

STEFAN ARBATOWSKI, JÓZEF RYBCZYŃSKI

Efektywność ekonomiczna upraw plantacyjnych leśnych drzew szybko rosnących

Экономическая эффективность плантационных культур лесных быстрорастущих
деревьев

Economic effectivity of mini-rotation plantations of fast growing forest trees

1. WSTĘP

W ciągu ostatnich 20 lat przedmiotem zainteresowania leśników w Polsce i na świecie jest zwiększona produkcja biomasy na 1 ha powierzchni. Uzyskiwana produkcja drewna mało- i średniowymiarowego w skróconym cyklu byłaby przeznaczona głównie na potrzeby przemysłu celulozowo-papierniczego i płytowego (4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 29, 32).

Deficyt drewna staje się coraz bardziej niepokojącym zjawiskiem nie tylko w regionach geograficznych, lecz również w skali globu (19, 23). Produkcja drewna nie nadąża za rosnącymi potrzebami. Na rynkach światowych ciągle wzrasta popyt na surowiec drzewny. Zgodnie z przewidywaniami nadchodzące stulecie w drzewnictwie zapowiada się jako prymat celulozy, papieru i tworzyw drewnopodobnych. Ostatnio rozważa się również możliwość zwiększonego wykorzystania drewna jako surowca energetycznego (7, 25).

Według danych szacunkowych na jednego mieszkańca kuli ziemskiej przypada obecnie 80 m³ drewna użytkowego. Około 2000 r. przy nie uszczuplonym stanie zasobów, ale przy większej liczbie ludności przewiduje się, że wskaźnik ten jeszcze się zmniejszy (15). Konfrontacja dwóch trendów — z jednej strony malejących zasobów leśnych — z drugiej zaś rosnącego zapotrzebowania na drewno — stawia na porządku dziennym niezwykle ważny problem godzenia tych dwóch przeciwnych tendencji w światowej gospodarce leśno-drzewnej. Problem ten w krajach zagrożonych deficytem drewna musi być pilnie rozwiązany z udziałem polityki leśnej.

Uprawy plantacyjne i równowiekowe systemy hodowlane powinny być z punktu widzenia niektórych autorów preferowane na większości obszarów świata (4).

Przy podnoszeniu produktywności lasu należy się liczyć z obiektywnymi trudnościami. Siły przyrody, na których opiera się produkcja drewna, mają bowiem swoje nieprzekraczalne bariery. Rozwój nauk przy-

rodniczych zajmujących się badaniem praw rządzących produkcją biologiczną roślin jest powolny w porównaniu z dynamicznym rozwojem nauk technicznych. Człowiek tworzy technikę, lecz przyrodą może tylko kierować (28).

Przewiduje się, że w Polsce w 2000 r. trzeba będzie pozyskiwać ok. 25 mln m³ drewna rocznie, aby zaspokoić potrzeby społeczne. Tak dużemu zapotrzebowaniu nie sprosta produkcyjność naszych lasów (6). Przyczyną jest powolność i długotrwałość procesu produkcji drewna. Zmniejszenie niedoboru w bilansie drzewnym kraju staje się więc sprawą pilną. Jednym z poważnie liczących się kierunków, które prowadzą do realizacji tego postulatu, jest plantacyjna uprawa szybko rosnących gatunków drzew leśnych, takich jak brzoza, modrzew, świerk i daglezwia, w skróconym cyklu 40—60 lat.

Z rozważań nad efektywnością plantacyjnych upraw wyłączono w niniejszej pracy topolę i wierzbę.

Plantacyjną uprawę leśnych drzew należy zaliczyć do jednej z form właściwych gospodarstwu zrębowemu. Będzie tu obowiązywała rębnia zupełna. Charakterystyczną cechą upraw plantacyjnych jest stosowanie intensywnych zabiegów agromelioracyjnych, połączonych z karczowaniem, pełnym przygotowaniem gleby, nawożeniem, podkrzesywaniem oraz sadzenie drzew w rozluźnionej więźbie. Zasilaniu nawozami powinny podlegać tylko najslabsze gleby leśne.

Przy pozyskiwaniu drewna w plantacjach przewiduje się stosowanie systemu nowoczesnej, potokowej mechanizacji, który obejmie wszystkie operacje (ścinka drzew, okrzesywanie, wyróbka sortymentów, zrębkowanie) z mechanicznym załadunkiem i wywozem.

Niniejsza praca jest oparta na wynikach badań prowadzonych w IBL w sześciu zakładach naukowo-badawczych, z udziałem Zakładu Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Leśnych jako wiodącym w temacie „Ustalenie efektywności zakładania plantacji leśnych drzew szybko rosnących”.

II. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pracy jest zbadanie ekonomicznej efektywności zakładania plantacji leśnych drzew szybko rosnących. Cel ten został osiągnięty dzięki kompleksowej kalkulacji nakładów finansowych na pracę żywą i uprzedmiotowioną w obu fazach procesu, mianowicie zakładania i prowadzenia plantacji oraz pozyskiwania ich zasobów, przy jednoczesnej wycenie wartości towarowej spodziewanych efektów.

Zakres pracy obejmuje:

1. Analizę możliwości rozwijania plantacyjnej uprawy w Polsce.
2. Problemy technologii zakładania i prowadzenia plantacji oraz pozyskiwania ich zasobów.
3. Ustalenie produkcyjności gatunków drzew w różnych warunkach siedliskowych w skróconym cyklu.
4. Zbadanie efektywności plantacyjnej uprawy niektórych drzew leśnych uznanych za szybko rosnące.

1. Materiały źródłowe i pomocnicze

Przy zbieraniu danych korzystano: a) z materiałów źródłowych — 1) ewidencja własnych kosztów produkcji drewna w OZLP Lublin, Poznań i Toruń na koniec 1985 r., przyjętych w badaniach jako jednostki modelowe; 2) dane techniczno-ekonomiczne NZLP na koniec 1985 r.; 3) powierzchnia gruntów porolnych i nieużytków przekazana lasom państwowym do zalesienia w okresie powojennym (Roczniki Statystyczne Leśnictwa, wyd. GUS oraz dane z ewidencji NZLP; 4) powierzchnia gruntów rolnych krańcowej użyteczności (RZ) przewidzianych do zalesienia według OZLP i województw, stan na 1 I 1978 r.; 5) wyniki badań IBL nad zakładaniem upraw plantacyjnych: Wytyczne (33); System Maszyn Leśnych (18); b) z materiałów pomocniczych — 1) cenniki stawek za prace w zagospodarowaniu lasu i pozyskiwaniu; 2) aktualne ceny drewna z 1986 r.

2. Ogólne założenia metodyczne

a. Przyjęto, że rachunek efektywności zostanie oparty na nakładach i efektach skalkulowanych dla 1 ha plantacji poszczególnych gatunków drzew i typów siedliskowych.

b. Plantacje nie powinny być zakładane w głębi kompleksów leśnych. Ich powierzchnia zdaniem niektórych autorów (30) nie powinna być mniejsza niż 3 ha.

c. Plantacje jako kierunek przejściowy produkcji drewna będą zakładane: 1) na powierzchniach leśnych w wyniku przebudowy drzewostanów sosnowych i świerkowych porażonych przez hubę korzeni i opieńkę miodową, powstałych na gruntach porolnych w powojennym 40-leciu; 2) na marginalnych gruntach rolnych przeznaczonych do zalesienia.

d. Nie projektuje się zakładania upraw plantacyjnych w górach i na obszarach wyżynnych, gdzie gleba jest narażoną na procesy erozji i denudacji (14).

e. Do leśnych drzew szybko rosnących w niniejszej pracy zaliczono niektóre gatunki rodzime: brzozę brodawkową, modrzew polski i europejski, a z gatunków introdukowanych daglezję.

Świerk jest gatunkiem, który osiąga wysokie efekty produkcyjne dopiero w starszych klasach wieku. W plantacjach przewiduje się udział świerka w mieszaniu z brzozą i modrzewiem na żyzniejszych siedliskach LMśw i Lśw ze względu na produkcję średniowymiarowego drewna dla przemysłu celulozowo-papierniczego w skróconym cyklu 60 lat. Świerk będzie również częściowo wykorzystany na choinki jako przedplon.

3. Rachunek efektywności¹⁾

¹⁾ W metodyce rachunku efektywności wykorzystaliśmy udostępniony nam życzliwie przez Pana prof. dr hab. Tadeusza Marszałka nie publikowany maszynopis nt. „Opracowanie metodycznych podstaw ekonomicznej oceny efektywności upraw plantacyjnych” (22), za co Panu Profesorowi z całego serca dziękujemy.

Istotą rachunku efektywności jest wielowariantowość kalkulacji zapewniająca wybór najkorzystniejszych rozwiązań, możliwy dzięki uzyskanym wskaźnikom efektywności. Bez możliwości wyboru najbardziej opłacalnego wariantu nie ma rachunku efektywności (1). Wariantowe optimum oparte jest na minimalizacji kosztów produkcji zgodnie z wyrażeniem:

$$E = \frac{K}{P} = \text{minimum} \quad (1)$$

w którym:

- E — wskaźnik efektywności,
- K — sumaryczne nakłady (koszty) w cyklu produkcji,
- P — wartość towarowa całkowitej produkcji uzyskanej w danym okresie.

W myśl przytoczonej formuły (1) nakłady na założenie i prowadzenie plantacji są wydatkowane efektywnie, gdy:

$$E \leq 1 \quad (2)$$

Warunek efektywności nakładów jest spełniony, gdy $E = 1$, tzn. wydatki są zrównane z uzyskanymi efektami. Optymalne rozwiązanie otrzymuje się wówczas, gdy $E = \text{minimum}$.

Wyboru najkorzystniejszego wariantu dokonuje się na zasadzie wyższego wskaźnika efektywności (jego wartość liczbową jest najmniejsza). Przy $E > 1$ nakłady na plantacje są nieefektywne.

Przytoczona formuła (1) prezentuje najprostszą postać wskaźnika efektywności nakładów. Kryteria efektywności w rachunku stanowią: maksymalizacja efektów i minimalizacja nakładów.

W rachunku efektywności analizowano: a) koszty bezpośrednie, b) koszty ogólne, zwane również narzutami (ogólnowydziałowe, ogólnoprodukcyjne i ogólnoadministracyjne), c) wartość pieniężną produkcji towarowej. Poza tym w rachunku posłużono się akumulacją finansową, którą uznano za istotny miernik ekonomicznej efektywności.

Formuła (1) po uwzględnieniu wszystkich składników rachunku, zarówno po stronie nakładów jak i efektów, przyjmuje postać:

$$E = \frac{K_p + I_{kp} + K_{poz.}}{W_{dr} + W_{uż. ub.}} \quad (3)$$

w której:

- K_p — koszty zakładania i prowadzenia plantacji z narzutami,
- I_{kp} — inne koszty plantacji z narzutami,
- $K_{poz.}$ — koszty pozyskania drewna z narzutami,
- W_{dr} — wartość towarowa wyprodukowanego drewna w zł,
- $W_{uż. ub.}$ — wartość towarowa użytków ubocznych w zł.

Składniki rachunku w omawianej formie są oczywiste i nie wymagają wyjaśnienia, z wyjątkiem składnika I_{kp} , tj. innych kosztów plantacji,

na które składają się jednostkowe koszty w zł/ha powierzchni leśnej: a) ochrony lasu przed zwierzyną, b) ochrony przed owadami i grzybami, c) ochrony przed pożarami, d) urządzania lasu, e) odszkodowań łowieckich, f) remontu i utrzymania obiektów leśnych. Kosztami tymi bowiem obciążony jest również proces plantacyjnej produkcji.

Na koszty bezpośrednie zakładania i prowadzenia plantacji oraz pozyskiwania drewna składają się: płace robotników, ubezpieczenia społeczne i podatek od wynagrodzenia, amortyzacja, koszt napraw sprzętu, koszt paliwa, olejów i smarów, koszt materiałów.

Koszty bezpośrednie są powiększane o koszty obsługi procesu (narzuty) za pomocą procentowego wskaźnika, obliczonego na podstawie wielkości kosztów bezpośrednich. Przy obliczaniu narzutów (kosztów ogólnych) posłużono się danymi wynikowymi kosztów zagospodarowania Lasów Państwowych oraz kosztów drewna w układzie kalkulacyjnym na koniec 1985 r. (wzór sprawozdania LD-L-31).

IV. WYNIKI BADAŃ

1. Możliwości rozwijania plantacyjnej uprawy gatunków drzew leśnych w Polsce

Dla stworzenia realnych podstaw rozwijania plantacyjnych upraw gatunków drzew leśnych na skalę gospodarczą lasy państwowe powinny dysponować dostatecznie dużą powierzchnią siedlisk nadających się pod uprawę plantacyjną.

Przewiduje się, że plantacje leśnych drzew szybko rosnących będą zakładane przede wszystkim na dwóch rodzajach gruntów:

a) na gruntach leśnych w wyniku przebudowy drzewostanów sosnowych i świerkowych porażonych przez hubę korzeni i opieńkę miodową oraz negatywnych drzewostanów liściastych, powstałych na gruntach porolnych i nieużytkach w okresie powojennym, na powierzchni 606 tys. ha,

b) na marginalnych gruntach rolnych (RZ) przewidzianych do zalesienia, których powierzchnia wynosi 174 tys. ha.

Powierzchnia gruntów leśnych pod uprawy plantacyjne, którą Lasy Państwowe mogą dysponować w najbliższej przyszłości (bez marginalnych gruntów rolnych, które nie są przekazane) wynosi zatem 606 tys. ha. Jest to powierzchnia pokaźna. Trudno w tej chwili przewidzieć, jaki procent tej powierzchni będzie przeznaczony pod uprawę plantacyjną. Gdyby 50% drzewostanów opanowanych przez hubę przeznaczyć w ramach pilnych zadań do przebudowy, wówczas zakładanie plantacyjnych upraw można by ująć alternatywnie:

a. Według programu zbliżonego do maksimum — począwszy od 1991 roku do 2000 r. powstałyby plantacje głównie szybko rosnących drzew leśnych na powierzchni 300 tys. ha (przeciętnie rocznie na powierzchni 30 tys. ha).

b. Według programu przyjętego jako minimum — począwszy od 1991 r. do 2010 r. założono by plantacje na powierzchni 300 tys. ha (przeciętnie rocznie na pow. 15 tys. ha).

Program maksimum mógłby być realizowany przy dobrej koniunkturze Lasów Państwowych. Jeśli się weźmie pod uwagę obecne trudności gospodarcze, bardziej realny byłby program minimum. W świetle wzrastających potrzeb na drewno, oba programy zasługują na preferencję.

Powierzchnia pod uprawy plantacyjne będzie się zwiększała, gdy nastąpi przekazywanie Lasom Państwowym gruntów rolnych krańcowej użyteczności.

2. Produkcyjność gatunków drzew leśnych w uprawie plantacyjnej

Przy założeniu wielkości wskaźników przyrostu drewna, możliwych do osiągnięcia w warunkach intensywnej uprawy plantacyjnej, ustalono

Tabela 1

Produkcyjność szybko rosnących gatunków drzew leśnych w plantacyjnej uprawie

Lp.	Gatunek drzewa	Typ siedliskowy lasu	Bonitacja	Początkowa liczba drzew produkcyjnych na 1 ha	Cykl produkcji lat	Całkowita produkcja grubizny w m ³ brutto na 1 ha	Przeciętny roczny przyrost całkowitej produkcji m ³ na 1 ha
1	brzoza	Bśw	I	1100	40	280	7,00
2	brzoza w zmieszaniu ze świerkiem						
	Brz	BMśw	I	830	40	145	5,75
	Św	BMśw	II	830	60	200	
3	brzoza w zmieszaniu ze świerkiem						
	Brz	LMśw+ +Lśw	I	500	40	90	13,50
	Św	LMśw+ Lśw+	I	1500	60	720	
4	modrzew	BMśw	I	830	60	705	11,75
5	modrzew w zmieszaniu ze świerkiem						
	Md	LMśw+ +Lśw	I	500	60	290	16,83
	Św	LMśw+ +Lśw	I	1500	60	720	
6	daglezcja	LMśw+ +Lśw	I	830	60	1010	16,83

no dla poszczególnych gatunków drzew przewidywaną produktyjność w zależności od typów siedliskowych lasu (3). Wyniki przedstawiono w tab. 1.

L. Dimitri podaje mierniki rozpoznawcze dla gatunków szybko rosnących (9). Do szybko rosnących wymieniony autor zalicza te gatunki drzew, które dają przeciętnie więcej niż 9 m³ całkowitej produkcji w wieku do 30 lat lub więcej niż 12 m³ w wieku do 50 lat na 1 ha rocznie. Podanym przez Dimitriego wymaganiom przyrostowym z grubsza biorąc czynią zadość na podstawie uzyskanych wyników: a) modrzew (na siedlisku BMśw) oraz b) modrzew w zmieszaniu ze świerkiem, c) brzoza w zmieszaniu ze świerkiem i d) daglezwia — na siedliskach LMśw i Lśw.

3. Problemy technologii zakładania plantacji oraz pozyskiwania drewna

a. Ażeby zapewnić praktyce gospodarczej możliwość wyboru postępowania w zależności od warunków siedliska i składu gatunkowego, w pracy zaprojektowano cztery technologie zakładania plantacji, różniące się sposobem przygotowania gleby: a) na gruntach porolnych przekazywanych do zalesienia, b) na powierzchniach pozrębowych karczowanych (przebudowa drzewostanów), c) na powierzchniach częściowo karczowanych, d) na powierzchniach pozrębowych nie karczowanych.

Zgodnie z zaleceniami założono, że przy produkcji materiału sadzeniowego wieloletek dla potrzeb plantacji stosowana będzie technologia szkółkowania sadzonek.

b. Zaprojektowany proces technologiczny pozyskiwania zasobów drzewnych w plantacjach dotyczy pozyskiwania zrębków, papierówki oraz drewna tartaczego. Warianty technologiczne tego procesu różnią się poziomem uzbrojenia pracy w środki techniczne, a w związku z tym wydajnością pracy, liczbą zatrudnionych robotników oraz jednostkowymi kosztami w zł/m³ pozyskiwanego drewna.

4. Efektywność plantacji

Efektywność każdej z analizowanych plantacji przedstawiono w 12 wariantach, z których wybrano cztery najbardziej efektywne rozwiązania.

W rachunku ekonomicznym za podstawę przyjęto kompleksowo skalkulowane wydatki na plantacje oraz spodziewane efekty zgodnie z formułą (3) na wskaźnik efektywności (E). Ze stosunku tych dwóch wielkości uzyskano wskaźniki efektywności, których wartości liczbowe są miernikami opłacalności plantacji. Znamionami najbardziej opłacalnych plantacji jest najmniejsza wartość liczbowa ich wskaźników efektywności oraz największa, odpowiadająca tym wskaźnikom akumulacja finansowa w zł/ha. Wyniki przedstawiono w tab. 2.

Do opłacalnych należą zatem plantacje:

1) modrzewia na siedlisku BMśw, dla której uzyskano wskaźniki efektywności w granicach od 0,252 do 0,297; odpowiada im akumulacja finansowa 3—3,2 mln/ha; efekty są wyższe 3,4—4,0-krotnie niż wydatki;

2) daglezwii na siedliskach LMśw i Lśw; jej wskaźniki efektywności obliczone z kosztami grodzenia osiągają wielkości od 0,398 do 0,445; od-

Kierunki efektywności upraw plantacyjnych określone na podstawie wyników czterech najkorzystniejszych rozwiązań wybranych z 12 wariantów

Lp.	Rodzaj plantacji	Nakłady pieniężne tys. zł/ha		Wartość spodziewanej produkcji towarowej tys. zł/ha	Wskaźnik efektywności (E) z kosztami grodzienia		Akumulacja finansowa ± tys. zł/ha	
		z kosztami grodzienia	bez kosztów grodzienia		z kosztami grodzienia	bez kosztów grodzienia	6	7
1		3	4	5	6	7		
1	BMśw Modrzew bonitacja I	— 1076,9—1272,5 z kosztami palikowania	4279,0	— 0,252—0,297	—	+3006 do +3202		
2	LMśw + Lśw Daglezja bonitacja I	1658,9—1854,5 1108,9—1304,5	4169,4	0,398—0,445 0,266—0,313	+2315 do +1510	+2865 do +3060		
3	LMśw + Lśw Modrzew w zmieszaniu ze świerkiem z produkcją choinek świerkowych bonitacja I	1815,6—2011,2 1265,6—1461,2	3644,3	0,498—0,552 0,347—0,401	+1633 do +1829	+2183 do +2379		
4	LMśw + Lśw Modrzew w zmieszaniu ze świerkiem bez produkcji choinek świerkowych bonitacja I	1815,6—2011,2 1265,6—1461,2	3204,3	0,567—0,628 0,395—0,456	+1193 do +1389	+1743 do +1939		

d. c. tabeli 2

1	2	3	4	5	6	7
5	LMśw + Lśw Brzoza w zmieszaniu ze świerkiem z produkcją choinek świerkowych bonitacja I	1724,5—1938,1 1192,5—1388,1	2018,1	0,863—0,960 0,591—0,688	+80 do +276	+ 630 do + 826
6	LMśw + Lśw Brzoza w zmieszaniu ze świerkiem bez produkcji choinek świerkowych bonitacja I	1742,5—1938,1 1192,5—1388,1	1578,1	1,104—1,228 0,756—0,880	—164 do —360	+ 190 do + 386
7	Bśw Brzoza bonitacja I	— 612,0— 807,6	383,1	— 1,597—2,108	—	— 229 do — 424

powiada im akumulacja finansowa 2,3—2,5 mln zł/ha; efekty są wyższe 2,25—2,5-krotnie niż wydatki;

3) modrzewia w mieszaniu ze świerkiem na siedliskach LMśw i Lśw;
a. dla wariantu z produkcją choinek świerkowych (2 tys. szt./ha, pozyskiwane jako przedplon w wieku 6—11 lat) z kosztami gradzenia wskaźniki efektywności wynoszą 0,498—0,552; odpowiada im akumulacja finansowa 1,6—1,8 mln zł/ha; efekty są wyższe 1,8—2,0-krotnie niż wydatki;

b. dla wariantu bez produkcji choinek świerkowych z kosztami gradzenia wskaźniki efektywności wynoszą 0,567—0,628; odpowiada im akumulacja finansowa 1,2—1,4 mln zł/ha; efekty są wyższe 1,6—1,8-krotnie niż wydatki;

4) brzozy brodawkowatej w mieszaniu ze świerkiem na siedlisku LMśw i Lśw:

a. dla wariantu z produkcją choinek świerkowych (2 tys. szt./ha, pozyskiwane jako przedplon w wieku 6—11 lat) z kosztami gradzenia wskaźniki efektywności wynoszą 0,863—0,960; odpowiada im akumulacja finansowa 80—276 tys. zł/ha; efekty są 1,04—1,2-krotnie większe niż wydatki; efektywność tej plantacji na pograniczu opłacalności gwarantuje zaledwie zwrot wydatków;

b. dla wariantu bez produkcji choinek świerkowych z kosztami gradzenia wskaźniki efektywności wynoszą 1,104—1,228 ($E > 1$); odpowiada im akumulacja finansowa od minus 164 do minus 360 tys. zł/ha; efekty ekonomiczne są mniejsze 1,1—1,2-krotnie niż wydatki (plantacja nieopłacalna).

5) Tymczasem plantacja brzozy brodawkowatej na siedlisku boru świeżego jest nieefektywna. Charakteryzują ją wskaźniki efektywności bez kosztów gradzenia (nie praktykuje się gradzenia jednogatunkowych plantacji brzozy, ponieważ jest ona dla zwierzyny niejadalna) 1,567—2,108; $E > 1$; odpowiada im akumulacja finansowa od minus 229 do minus 424 tys. zł/ha; efekty są mniejsze 1,6—2,1-krotnie niż wydatki.

Efektywność plantacyjnej uprawy brzozy brodawkowatej na siedlisku boru świeżego (tab. 2, lp. 7) wymaga zatem oddzielnego naświetlenia.

Powierzchnia siedlisk boru świeżego na gruntach porolnych i nieużytkach zalesionych w okresie powojennym (oszacowane według niepełnych danych) wynosi ok. 275 tys. ha (606 tys. ha \times 45%). Całość powierzchni borów świeżych przeznacza się pod uprawę plantacyjną brzozy w ramach przebudowy drzewostanów opanowanych przez hubę.

Jednocześnie na większej części powierzchni 174 tys. ha gruntów rolnych krańcowej użyteczności przewidzianych do zalesienia projektuje się zakładanie plantacji brzozy jako gatunku najodpowiedniejszego z punktu widzenia sukcesji pierwotnej. Dlatego też na plantacje brzozy, które mają być zakładane na siedlisku boru świeżego, zwrócona jest szczególna uwaga leśników.

Według prof. W. S u r e w i c z a (26) wydajność suchej substancji drewna brzozy jest o ponad 20% większa niż drewna sosny i świerka. Gdyby z tego tytułu podwyższyć cenę zrębków i papierówki brzozowej o 20%, wówczas dla zrównoważenia nakładów i efektów ($E = 1$) wydajność plantacji brzozy na siedlisku boru świeżego powinna wzrosnąć z 280 m³ do ok. 370 m³ grubizny brutto/ha w 40-letnim cyklu produkcji. Byłby to niemały skok w podwyższeniu produktywności brzozy na tym siedlisku.

Dla czterech rodzajów analizowanych plantacji (tab. 2, lp, 2, 3, 4 i 5) przyjęto oprócz wskaźników efektywności również akumulację finansową jako miernik ekonomiczny, obliczoną z kosztami grodzenia przed zwierzyną (kol. 6).

Oplącalność wymienionych plantacji skalkulowana bez kosztów grodzenia znacznie wzrasta i w rezultacie uzyskuje się większą akumulację finansową, wykazaną dla porównania w kol. 7. Wyższa efektywność plantacji bez kosztów grodzenia może być brana pod uwagę tylko w przypadku odpowiednio wysokiej redukcji stanu zwierzyny płowej.

Wskaźniki efektywności grup wariantów w kol. 5 (w liczniku — z kosztami grodzenia i w mianowniku — bez kosztów grodzenia) mają dla plantacji rentownych wartość liczbową mniejszą od jedności ($E < 1$). Dla plantacji o wskaźniku efektywności $E > 1$ efekty są mniejsze niż nakłady, co stanowi symptom ich nierentowności.

V. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Złożony problem efektywności upraw plantacyjnych szybko rosnących drzew leśnych przedstawiono w ujęciu kompleksowym. Do jego potrzeb dostosowano rachunek ekonomiczny oparty na nakładach i efektach. Dla oszacowania wydatków i spodziewanych efektów przyjęto jednolity poziom stawek, cen i taryf z lat 1985/1986 stosowanych w Lasach Państwowych.

Kompleksowość metody polega na zbadaniu całości wydatków na proces produkcji drewna w uprawie plantacyjnej, z uwzględnieniem kosztów produkcji materiału sadzeniowego wielolatek, pełnego przygotowania gleby, nawożenia, zakładania, prowadzenia i ochrony plantacji, pozyskiwania drewna, przy zapewnieniu procesowi produkcji nowoczesnych rozwiązań, m. in. technologii opartych na ostatnich osiągnięciach w dziedzinie techniki i organizacji pracy. Efektywność każdego rodzaju plantacji badano w 12 wariantach różniących się metodami uprawy gleby i pozyskania drewna, a także poziomem wyposażenia pracy w środki techniczne, a w związku z tym wydajnością pracy, liczbą zatrudnionych robotników i jednostkowymi kosztami produkcji (tys. zł na 1 ha plantacji).

Wielowariantowy rachunek pozwala praktyce gospodarczej dokonać wyboru najbardziej efektywnych rozwiązań.

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

1. Do opłacalnych kwalifikują się następujące rodzaje plantacji: a) modrzewia na siedlisku BMśw, b) daglezi na siedlisku LMśw i Lśw, c) modrzewia w zmieszaniu ze świerkiem na siedliskach LMśw i Lśw zarówno z wariantem produkcji choinek świerkowych, jak i bez tego wariantu, d) brzozy w zmieszaniu ze świerkiem na siedliskach LMśw i Lśw tylko z wariantem produkcji choinek świerkowych.

2. Wskutek przegęszczenia zwierzyny płowej w Lasach Państwowych, wysoki koszt grodzenia upraw siatką (średnio ok. 32% wydatków) w dużym stopniu obniża efektywność plantacji.

3. Zakładanie upraw plantacyjnych gatunków drzew leśnych powinno być poprzedzone planową i kontrolowaną produkcją materiału sadzeniowego odpowiednio wysokiej jakości i wiadomego pochodzenia.

4. Dostrzega się potrzebę badań nad optymalnym cyklem produkcji upraw plantacyjnych, jak również nad metodami uprawy gleby, nawożenia oraz wieźbą.

5. Lasy państwowe powinny mieć zagwarantowanych odbiorców drewna wyprodukowanego w plantacjach. Od spełnienia tego warunku zależy efektywność ekonomiczna całego przedsięwzięcia.

6. Rozwijanie plantacyjnej uprawy drzew leśnych w Polsce na skalę gospodarczą z myślą o skutecznym przeciwdziałaniu deficytowi drewna wymaga preferencji ze strony władz centralnych. Światowa ranga poczynań sprzyjających wzrostowi produkcji drewna jest sygnałem dla Lasów Państwowych, że z zakładaniem plantacji leśnych drzew szybko rosnących nie powinno się dłużej zwlekać.

LITERATURA

1. Arbatowski S., Rybczyński J.: Ustalenie efektywności zakładania plantacji leśnych drzew szybko rosnących. Dokumentacja. Warszawa: IBL 1987.
2. Anderson H. W. i in.: Wood energy plantations in temperate climates. For. Ecol. Manag. 1983 Vol. 6 No. 3.
3. Bosiak A.: Ustalenie produktywności plantacji leśnych drzew szybko rosnących — brzozy, modrzewia, świerka, jedlicy zielonej. Dokumentacja. Warszawa: IBL 1986.
4. Braathe P.: Metody hodowlane w nowoczesnym leśnictwie plantacyjnym. Sylwan 1978 R. 122 nr 1.
5. Burzyński G., Gutowski J.: Jodła olbrzymia — gatunek szybko rosnący. Las Pol. 1977 R. 41 nr 2.
6. Chmielewski W.: Plantacyjna uprawa drzew szybko rosnących, jej problemy i potrzeby. Post. Tech. Leś. 1983 nr 36.
7. Chmielewski W.: Nowe kierunki intensyfikacji produkcji biomasy drzewnej i możliwości jej wykorzystania. Sylwan 1984 R. 128 nr 8.
8. Chodźicki E.: Wszechstronny rozwój w perspektywie. Las Pol. 1971 R. 45 nr 19.
9. Dimitri L.: Biologisch-technische und wirtschaftliche Möglichkeiten zur Produktion grosser Biomasse durch den Anbau schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb anhand bisheriger Erfahrungen. Forstarchiv 1981 Jg. 52 H. 5.
10. (G. S.): Konferencja naukowo-techniczna na temat upraw plantacyjnych szybko rosnących drzew leśnych. Las Pol. 1972 R. 46 nr 21.
11. Hejmanowski S.: Plantacyjna uprawa drzew szybko rosnących. Las Pol. 1970 R. 44 nr 3.
12. Hejmanowski S.: Plantacyjna uprawa drzew szybko rosnących — dodatkowa baza surowca drzewnego. Las Pol. 1976 R. 50 nr 21.
13. Hinners K.: Standort und Produktivität von Schnellwuchsplantagen. Bericht über ein IUFRO-Symposium. Forst-u. Holzwirt 1984 Jg. 39 Nr 23—24.
14. Ilmurzyński E.: Uprawa plantacyjna szybko rosnących drzew leśnych jako czynnik zwiększenia produkcji drewna. Post. Tech. Leś. 1973 nr 23.

15. Kasprzyk S.: Coraz mniej lasów — coraz większe zapotrzebowanie na drewno. Las Pol. 1983 R. 57 nr 7.
16. Kohán S.: Nove tendencie pri zvyšovarni produkcie dreva. Les 1981 R. 37 nr 11.
17. Konferencja naukowo-techniczna SITLiD nt.: Uprawy plantacyjne szybko rosnących drzew leśnych. Post. Tech. Leś. 1973 nr 23.
18. Krajowy System Maszyn Leśnych. Praca zbiorowa. Tom I-III. Warszawa: IBL 1983.
19. Krajski W.: Podstawy ekonomiczne uprawy drzew szybko rosnących. Prace IBL 1961 nr 222.
20. Krzysik F.: Nauka o drewnie. Warszawa: PWN 1974.
21. Krzyszkowski J., Miller S.: Zasady i wytyczne zakładania w lasach państwowych plantacji szybko rosnących drzew leśnych. Post. Tech. Leś. 1973 nr 23.
22. Marszałek T.: Opracowanie metodycznych podstaw ekonomicznej oceny efektywności upraw plantacyjnych. Maszynopis. Warszawa: SGGW-AR 1975.
23. Molenda T.: Rachunek samowystarczalności gospodarczej w dziedzinie przemysłowego surowca drzewnego. Las Pol. 1971 R. 45 nr 19.
24. Muhs H. J.: Schnellwachsende Baumarten im Kurzumtrieb. Produktion, züchterische, ökologische, forst und agrarische Aspekte. Forstarchiv 1984 Jg. 55 H. 5.
25. Sievänen R.: Growth model for mini-rotation plantations. Commun. Inst. For. Fenniae 1983 nr 117.
26. Surewicz W.: Materiały na konferencję SITLiD nt. zakładania i prowadzenia plantacji szybko rosnących drzew leśnych. Post. Tech. Leś. 1973 nr 23.
27. Szczuka J.: Prognoza rozwoju plantacji szybko rosnących drzew leśnych. Post. Tech. Leś. 1973 nr 23.
28. Szymański S.: Perspektywy przeobrażeń w dziedzinie hodowli lasu. Polska 2000 roku. Las Pol. 1972 R. 46 nr 17.
29. Telmiński H.: W plantacjach drzew leśnych — cała naprzód. Las Pol. 1972 R. 46 nr 11.
30. Thomasius H.: Merkmale und Voraussetzungen einer forstlichen Plantagenwirtschaft. Sozial. Forst-wirtsch. 1979 H. 5.
31. Weisgerber H.: Produktionssteigerung durch schnellwachsende Baumarten. Forstarchiv 1984 Jg 55 H. 4.
32. Załęski A.: W sprawie plantacyjnej uprawy szybko rosnących drzew leśnych. Las Pol. 1974 R. 48 nr 18.
33. Załęski A.: Wytyczne zakładania i prowadzenia plantacji leśnych drzew szybko rosnących. Warszawa: IBL 1975.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 11 maja 1988 r.

Краткое содержание

Результаты исследований показывают реальную возможность уменьшения дефицита древесины путём закладки плантационных культур быстрорастущих деревьев: бородавчатой берёзы, лиственницы, ели и дуглассии. Для определения экономической эффективности плантации этих пород проведена комплексная калькуляция денежных расходов на процесс продукции в целом, а также вы-

числены величины ожидаемых результатов. Сравнение расходов с эффектами в укороченном цикле 40—60 лет дало возможность определить показатели эффективности для всех видов плантаций в многовариантных решениях. К наиболее эффективным относятся плантации: а) лиственницы в условиях местопроизрастания бора смешанного свежего (эффекты в 3,4—4,0 раза больше, чем расходы), б) дулгассии в условиях местопроизрастания леса смешанного свежего и леса свежего (эффекты в 2,25—2,5 раза больше, чем расходы). Меньшая эффективность предусматривается на плантациях лиственницы в смеси с елью в условиях местопроизрастания леса (эффекты в 1,6—2,0 раза больше, чем расходы) и берёзы с елью (для самого лучшего решения эффекты едва в 1,2 раза больше, чем расходы). Одновременно, результаты показывают на экономическую неэффективность плантации бородавчатой берёзы в условиях местопроизрастания бора смешанного свежего и бора свежего.

Summary

The results of studies show a real possibility of reducing the wood deficiency by establishing mini-rotation plantations of fast growing forest trees: Swedish birch, larch, spruce and Douglas fir. With the aim of determination of the economic efficiency of plantation of these species, the authors made complex calculation of expenses for the whole production process and estimated expected results. A comparison of expenses with effects in shortened production cycle of 40—60 years rendered possible to determine the indexes of effectivity for all kinds of plantations in multivariant solutions. The following variants belong to the most effective ones: (a) larch on fresh moderately poor coniferous forest site (effects are 3.4 — 4.0 times greater than expenses), (b) Douglas fir on fresh medium rich deciduous forest sites (effects are 2.25 — 2.5 times greater than expenses). Plantations of larch mixed with spruce on rich deciduous forest site promise lower effectivity (effects are 1.6 — 2.0 times greater than expenses), those of birch with spruce even lower (for the best solution the effects are 1.2 times greater than the expenses). At the same time, the results proved the economic unprofitableness of Swedish birch plantation on fresh poor coniferous forest site.