosnę przed rozwojem chwastów w rzędach.

Według T i m o f i e j e w a (37), który badał więźby odpowiadające 10,0 do 250,0 tys. sadzonek na 1 ha, największą średnią grubość i wysokość miały młodniki, które powstały z sadzenia w luźnych więźbach. Długość okresu przyrostu w sezonie wegetacyjnym i średnie dobowe przyrosty były także największe w najrzadszych młodnikach. Dodatni wpływ rozluźnienia więźby na wzrost grubości i wysokości sosen stwierdził również S m i r n o w (33).

N i e w z o r o w (24) analizował wzrost drzewostanów na siedlisku zbliżonym do boru świeżego, założonych w różnej więźbie. Wyjściowa liczba sadzonek wahała się od 4,4 do 40,3 tys. na 1 ha. Najlepsze wyniki dały więźby z liczbą sadzonek od 13,3 do 20,0 tys. na 1 ha. Przy rozluźnieniu więźby wyraźnie spadała jakość drewna, a w gęstych więźbach wzrastała ilość drewna cienkiego. Drzewostany założone w gęstej więźbie odznaczały się także największą odpornością na działanie szkodliwych czynników biotycznych i abiotycznych.

S u d n i c y n a (34) badała rozwój aparatu asymilacyjnego oraz pobieranie azotu przez sosny w 15-letnich młodnikach o różnej więźbie początkowej: od 2,0 do 32,0 tys. sadzonek na 1 ha. Stwierdziła jednakową, w przybliżeniu, masę aparatu asymilacyjnego i zawartość azotu w nadziemnej części drzew w przeliczeniu na 1 ha. Procentowy udział drewna strzały w ogólnej masie części nadziemnej był zdecydowanie większy w więźbach gęstych.

G a w r i ł o w (12) jest zwolennikiem daleko posuniętego rozluźnienia więźby sadzenia sosny, natomiast R u b c o w (24) jest zdania, że zmniejszenie liczby sadzonek do 5,0 tys. na 1 ha jest niczym nie uzasadnione i może spowodować tylko straty.

Przedstawione wyniki badań wskazują, że nadal kwestią nie w pełni wyjaśnioną jest oddziaływanie rodzaju i szerokości więźby początkowej na wzrost i jakość sosny. Na ogół zalecana jest więźba prostokątna z uwagi na znaną tendencję sosny do powiększania wymiarów korony w wypadku dysponowania dużą przestrzenią wzrostu. Niektórzy badacze (1, 12, 19) uważają jednak, że w pewnych wypadkach może być korzystna więźba kwadratowa, szczególnie przy pełnych orkach i stosowaniu wielolatek.

Między autorami istnieje duża rozbieżność zdań co do szerokości więźby, która umożliwia wyhodowanie drzewostanów o wysokiej jakości technicznej. Proponowane liczby sadzonek wynoszą od 5,0 do 35,0 tys. na 1 ha. Można jednak stwierdzić, że autorzy zalecający stosowanie luźnych więźb nie dysponują wystarczającymi danymi, które uzasadniałyby ich stanowisko.

Obecnie brak naukowych podstaw do zwiększenia odległości między rzędami powyżej 1,3 m i odstępki jednorocznych sadzonek w rzędzie powyżej 0,6 m (liczba sadzonek 13,0 tys. na 1 ha), jeśli obok wysokiej produktywności chcemy osiągnąć dobrą jakość techniczną drzewostanów. Wyniki badań

wskazują co prawda na możliwość pewnego rozluźnienia więzby, bez spowodowania strat w jakości drewna, przez sadzenie określonych pochodzeń sosny. Badania nad tym zagadnieniem są na razie niedostatecznie rozwinięte, a wyniki, którymi dysponuje nauka, są zbyt skąpe, by mogły mieć praktyczne zastosowanie. Na podstawie rezultatów pracy D i t t m a r a (7) wydaje się jednak, że możliwości rozluźnienia więzby wynikające z zastosowania odpowiednich pochodzeń są na ogół przeceniane. Bardziej realne jest rozluźnienie więzby w wypadku sadzenia wielolatek.

Istnieją także różnice w poglądach na szerokość więzby i liczby sadzonek na różnych siedliskach. Są autorzy (8, 9, 17, 39), którzy zalecają najszersze więzby (do $1,0 \times 1,0$ m) na najśłabsze siedliska. Można sądzić, że niekorzystne warunki wzrostu sosny na tych siedliskach mogą być przyczyną licznych wypadów i degradacji gleby, co stawia pod znakiem zapytania celowość tych poczynań. Bardziej uzasadnione i pewniejsze wydaje się stosowanie na bardzo słabych siedliskach takiej samej więzby jak na średnio zasobnych, tj. około 15,0 tys. sadzonek na 1 ha.

W celu wyjaśnienia istniejących jeszcze niejasności należy prowadzić dalsze badania. Muszą to być badania kompleksowe, uwzględniające obok rodzaju i szerokości więzby jednocześnie: warunki siedliskowo-klimatyczne, pochodzenie nasion, jakość i wiek sadzonek, zabiegi pielęgnacyjne. W badaniach więzbowych, w szerszym niż dotychczas zakresie, powinien być analizowany wpływ nawożenia. Niezbędne wydaje się także rozwijanie badań podstawowych dotyczących wpływu więzby na fizjologię sosny.

LITERATURA

1. A b e t z P. — Zur Begründung und Erziehung von Fichten- und Kiefern-Reinbeständen. XIV. IUFRO Kongress, München 1967, t. IV, Sektion 23.
2. A b e t z P. — Bestandesdichte und Astdurchmesser bei der Rheintalkiefer. „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung”, 1970, nr 12.
3. A s s m a n n E. — Nauka o produktywności lasu. Warszawa 1968.
4. B e c h t o l d J. — Der Kiefernplanzverband. „Allgemeine Forst Zeitschrift”, 1967, nr 11/12.
5. B o n d a r i e n k o M., J e t i e r e w s k a A. — O размещении сосны в культурах. „Lesnoje chozajstwo”, 1972, nr 11.
6. B o r i s i e n k o N. — K woprosu primienienija krupnomiernogo posadocznogo materiała sosny w kulturach. „Lesnoje chozajstwo”, 1970, nr 12.
7. D i t t m a r O. — Przyrost i wydajność sosny osiągnięte w trakcie 30-letnich doświadczeń nad szerokością więzby na obszarze pleistocenu w północno-wschodnich Niemczech. Referat na międzynarodową konferencję RWPG organizowaną przez KNL Wydział V PAN — „Badania optymalnej więzby głównych gatunków drzew leśnych w różnych warunkach środowiska”. Warszawa 28.IX—3.X.1970 r.
8. E r t e l d W. — Kronenkennwerte als Leistungswaiser in Kiefernjungwüchsen verschiedenen Ausgangsverbandes. „Die sozialistische Forstwirtschaft”, 1967, nr 8.
9. E r t e l d W. — Die biologischen Grundlagen der Pflege in Kiefernjungwüchsen. „Die sozialistische Forstwirtschaft”, 1969, nr 10.
10. E r t e l d W., H e n g s t E. — Waldetragslehre. Radebeul, 1966.
11. F l ö h r W., S t e i n e r J. — Vorschläge zur Bewirtschaftung von Kiefernjungbeständen. „Die sozialistische Forstwirtschaft”, 1970, nr 2.

12. Gawriłow B. — Lesnyje plántaczi bystrogo prirosta. „Lesnoj žurnal”, 1969, nr 4.
13. Godniew E. — Gustota kultur sosny kak faktor ich ustojczivosti. „Lesnoje choziajstwo”, 1957, nr 4.
14. Gutschick V. — Zweckmässige Pflanzverbände. „Der Forst- und Holzwirt”, 1963, nr 4.
15. Ilmurzyński E. — Szczegółowa hodowla lasu. Warszawa 1969.
16. Klebingat G. — Der Einfluss der Kulturverbandsweite auf die qualitative Entwicklung der Kiefer. „Archiv für Forstwesen” 1962, nr 7.
17. Kramer H. — Kulturverbandversuche. „Der Forst- und Holzwirt” 1960, nr 23.
18. Leibundgut H. — Pielęgnowanie drzewostanów. Warszawa 1972.
19. Melzer E. — Der Kiefernverband. „Die sozialistische Forstwirtschaft”, 1963, nr 12.
20. Mraček Z. — Hektarowy počet a spon sazenic v kulturach borovice lesni. „Lesnická práce”, 1969, nr 4.
21. Mraček Z. — Influence of spacing on the quality of Scots pine stands. Communicationes Instituti Forestalis Čechosloveniae, 1969, vol. 6.
22. Mraček Z. — Vliv ružneho sponu w kulturach borovice. „Práce VÚLHM”, 1970, nr 39.
23. Mraček Z. — Badania więzby uprawy leśnych w Czechosłowacji. Referat na międzynarodową konferencję RWPG. Warszawa 28.IX—3.X.1970.
24. Niewzorow W. — Effektiwnost' kultur sosny pri raznoj gustocie posadki. „Lesnoje choziajstwo”, 1970, nr 6.
25. Petch A. — The Use of Wider Planting Distances. „Quarterly Journal of Forestry”, 1964, nr 4.
26. Pinczuk A. — Osobiennosti rosta sosny w kulturach raznoj gustoty. „Lesnoje choziajstwo”, 1961, nr 1.
27. Piskun B., Klein J. — Riešenje otázky sponow w NDR. „Les”, 1967, nr 3.
28. Polanský B. — Hodowla lasu. Warszawa 1971.
29. Rubcow W., Nartow P. — O rozmieszczeni posadocznych miest pri miechanizirowannom uchodie za lesokulturami. „Lesnoje choziajstwo”, 1958, nr 9.
30. Sadowniczij F. — Effektiwnost' kultur sosny w zawisimosti ot szyriny miezduriadij. „Lesnoje choziajstwo”, 1964, nr 4.
31. Sadowniczij F. — Wlijanije szyriny miezduriadij na wieliczinu diametra. „Lesnoje choziajstwo”, 1964, nr 10.
32. Schmidt-Vogt H. — Zwischen engen und weiten Verbänden. „Der Forst- und Holzwirt”, 1966, nr 4.
33. Smirnow N. — Sostojanije kultur sosny w zawisimosti ot rozmieszczenija rastienij i gustoty posadki. „Lesnoj žurnal”, 1959, nr 4.
34. Sudnicyna T. — Azotnoje pitanije sosny w kulturach razlicznoj gustoty posadki. „Lesowiedienije”, 1967, nr 2.
35. Szymański S. — O właściwe pojmovanie znaczenia więzby początkowej upraw w hodowli lasu. „Sylwan”, 1969, nr 2.
36. Szymański S. — Jeszcze o „nowatorskich” koncepcjach rozszerzania więzby upraw sosnowych. „Sylwan”, 1971, nr 1.
37. Timofiejew W. — Wlijanije gustoty drierostojew i klassow rosta dieriewjew na formirowanije produktiwnych nasażdienij. „Lesnoje choziajstwo”, 1961, nr 10.
38. Vinh N., Melzer E. — Der Kiefernverband in ertragskundlichwaldbaulicher Sicht. „Archiv für Forstwesen”, 1970, nr 5.

39. W a g e n k n e c h t E. — Raticnelle Pflanzverbände. „Die sozialistische Forstwirtschaft“, 1963, nr 3.
40. W a g n e r F. — Wirtschaftliche Pflanzverbände. „Allgemeine Forst Zeitschrift“, 1968, nr 9.
41. W a r d l e P. — Spacing in Plantations. „Forestry“, 1967, nr 1.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 1 marca 1973 r.

Краткое содержание

В работе представлены актуальные взгляды на начальную схему посадки *Pinus silvestris* L., а также результаты исследований схемы посадки сосны, полученные европейскими исследователями в течение последних нескольких лет.

Представленные результаты исследований показывают, что в дальнейшем не вполне выясненным вопросом является воздействие вида и ширины начальной схемы посадки на рост и качество сосны. Чаще всего рекомендуется прямоугольная схема, однако, некоторые исследователи считают, что в некоторых случаях более благоприятной может быть квадратная схема, а особенно при полной вспашке и применении многолетних саженцев.

Между авторами отмечается большое расхождение мнений относительно ширины схемы, которая даёт возможность разводить древостой высокого технического качества. Предлагаемые количества саженцев равняются с 5,0 до 35,0 тыс. на 1 га. Существуют также различия во взглядах на ширину схемы и рекомендуемое количество саженцев в различных условиях местопроизрастания.

По мнению автора, в настоящее время отсутствуют научные основы для увеличения расстояния между рядами свыше 1,3 м и расстояния между однолетними саженцами сосны в ряду свыше 0,6 м (количество саженцев около 13,0 тыс. на 1 га), если наряду с высокой производительностью предполагается достигнуть хорошее техническое качество древостоев.

Summary

The paper presents recent opinions on the initial spacing in Scots pine (*Pinus silvestris* L.) and results of studies on pine spacing produced by European workers in the course of recent several years.

The presented results of research indicate that the effect of the type and width of initial spacing on the growth and quality of pine remains to be not fully understood problem. Rectangular spacing is generally recommended, but some workers feel that under certain circumstances square spacing may be advantageous, particularly so under full ploughing and the use of several years old stock.

There is a considerable divergence of opinions among researchers on the width of spacing enabling the raising of stands with high technical quality. Suggested numbers of seedlings amount from 5.0 up to 35.0 thousands per 1 ha. There are also differences in opinions on spacing widths and on recommended numbers of seedlings in various sites.

It is author's opinion that the increase in distances between rows above 1.3 m and intervals between 1 year old seedlings of pine in a row above 0.6 m (number of seedlings — about 13.0 thousands per 1 ha) lacks at present scientific substantiation if besides high productivity one desires to obtain high technical quality of stands.