

TOMASZ BORECKI, JUSTYNA NOWAKOWSKA

Brzoza w uprawie plantacyjnej na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Rogowie*

Birch in Plantation Culture on the Area
of the Forest Experiment Station at Rogów

Wstęp

Wzrastające zapotrzebowanie na drewno zmusza do poszukiwania nowych metod hodowli drzew, które pozwoliłyby na skrócenie cyklu produkcyjnego. Na obecnym etapie badań można do nich zaliczyć plantacje szybko rosnących gatunków drzew leśnych. Na terenie Polski pod plantacje przeznaczają się grunty porolne skrajnej użyteczności — klasy VI i VIz, które po przekazaniu przez rolnictwo przeznaczone są do zalesienia. Powierzchnia tych gruntów przewidziana do zalesienia do 2010 roku szacowana jest na 180 tys. ha (wariant I) lub 730 tys. ha (wariant II) (1).

Grunty porolne na skutek długotrwałego użytkowania rolniczego są zubożone w składniki pokarmowe i mało zasobne w substancję organiczną. Cechują się małą aktywnością biologiczną oraz są pozbawione edafonu typowego dla gleb leśnych. Inicjując rozwój przyszłego ekosystemu leśnego konieczne jest stworzenie korzystnych warunków glebowych przez właściwe przygotowanie gleby, wzbogacenie jej w materię organiczną i substancje odżywcze, przez stosowanie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Również wykorzystując poznane prawidłowości procesu rozwoju drzewostanów należy rozpocząć przekształcanie siedliska od takich zbiorowisk, które w przybliżeniu zapoczątkują ekologiczną sukcesję pierwotną.

Najodpowiedniejszym gatunkiem na gruntach porolnych do zapoczątkowania tej sukcesji jest brzoza (1, 2). Zakładanie brzozowych upraw plantacyjnych na gruntach porolnych, oprócz spodziewanego efektu produkcyjnego, przywróci dotychczas użytkowanym rolni-

*Referat wygłoszony na II Konferencji Las — Drewno — Ekologia '95 pt. "Biomasa z roślin, zwłaszcza szybko rosnących — surowcem przemysłowym i energetycznym przyjaznym dla środowiska" (Poznań, 20–22 czerwca 1995)

czo terenom, właściwości ekosystemów leśnych. Biorąc to pod uwagę, wydaje się, że istotnym problemem badawczym jest wybór właściwej technologii zakładania upraw plantacyjnych tego gatunku.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest ocena wzrostu i rozwoju dwudziestoletniej brzozonej uprawy plantacyjnej, rosnącej na ubogim siedlisku, przy zastosowaniu różnych zabiegów agrotechnicznych. Porównywano pięć wariantów uprawowych. Ocena efektywności zastosowanych sposobów przygotowania gleby i intensywności nawożenia przeprowadzono na podstawie następujących cech:

- przeciętna zasobność,
- przeciętny przyrost miąższości całkowitej produkcji,
- przeciętna pierśnica i wysokość.

Na podstawie analizy wymienionych cech określony zostanie najlepszy wariant uprawowy do hodowania brzozy na ubogim siedlisku, w warunkach uprawy plantacyjnej, na obecnym etapie badań, czyli po 20 latach wzrostu plantacji.

Obiekt badań

Nadleśnictwo Rogów leży w zachodniej części Wysoczyzny Rawskiej, która łączy się z Wysoczyzną Piotrkowską. W regionalizacji przyrodniczo-leśnej teren ten należy do dzielnicy Sieradzko-Opoczyńskiej w VI — Małopolskiej krainie.

W 1973 roku założono na terenie nadleśnictwa Rogów powierzchnię plantacyjną nr III w uroczysku Gutkowice, w oddziale 177 k. Teren falisty. Występują tu gleby bielcowe, wytworzone z piasku luźnego różnoziarnistego, pochodzenia lodowcowego. Badania na tej powierzchni mają na celu opracowanie odpowiednich sposobów hodowli brzozy brodawkowej w zmieszaniu jednostkowym z olszą szarą jako domieszką biocenotyczną, na siedlisku ubogim zdegradowanego boru świeżego (Bśw-d). Doświadczenie obejmuje pięć wariantów badawczych:

- wariant 1 — sadzenie i pielęgnacja sposobem gospodarczym (wariant porównawczy),
- wariant 2 — sadzenie w jamki z podsypką torfową, nawożenie NPK wokół sadzonek na powierzchni 1×1 metr,
- wariant 3 — pełna orka, wapnowanie gleby przed i po orce, nawożenie NPK i wysiew łubinu (przed i po sadzeniu),
- wariant 4 — jak wariant 3, dodatkowo podsypka torfu pod rzędami sadzenia,
- wariant 5 — jak wariant 4, bez nawożenia po sadzeniu.

We wszystkich wariantach zastosowano jednakową więźbę sadzenia $2,5 \times 2,5$ metra. W celu wyeliminowania zróżnicowania warunków wzrostu (siedliska) każdy z wariantów

został czterokrotnie powtórzony w postaci prostokątnych poletek o wielkości 0,20 ha (40 × 50 metrów), rozmieszczonych w układzie bloków losowych. Poletka zostały oddzielone od siebie pasami izolacyjnymi o szerokości 5 metrów, obsadzonymi dwoma rzędami olszy szarej. W 1972 roku usunięto negatywny drzewostan sosnowy III klasy wieku. Na obszarze wariantów 3, 4 i 5 wykonano pełną orkę (po wykarczowaniu pni), wapnowanie gleby, wysiano nawozy NPK oraz łubin. Na powierzchni wariantów 4 i 5 wyorano głębokie bruzdy pod rzędami sadzenia, usypano 30-centymetrową warstwę torfu, którą przemieszano z piaskiem i przykryto glebą. Na powierzchni wariantu 2 wykopano dołki pod brzozę o wielkości 40 × 40 × 40 cm, wsypano 20-centymetrową warstwę torfu i przykryto ziemią. W pierwszych latach wzrostu uprawy warianty 2–5 nawożono. Warianty 2–4 czterokrotnie – w latach 1973, 1976, 1977 i 1979 zasilano glebę wapnem węglanowym i węglanowo-magnezowym oraz składnikami NPK, warianty 3 i 4 dodatkowo obsiano łubinem. Na powierzchni wariantu 5 nawożenie wykonano tylko w 1974 roku. Zastosowano wapno węglanowe, siarczan potasu i superfosfat (3, 4).

W 1992 roku we wszystkich wariantach uprawowych wykonano schematyczne cięcie rozluźniające. Usunięto co drugie drzewo w co drugim rzędzie.

Metodyka badań

Cechy taksacyjne dla brzozy ustalono dla poszczególnych wariantów badawczych na podstawie pomiarów terenowych wykonywanych od 1983 roku cyklicznie, co pięć lat. Podstawową jednostką pomiarową było powtórzenie w ramach wariantu, czyli poletko o wielkości 0,20 ha. Pomiarom objęte były pierśnice wszystkich drzew zgrupowane w jednocentymetrowych stopniach grubości. Wysokość drzew, wysokość osadzenia korony oraz grubość na wysokości względnej (0,3 wysokości drzewa) mierzono na wybranych 15 drzewach dla powtórzenia, czyli 60 dla wariantu. Przy wyborze tych drzew uwzględniono ich frekwencję w stopniach pierśnic.

Zapas dla każdego wariantu został określony na podstawie miąższości pojedynczego drzewa, obliczonej dla poszczególnych stopni pierśnic funkcją Pollanschütza oraz liczby drzew występujących w danym stopniu. Dla brzozy funkcja Pollanschütza ma postać:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot h \cdot [-0,077804 \cdot d_{1,3}^2 + 0,568230 \cdot (d_{0,3h} \cdot d_{1,3}) + 0,051675 \cdot \left(\frac{h_k \cdot d_{1,3}^2}{h} \right) + 0,000544142 \cdot h]$$

gdzie:

- V — miąższość pojedynczego drzewa dla stopnia grubości [dcm^3],
- h — wysokość drzewa [dcm],
- $d_{1,3}$ — pierśnica drzewa (środek stopnia grubości) [dcm],
- $d_{0,3h}$ — średnica na 0,3 wysokości drzewa [dcm],
- h_k — wysokość osadzenia korony [dcm].

Dla poszczególnych stopni pierśnic wysokość (h) oraz grubość na wysokości względnej ($d_{0,3h}$) odczytywano odpowiednio z krzywej wysokości (w postaci równania regresji drugiego stopnia) i funkcji zależności $d_{0,3h}$ od pierśnicy (zależność prostoliniowa), sporzą-

dzonych na podstawie pomiarów 60 drzew dla wariantu. Wyrównania dokonano stosując matematyczną metodę najmniejszych kwadratów. Jako wysokość osadzenia korony (h_k), ze względu na małe zróżnicowanie tej cechy, przyjmowano średnią wartość (uzyskaną z pomiaru kilkudziesięciu drzew danego wariantu) jednakową dla wszystkich stopni pierśnic (5).

Wielkość sumarycznej produkcji obliczono jako sumę zapasu aktualnego i miąższości drzew usuniętych w okresie wzrostu plantacji. Na tej podstawie obliczono roczny przyrost przeciętny całkowitej produkcji (6).

Przeciętną pierśnicę określono jako średnią ważoną na podstawie pierśnicowego pola przekroju poszczególnych stopni grubości. Wagą była liczba drzew występujących w stopniach grubości oraz w danym wariantcie.

Średnią wysokość obliczono z odpowiedniej krzywej wysokości na podstawie przeciętnej pierśnicy.

Wyniki badań

Cechy taksacyjne służące do oceny efektów produkcyjnych brzozy wzrastającej w warunkach uprawy plantacyjnej na obogim siedlisku, przy zastosowaniu różnych sposobów uprawy gleby zawiera tabela.

TABELA

Cechy taksacyjne brzozy brodawkowatej według wariantów uprawowych dla powierzchni plantacyjnej nr III w uroczysku Gutkowice nadl. Rogów po 20 latach wzrostu

Wariant	Przeciętne dla wariantu				
	liczba drzew [szt./ha]	pierśnica [cm]	wysokość [m]	zasobność [m ³ /ha]	przyrost przeciętny [m ³ /ha/rok]
1	1294	9,3	9,2	37,93	1,90
2	1495	10,9	11,3	68,07	3,40
3	1515	10,4	10,1	55,90	2,80
4	1550	11,1	11,4	72,54	3,63
5	1500	10,7	10,4	60,99	3,05

Na podstawie tych danych można stwierdzić, że:

- Wariant 1 — gospodarczy charakteryzuje się najmniejszymi wartościami określonych cech taksacyjnych. Zasobność tego wariantu jest prawie dwukrotnie niższa od zasobności wariantu 4 (głęboka orka, podsypka z torfu, nawożenie). Przeciętne wymiary drzew (pierśnica, wysokość) są o około 10–15% mniejsze od wymiarów drzew w wariantach nawożonych. W wariantcie gospodarczym wystąpiło wiele wypadków — liczba drzew jest o około 25% mniejsza niż w wariantach z intensywną uprawą gleby.

- ☐ W wariantach, gdzie zastosowano podsypkę torfu (2, 4 i 5), mimo różnej intensywności nawożenia, otrzymano bardzo zbliżone wartości zapasu na 1 ha oraz przeciętnego przyrostu całkowitej produkcji. Różnice pomiędzy średnimi wielkościami tych cech w poszczególnych wariantach są statystycznie nieistotne.
- ☐ Nie zaobserwowano wpływu różnych sposobów uprawy gleby (warianty 2–5) na wartości przeciętnej pierśnicy drzew.
- ☐ Największe wartości przeciętnej wysokości osiągnęła brzoza w wariantach, gdzie zastosowano podsypkę torfu i intensywne nawożenie: startowe i pogłównie (2 i 4).

Wnioski

Na podstawie wyników z przeprowadzonych badań nad 20-letnią uprawą plantacyjną brzozy brodawkowatej, na ubogim siedlisku zdegradowanego boru świeżego, przy zastosowaniu pięciu różnych wariantów uprawowych, można stwierdzić, że:

- Spośród wariantów nawożonych (2–5) najmniej efektywnym okazał się wariant 3, gdzie wykonano głęboką orkę i intensywne nawożenie, lecz nie zastosowano podsypki torfowej.
- W hodowli brzozy na siedliskach ubogich, często zdegradowanych, bardzo dobre efekty daje zastosowanie podsypki torfu w miejscach sadzenia. Jak wynika z przeprowadzonych obserwacji torf daje znacznie lepsze rezultaty od intensywnego nawożenia. Zasobność, przeciętne wymiary drzew oraz przyrost miąższości są większe w wariacie 5, gdzie zastosowano torf pod rzędami sadzenia i jednokrotne nawożenie, niż w wariacie 3, gdzie zasilanie gleby nawozami mineralnymi (NPK) i organicznymi (łubin), było trzykrotnie większe, lecz nie zastosowano torfu w miejscach sadzenia.

*Z Katedry Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej
SGGW w Warszawie*

Literatura

1. **Arbatowski S., Załęski A.** 1991. Plantacje drzew szybko rosnących. *Las Polski*, nr 13–14.
2. **Bernadzki E., Kowalski M.** 1983: Brzoza na gruntach porolnych. *Sylwan*, nr 12.
3. Dokumentacja, 1975.: Badania nad plantacyjną uprawą Brz, Św, Md, So na ubogim i bogatym siedlisku w Lasach Doświadczalnych SGGW w Rogowie. Warszawa. Maszynopis w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW.
4. Dokumentacja, 1980: Badania wymagań siedliskowych szybko rosnących gatunków leśnych (Md, Brz, Św) w uprawach plantacyjnych na powierzchni porównawczej w LD Rogów. Warszawa. Maszynopis w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW.

5. Dokumentacja, 1985. Badania wymagań siedliskowych szybko rosnących gatunków leśnych (Md, Brz, So, Św) w uprawach plantacyjnych na powierzchni porównawczej w LZD Rogów. Warszawa. Maszynopis w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW.
6. Dokumentacja, 1990.: Badania wymagań siedliskowych szybko rosnących gatunków leśnych (Md, Brz, So, Św) w uprawach plantacyjnych na powierzchni porównawczej w LZD Rogów. Warszawa. Maszynopis w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW.

Summary

Birch in plantation culture on the area of the Forest Experiment Station at Rogów

The increasing demand for wood compels to search for a new method of tree plantations, that would allow to shorten the production cycle. Plantations of fast-growing species of forest trees may be enlisted at present to those methods. Former agricultural lands are being given under plantations in the country of Poland. Establishing birch plantation cultures on former agricultural land, beside expected production effect, will start initial ecological succession, and it will bring back the properties of forest ecosystems to the areas in use up to now.

The assessment of growth and development of a 20-year-old birch plantation culture growing on a poor site of declined fresh coniferous forest, in two plantation variants, was the aim of the work. The assessment of efficacy of methods used to soil preparation and of fertilization intensity was carried out, taking into account the following features:

- average growing stock,
- average increment of total production volume,
- average dbh and height.

Conclusions

- Variant 1 — economic one, is characteristic for its lowest values of mean sizes of trees, stock, and average increment of total production.
- From among fertilized variants (2–5) the Variant B proved to be the least efficient, where deep plowing and intensive fertilization were done but peat substrate was not used.
- Some pouring of peat in planting holes gives very good effects in birch cultures on poor sites, often declined.