



**Plantacje gospodarcze  
leśnych gatunków drzew  
szybko rosnących**

## Drewno spoza lasu

*Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na surowiec drzewny rosną, umotywowane także względami ochrony środowiska, naciski na ograniczenie jego pozyskania w lasach. Jednym z ważniejszych sposobów na złagodzenie braku równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem na surowiec drzewny a jego podażą jest zwiększenie produkcji drewna poza lasem, przede wszystkim w plantacjach drzew szybko rosnących.*

**W** świecie obserwuje się coraz szybszy rozwój takich plantacji. W latach 1990–2000 ich powierzchnia corocznie wzrastała średnio o 3 mln ha, najszybciej w Azji (w Chinach i Indiach).

Ale i w Europie w 2000 r. ich powierzchnia wynosiła już około 32 mln ha, co stanowi około 3 proc. ogólnej powierzchni leśnej naszego kontynentu. Plantacje zakładane są głównie

Do plantacyjnej uprawy w warunkach Polski nadają się przede wszystkim: modrzew europejski (*Larix decidua* Mill.) oraz określone pochodzenia jedlicy zielonej (*Pseudotsuga menziesii* Franco) ze stanów Waszyngton (USA) i Brytyjskiej Kolumbii (Kanada), a także z krajowych drzewostanów nasiennych o potwierdzonej wartości hodowlanej. W przyrodniczych warunkach Polski gatunki te są w stanie osiągać w II klasie wieku przeciętny roczny przyrost miąższości drewna większy niż 8 m sześć./ha, dochodzący w przypadku modrzewia do 14 m sześć./ha, a jedlicy do 12 m sześć./ha.

Do uprawy plantacyjnej nadaje się również brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth), pod warunkiem stosowania jako materiału wyjściowego sadzonek wyprodukowanych z nasion pochodzących z drzew doborowych lub plantacji nasiennych. Rozmnażana genera-

tywnie brzoza, nawet z nasion pochodzących z drzewostanów wyselekcjonowanych (wyłączonych drzewostanów nasiennych), charakteryzuje się dużą zmiennością, osiągając w II klasie wieku, na siedliskach od LMśw i Lśw, przeciętny roczny przyrost miąższości w granicach od 3,5 do 7,0 m sześć./ha. Modrzew europejski, dagleżka zielona oraz brzoza brodawkowata wysoką produktywność mogą osiągać tylko na siedliskach żyznych – Lśw, LMśw.

Optymalnym rozmieszczeniem drzew w jednogatunkowych plantacjach modrzewia i jedlicy jest więźba 3 × 3 m, a brzozy – 2,5 × 2,0 m, ponieważ zapewnia jednoczesne uzyskanie zadowalającej przeciętnej grubości i odpowiednio dużej całkowitej produkcji drewna, a także umożliwia stosowanie w międzyrzędach sprzętu mechanicznego do uprawy gleby. W wypadku gatunków głównych stosowanie więźb luźniejszych niż 3 × 3 m

Plantacja brzozowa w Nadleśnictwie Pińczów (RDLP Radom)

z trzech powodów. Pierwszy to pogłębianie się światowego deficytu drewna przemysłowego i energetycznego. Drugą przyczyną jest konieczność intensywnej produkcji drewna poza ekosystemami leśnymi, w związku z zaprzestaniem lub ograniczaniem jego pozyskania na coraz większej powierzchni lasów obejmowanych ochroną ze względu na pełnione przez nie funkcje środowiskowe. Ostatnia kwestia to zapotrzebowanie przemysłu i energetyki na surowiec drzewny o ściśle określonych cechach, który może być masowo produkowany jedynie przez plantacyjną uprawę wegetatywnie rozmnażanego potomstwa odpowiednio wyselekcjonowanych lub genetycznie zmodyfikowanych osobników.

W Polsce przez plantacje drzew szybko rosnących rozumie się intensywne uprawy klonów lub wąskich populacji drzew wyselekcjonowanych pod względem przyrostowym, w obrębie niektórych gatunków charakteryzujących się wczesną kulminacją przyrostu masy. Są one zakładane w celu wyprodukowania możliwie dużych ilości surowca drzewnego, w krótszym niż stosowany w normalnych drzewostanach leśnych cyklu (do 60 lat). Plantacje te powinny mieć najczęściej formę monokultur. Zakłada się, że będzie się do nich przeznaczać tylko te gatunki, które umożliwiają uzyskanie w skróconym do 40–60 lat cyklu przeciętnego rocznego przyrostu masy – co najmniej 8 m sześć./ha. W przybliżeniu jest to podwójna wartość przeciętnego rocznego przyrostu miąższości, uzyskiwanego w lasach w pełnym cyklu.

Doświadczenia badawcze w drugiej połowie XX wieku wskazują, że do uprawy plantacyjnej nadają się przede wszystkim: modrzew

powinno być połączone z wprowadzeniem gatunków towarzyszących.

W plantacjach pochodzenia generatywnego duże zróżnicowanie osobnicze pod względem wymiarów i jakości drzew podważa celowość stosowania w nich cięć schematycznych. Zmienność taka wymusza trzebaż kombinowaną, z naciskiem na cięcia selekcyjne. Należy dopuścić możliwość skracania cyklu produkcyjnego uprawianego w plantacjach modrzewia europejskiego – z 60 do 40 lat, osiągającego w tym wieku w gęstych więźbach (3 × 3 m) na żyznych siedliskach kulminację przeciętnego przyrostu rocznego miąższości. Umożliwi to uzyskanie w relatywnie krótkim okresie dużych ilości pełnowartościowego drewna średniowymiarowego. Nie ma przeciwwskazań technologicznych ani technicznych do stosowania do przerobu na masę celulozową szerokościostego drewna modrzewia i brzozy z plantacji.

europejski (*Larix decidua* Mill.) oraz określone pochodzenia jodły zielonej (*Pseudotsuga menziesii* Franco). Oprócz plantacji doświadczalnych na terenie Lasów Państwowych zakładano również liczne plantacje gospodarcze, głównie modrzewiowe. Celem badań było określenie (na podstawie danych zebranych w gospodarczych plantacjach leśnych drzew szybko rosnących, głównie w II klasie wieku) rzeczywistych możliwości produkcyjnych modrzewia, brzozy i daglezi w uprawach plantacyjnych w przyrodniczych warunkach Polski.

## Material i metody

Plantacje gospodarcze w Lasach Państwowych zakładane były w więźbach o wymiarach różnej wielkości, począwszy od  $2,6 \times 1,6$  m do  $5 \times 5$  m. Najczęściej stosowana więźba sadzenia to  $3 \times 3$  m. Wiek plantacji poddanych analizie mieścił się w zakresie 21–50 lat.

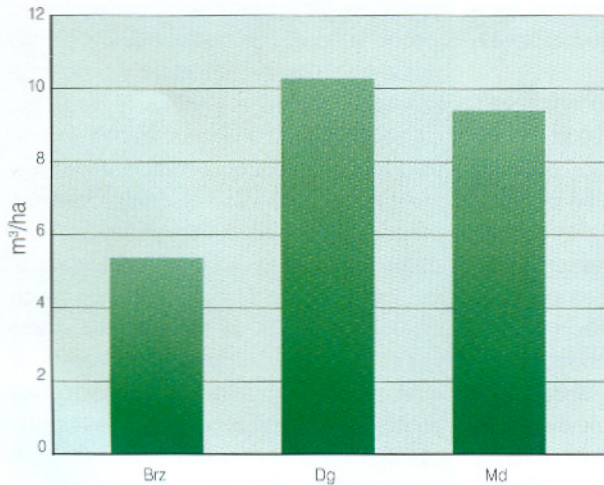
W celu prześledzenia zmian średniego przyrostu w czasie plantacje pogrupowano w przedziałach wiekowych: 21–30, 31–35, 36–40 oraz 46–50 lat. Zlokalizowane były na siedliskach BMśw, LMśw, Lśw, LMw, Lwyż, LMG; w wybranych plantacjach zakładano czasowe powierzchnie próbne.

Dla każdego obiektu obliczono przeciętną pierśnicę i wysokość, aktualną zasobność i średni roczny przyrost. W wypadku powierzchni modrzewiowych wykonano również zestawienie procentowe udziału poszczególnych klas jakości obserwowanych cech (długość korony, grubość gałęzi i krzywizny pnia). Zasobność obliczano, stosując wzory Pollanschütza, co umożliwiło określenie miąższości pojedynczego drzewa (brano pod uwagę pierśnicę, wysokość i grubość drzewa na 0,3 wysokości). Miąższość tę obliczano na powierzchniach próbnych, na poszczególnych

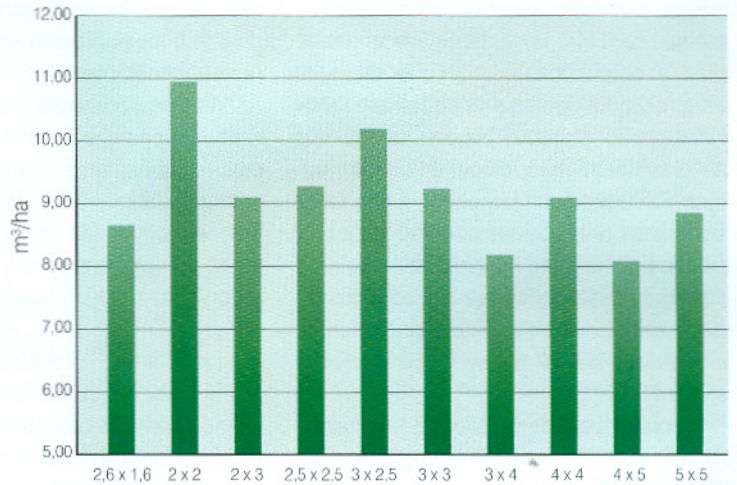
plantacjach; po zsumowaniu wyników wyliczono zasobność na powierzchni jednego hektara. Sumując aktualną zasobność oraz biorąc pod uwagę informacje uzyskane z nadleśnictw o pozyskaniu na danych powierzchniach, obliczono produkcję całkowitą. Następnie, dzieląc tę wartość przez wiek plantacji, ustalano średni przyrost roczny.

## Wyniki

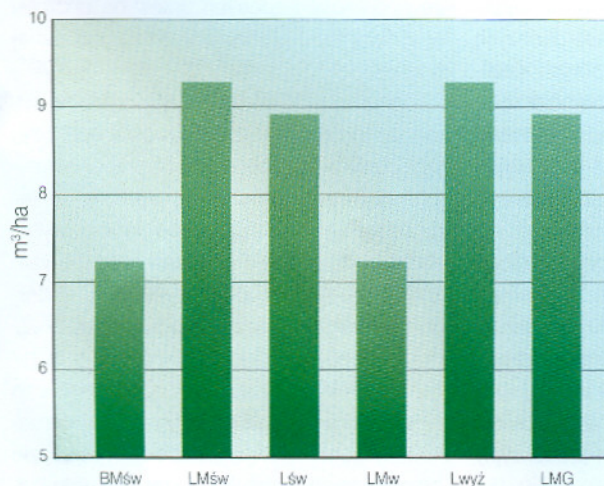
W warunkach uprawy plantacyjnej średni roczny przyrost z jednego hektara w przypadku modrzewia wyniósł 9,27 m sześć., daglezi 10,22 m sześć., a brzozy był prawie o połowę niższy i osiągnął 5,29 m sześć. (rys. 1). Brzoza charakteryzowała się najniższym średnim przyrostem, mimo że analizowane plantacje zlokalizowane były na bardzo żyznych siedliskach (LMśw, Lśw). Plantacje modrzewiowe zlokalizowane były na siedliskach BMśw, ►



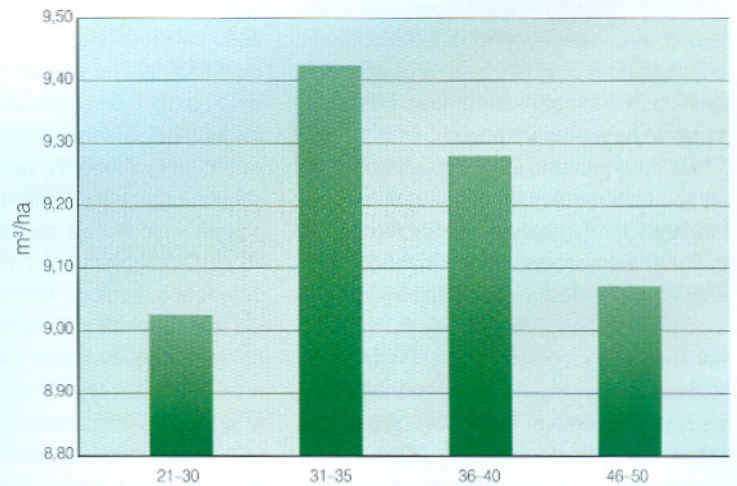
Rys. 1. Przeciętny roczny przyrost miąższości drzew na 1 ha w plantacjach gospodarczych w zależności od uprawianego gatunku



Rys. 3. Przeciętny roczny przyrost miąższości drzew na 1 ha w gospodarczych plantacjach modrzewiowych w zależności od początkowej więźby



Rys. 2. Przeciętny roczny przyrost miąższości drzew na 1 ha w gospodarczych plantacjach modrzewiowych w zależności od siedliska



Rys. 4. Przeciętny roczny przyrost miąższości drzew na 1 ha w gospodarczych plantacjach modrzewiowych w zależności od wieku plantacji



Plantacja modrzewiowa w Nadleśnictwie Jamy (RDLP Toruń)

LMśw, Lśw, LMw, Lwyż, LMG. Średni roczny przyrost na poziomie powyżej 9 m sześć./ha osiągnęły tylko plantacje na siedliskach LMśw i Lśw (rys. 2). Najniższy przyrost odnotowano na plantacjach modrzewiowych zlokalizowanych na siedliskach LMw i LMG, z tym że na siedliskach tych pomierzono tylko po jednej plantacji. Ze względu na niewłaściwe niekiedy sposoby zakładania wydaje się, że w gospodarczych plantacjach modrzewia potencjał produkcyjny siedlisk nie był w pełni wykorzystywany.

Sposoby zakładania plantacji modrzewia można podzielić na: założone na gruntach porolnych (w tym na gruntach po zlikwidowanych szkółkach leśnych lub zadrzewieniowych), a także na założone na przygotowanych głęboką orką gruntach leśnych po przepadłych uprawach. Ponadto – na założone na gruntach leśnych po wykarczowaniu dotychczasowego drzewostanu oraz na założone na gruntach leśnych na zrębach bez karczowania pni – przez sadzenie na wyoranych pasach.

Najlepiej prezentują się plantacje założone na gruntach porolnych oraz na gruntach dobrej jakości, przygotowanych głęboką orką. Na gruntach leśnych, na których wykarczowano pnie, często widoczne jest osłabienie przyrostu z powodu zgarnięcia na wały próchnicznej warstwy gleby razem z karpami. Plantacje zakładane na wyoranych pasach charakteryzują się dużym procentem wypadów, domieszkami innych gatunków (pochodzącymi z odrostów lub samosiewów) oraz nieregularną więźbą, przez co nie różnią się zbytnio od drzewostanów gospodarczych. Wynika z tego, że na optymalne efekty produkcyjne można liczyć

przede wszystkim na plantacjach zakładanych na gruntach porolnych.

Plantacje modrzewia zakładane były w różnych więźbach, począwszy od  $2,6 \times 1,6$  m, aż do  $5 \times 5$  m. Najczęściej stosowaną więźbą sadzenia była  $3 \times 3$  m. Największy średni przyrost uzyskano przy zastosowaniu więźby początkowej  $2 \times 2$  m (10,93 m sześć./ha), jednak przy takim zagęszczeniu drzew istniała konieczność wczesnego wchodzenia w drzewostan z intensywnymi zabiegami trzebieżowymi. W więźbach o wymiarach od  $2 \times 3$  do  $3 \times 3$  m przeciętny roczny przyrost miąższości wynosił od 9,16 do 10,18 m sześć./ha (rys. 3). Największy średni roczny przyrost (13,13 m sześć./ha) uzyskano na plantacji zlokalizowanej w Nadleśnictwie Radomsko (RDLP Łódź) w obrębie Kobile, oddziale 213a. Modrzew posadzony został tam w więźbie  $3 \times 3$  m. Na plantacji tej, do wieku 33 lat, pozyskano tylko 0,12 m sześć./ha w ramach użytków przygodnych. Stosowanie więźb luźniejszych (od  $3 \times 4$  do  $5 \times 5$  m) skutkowało spadkiem całkowitej produktywności plantacji.

Wiek analizowanych plantacji modrzewiowych mieścił się w zakresie 21–50 lat. W celu przesłedzenia zmian średniego przyrostu w czasie plantacje pogrupowano w przedziałach wiekowych: 21–30, 31–35, 36–40 oraz 46–50 lat. We wszystkich okresach średni roczny przyrost kształtował się na poziomie powyżej 9 m sześć./ha. Kulminacja rocznego przeciętnego przyrostu drewna wystąpiła w wieku 31–35 lat (rys. 4). Modrzew już w klasie wieku IIa osiągał znaczne dymensje, w wieku 30 lat wymiary przeciętnej pierśnicy przekraczały 30 cm. W efekcie, w wyniku zaplanowanych zabiegów trzebieży wczesnych, możliwe było już w tym wieku pozyskiwanie surowca tartaczego.

Przedstawione tu dane poddają w wątpliwość celowość stosowania rotacji dłuższych niż 40 lat. W tym okresie na dobrych siedliskach można już uzyskiwać z plantacji duże ilości przemysłowego drewna średniowymiowego i tartaczego. W świecie – poza wyjątkowymi przypadkami (np. plantacje czereśni ptasiej) – nie stosuje się rotacji dłuższych niż 30 lat. O długości cyklu produkcyjnego mogą decydować względy techniczne, hodowlane lub finansowe, ale zawsze dominuje tendencja do jego maksymalnego skracania. Dlatego, w świetle badań, wydaje się, że – przynajmniej w przypadku modrzewia – przyjęty obecnie w „Zasadach hodowli lasu” cykl produkcyjny (60 lat) jest zbyt długi.

Tekst i zdjęcia MAREK BODYŁ  
Instytut Badawczy Leśnictwa ■