

WŁADYSŁAW BARZDAJN, JAN CEITEL, JACEK ZIENTARSKI

Wzrost sosny zwyczajnej i olszy szarej w mieszanej uprawie na pożarzysku w Nadleśnictwie Potrzebowice*

The growth of Scots pine and grey alder in the mixed plantation on the fire-burnt area in the Potrzebowice Forest District

ABSTRACT

Grey alder (*Alnus incana* Moench.) in Poland is a recommended species for dry and oligotrophic habitat improvement and land reclamation. In Poland these issues have not been thoroughly investigated. The field experiment with Scots pine and grey alder in the mixed plantation was carried out on the fire-burnt area in the Potrzebowice Forest District. The proportion of grey alder in the species composition of plantations notably improved the growth of pine, but only with a 50-75% share of alder. This created some disturbances in the tending of plantations. The impact of pine on alder was negative.

KEY WORDS

Alnus incana, *Pinus sylvestris*, mixed plantation

Wstęp

Zakładanie upraw leśnych o mieszanych składach gatunkowych ma wiele aspektów. Chęć zapewnienia trwałości biologicznej zakładanych drzewostanów skłania do wprowadzania do upraw gatunków, znajdujących się w składzie docelowych, zbliżonych do naturalnych drzewostanów. Przejawia się to w postulacie „zgodności biocenozy z biotopem”, jednak rzadko daje się go zrealizować w praktyce hodowli lasu, gdyż nawet niewielkie przeoczenie w pielęgnowaniu upraw prowadzi do zwycięstwa w konkurencji jednego tylko gatunku: tego o bardziej pionierskim charakterze. Dlatego trwające od wielu dziesiątków lat, wymuszane przez kolejne wydania zasad hodowli lasu zakładanie upraw o zróżnicowanych składach gatunkowych, nie doprowadziło do istotnych zmian w składach starszych drzewostanów. Postulat ten można efektywniej realizować przez przestrzenne rozdzielanie grup i kęp poszczególnych gatunków.

Inną rolę domieszek jest funkcja pielęgnacyjna. Gatunki postpionierskie i driady, z reguły wolno rosnące i stąd wrażliwe na zachwaszczenie, a ponadto wrażliwe na przymrozki i upały, efektywniej są wprowadzane pod osłoną przedplonów. Gatunki przedplonowe pełnią wtedy

WŁADYSŁAW BARZDAJN

Katedra Hodowli Lasu
Akademia Rolnicza w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71c
60-625 Poznań
barzdajn@owl.au.poznan.pl

efektywniej są wprowadzane pod osłoną przedplonów. Gatunki przedplonowe pełnią wtedy

*) Artykuł powstał na podstawie referatu wygłoszonego na konferencji „Puszcza Notecka, Człowiek – Las – Drewno”, która odbyła się w październiku 2002 r. na terenie Puszczy Noteckiej.

JAN CEITEL

Katedra Hodowli Lasu
Akademia Rolnicza w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71c
60-625 Poznań
jceitel@owl.au.poznan.pl

JACEK ZIENTARSKI

Katedra Hodowli Lasu
Akademia Rolnicza w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71c
60-625 Poznań
jzient@owl.au.poznan.pl

rolę przejściowej domieszki ochronnej, a niekiedy rolę podgonu. Wprowadzanie drugich pięter w okresie wczesnych trzebieży ma na celu pielęgnowanie pni oraz ochronę gleby i ekoklimatu leśnego wtedy, gdy hodowca zamierza silniej ingerować trzebieżami w drzewostan główny. Domieszka w drugim piętrze może pełnić też funkcję melioracyjną i produkcyjną oraz wejść w skład następnego pokolenia lasu.

Uprawa olszy szarej na suchych i oligotroficznych siedliskach, zwłaszcza tam gdzie materia organiczna gleby występuje w niewielkich ilościach, ma pełnić funkcję głównie melioracyjną. Promieniowce *Frankia alni* Brunch., żyjące na korzeniach olszy, mają zdolność redukcji azotu atmosferycznego i wprowadzania go do obiegu biologicznego. Na spalisku, gdzie materia organiczna gleb, będąca głównym źródłem azotu dla drzew została zniszczona, może to mieć znaczenie dla szybszej regeneracji lasu. Taka właśnie hipoteza robocza była podstawą podjętego doświadczenia.

Metodyka

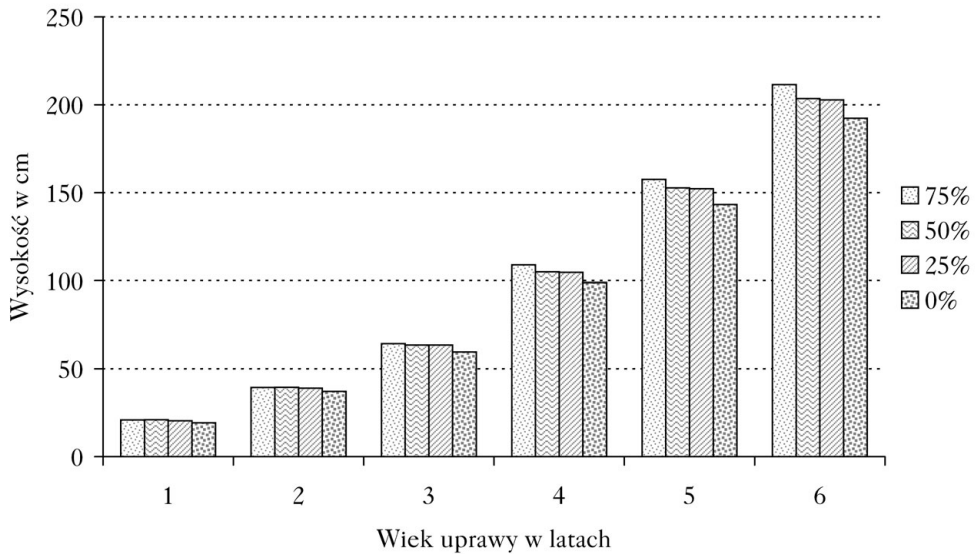
Doświadczenie założono w Nadl. Potrzebowice w oddz. 85a, na powierzchni po spalonym 10 sierpnia 1992 r. drzewostanie sosnowym, bonitacji III,5, na siedlisku Bśw, na glebie rdzawej, wytworzonej z piasku luźnego. Sadzenie wykonano w kwietniu 1994 r., przy użyciu sadzonek So 2/0 i Olsz 2/0. Obiekty doświadczenia różniły się składem gatunkowym: 1) 100% So; 2) 75% So + 25% Olsz; 3) 50% So + 50% Olsz; 4) 25% So + 75% Olsz; 5) 100% Olsz. Obiekty rozmieszczono w sześciu kompletnych blokach. Zastosowano zmieszanie jednostkowe i rzędowe, w ten sposób, że przy udziale gatunku wynoszącym 25% wprowadzono go w co drugim rzędzie co drugą sadzonkę, a przy udziale wynoszącym 50% wprowadzono go w całym rzędzie. Przyjęta wielkość poletek wyniosła 400 m², przy wymiarach 20×20 m. Łączna powierzchnia zajęta przez doświadczenie wyniosła 1,2 ha. Glebę przygotowano w bruzdy bez pogłębiania ich dna. Sadzenie wykonano w jamkę pod łopatę. Więżba sadzenia wyniosła 1,5×0,35 m, co dało 525 sadzonek na poletko.

Zastosowany układ doświadczenia pozwolił na opracowanie wszelkich zebranych danych dwukierunkową analizą wariancji.

Wyniki

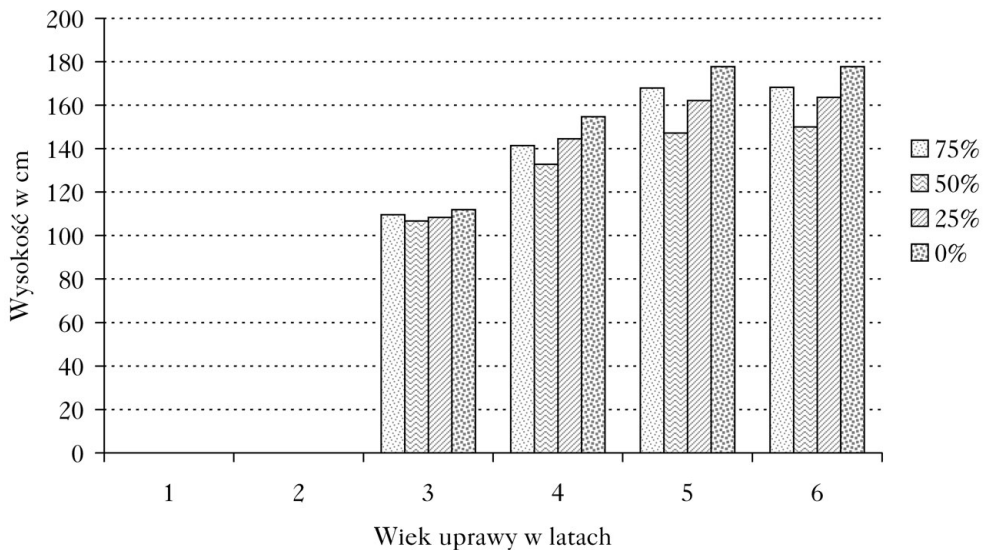
Kształtowanie się wysokości sosny i olszy szarej na uprawie w poszczególnych latach wykonywania pomiarów przedstawiono na rycinach 1 i 2. Z ryciny 1 można wyczytać, że od pierwszego roku uprawy zaznacza się nieco słabszy wzrost sosny rosnącej bez olszy. Analiza wariancji od samego początku wykryła różnice pomiędzy wzrostem sosny w poszczególnych blokach, co oznacza jej wrażliwość na warunki mikrosiedliskowe. W roku 1998 i 1999 (pięcioletnia i sześciioletnia uprawa oraz siedmioletnia i ośmioletnia sosna) analiza udowodniła istnienie wpływu olszy na wysokość sosny. W roku 1998 sosna we wszystkich obiektach z olszą była istotnie wyższa od sosny bez olszy. W roku 1999 jedynie sosna z największym udziałem olszy była istotnie wyższa od sosny w obiekcie kontrolnym. Różnica osiągnęła 22 cm, tj. ok. 11,5% wysokości sosny rosnącej bez olszy. Można też zauważyć tendencję, że im większy jest udział olszy w uprawie, tym wyższa jest sosna. Również przyrost sosny w 1999 r. istotnie różnicował obiekty i był największy przy 75% udziale olszy.

Wpływ sosny na wysokość olszy nie był tak jednoznaczny (ryc. 2). Jedynie w latach 1996 i 1997 (pięcioletnia i sześcioletnia olsza) zauważono jej reakcję na warunki panujące w blokach (zróżnicowanie mikrosiedliskowe), i jedynie w 1997 r. udowodniono różnice pomiędzy obiektami, tj. negatywny wpływ sosny na wysokość olszy. Najwyższe są zawsze olsze wyrosłe bez



Ryc. 1.

Wpływ udziału olszy szarej w uprawie na wysokość sosny zwyczajnej
The effect of the grey alder share in the plantation on Scots pine growth



Ryc. 2.

Wpływ udziału sosny zwyczajnej w uprawie na wysokość olszy szarej
The effect of the Scots pine share in the plantation on grey alder growth

udziału sosny. W następnych latach zaobserwowano zahamowanie wzrostu olszy i jej powolne wypadanie z uprawy.

Dyskusja i wnioski

Zastosowanie olszy szarej w leśnictwie krajów skandynawskich, z uwzględnieniem m. in. jej oddziaływania na siedlisko, zostało szeroko omówione w przeglądowej pracy Ryttera i Dietrichsona [1996]. W Polsce obserwuje się rażący brak źródłowej literatury, dotyczącej oddziaływania olszy szarej na siedlisko i możliwości jej wykorzystania do rekultywacji i melioracji siedlisk suchych i oligotroficznyc. Podręcznikowe wzmianki [Strzelecki i Sobczak 1972, Baule i Fricker 1973, Krzyszkowski 1974] nie stanowią dostatecznej podstawy do podejmowania gospodarczych decyzji. Jest ona jednak szeroko wprowadzana na takie siedliska, w rozmaity sposób i w rozmaitej ilości, częściowo na podstawie zapisów w Zasadach hodowli lasu [1988]. W takich warunkach trudno jest udowodnić skuteczność podjętych działań. Budzą też protesty środowisk interesujących się ochroną przyrody, gdyż są one przejawem degradacji (synantropizacji) zbiorowisk leśnych [Pawlaczyk 1993].

Niezależnie od tego meliorujący wpływ olszy na siedliska zdegradowane, zdewastowane czy z natury ubogie jest niewątpliwy. Najczęściej uważa się, że wynika to z jej zdolności do symbiozy z promieniowcami z rodzaju *Frankia*, zdolnymi do wiązania azotu atmosferycznego. Badań dotyczących aspektów, hodowlanoleśnych, ekologicznych czy choćby tylko ilościowych jest jednak niewiele. Badacze skupili się raczej na aspektach fizjologicznych symbiozy *Frankia* i *Alnus* oraz wpływu czynników zewnętrznych na aktywność nitrogenazy w warunkach laboratoryjnych. Huss-Danell i inni [1992] ocenili, że młode olsze szare w północnej Szwecji (doświadczenie wazonowe na otwartej przestrzeni) wiążą do 2,83 g N₂ na drzewo. Johnsrud [1978] ocenił, że 30-letni drzewostan *A. incana* w Norwegii wiąże 43 kg N₂/ha. Proces wzbogacania ubogich gleb leśnych w azot dostarczany przez olszę można nasilić przez wapnowanie [Huss-Danell 1986].

Pozytywny wpływ podszytów olszy szarej na przyrost bliskorębnych i rębnych drzewostanów sosnowych III i IV bonitacji był zauważony przez Melzera [1990]. W jego badaniach bieżący przyrost roczny sosny w okresie 30 lat zwiększył się o 1,2 m³/ha, a sama olsza wyprodukowała dodatkowo 15,9 m³/ha. Olsza szara jest zalecana do zazieleniania takich obiektów jak wyeksploatowane piaskownie [Bugala i Kluczyński 1975] czy zwałowiska niechcianych kopalin [Kluczyński 1981].

W naszym doświadczeniu pozytywny wpływ olszy szarej na wzrost sosny w warunkach typowych dla Puszczy Noteckiej został udowodniony, lecz do wyjaśnienia pozostaje jeszcze mechanizm tego wpływu. Może on wynikać z udostępniania sosnie azotu, jak głosi cytowana literatura i nasza hipoteza robocza, lecz może też być rezultatem udostępniania innych zasobów siedliska, poprawy mikroklimatu, warunków świetlnych czy z oddziaływań allelopatycznych i innych oddziaływań biocenotycznych. Zauważalny wpływ następuje dopiero przy dużym, co najmniej 50% udziale olszy w mieszanej uprawie. Według cytowanych tutaj danych [Huss-Danell i inni 1972] mieszana uprawa otrzymuje wtedy ok. 740 g azotu na poletko, tj. ok. 18,5 kg N/ha rocznie. Oszacowanie to nie może być dokładne, lecz mimo wszystko wyjaśnia, dlaczego dopiero duży udział olszy w uprawie może mieć znaczenie. Należy się liczyć, że po okresie kilku lat olsza w nieoptymalnych dla siebie warunkach, będzie wypadła, i proces ten należy kontrolować w czyszczeniach. Zbyt szybki ubytek olszy może pogorszyć jakość sosny, a zbyt powolny może być dla niej zagrożeniem. Zaobserwowane już zahamowanie wzrostu olszy może poprzedzić okres jej zwiększonych ubytków. Celowość stosowania przejściowej domieszki melioracyjnej olszy szarej będzie także zależała od długotrwałości jej wpływu. Doświadczenie

zostało tak zaprojektowane, że jeszcze po kilkudziesięciu latach będzie mogło istnieć, są więc warunki do poszukiwania odpowiedzi na rozliczne wątpliwości.

Literatura

- Baule H., Fricker C. 1973. Nawożenie drzew leśnych. Wyd. polskie II. PWRiL, Warszawa.
- Bugała W., Kluczyński B. 1975. Badanie przydatności wybranych gatunków drzew i krzewów do rekultywacji skarp piaskowni w Szczakowej. Arb. Kórn. 20: 345-373.
- Huss-Danell K. 1986. Growth and production of leaf litter nitrogen by *Alnus incana* in response to liming and fertilization on degenerated forest soil. Canadian Journal of Forest Research 16, 4: 847-853.
- Huss-Danell K., Lundquist P. O., Ohlsson H. 1992. N₂ fixation in a young *Alnus incana* stand, based on seasonal and diurnal variation in whole plant nitrogenase activity. Canadian Journal of Botany, 70, 8: 1537-1544.
- Johnsrud S. C. 1978. Nitrogen fixation by root nodules of *Alnus incana* in a Norwegian forest ecosystem. Oikos 30, 3: 475-479.
- Kluczyński B. 1981. Badanie przydatności drzew i krzewów do rekultywacji i zagospodarowania hałd posyderytowych w rejonie Częstochowy. Arb. Kórn. 26: 203-229.
- Krzyszowski J. 1974. Melioracje agrotechniczne w leśnictwie. PWRiL, Warszawa.
- Melzer E. W. 1990. Verwendung von Weisserle (*Alnus incana* [L.] Moench) zur Melioration von Kiefernaltbeständen geringer Bonitat. Forstarchiv, 61, 6: 234-237.
- Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych 1988. Zasady hodowli lasu. Wyd. V znowelizowane. PWRiL Warszawa.
- Pawlaczyk P. 1993. Możliwości hamowania synantropizacji fitocenozy leśnych. Przegł. Przyr. 4, 3: 3-24.
- Rytter L., Dietrichson J. 1996. Grey alder in forestry: a review. Norwegian Journal of Agricultural Sciences., Suppl. 24: 61-78.
- Strzelecki W., Sobczak R. 1972. Zalesianie nieużytków i gruntów trudnych do odnowienia. PWRiL, Warszawa.

SUMMARY

The growth of Scots pine and grey alder in the mixed plantation on the fire-burnt area in the Potrzebowice Forest District

The experiment concerned the growth of plantations with the following species composition: 1) 0% alder + 100% pine, 2) 25% alder + 75% pine, 3) 50% alder + 50% pine, 4) 75% alder + 25% pine and 5) 100% alder + 0% pine. The positive effect of grey alder on pine growth in the plantation stage in the typical conditions of the Notecka Forest (dry, oligotrophic sites) was proved only when the share of alder in the species composition was 50% and 75%. In such conditions alder is not a production species, but only an admixture species serving forest reclamation. Due to its not herge positive influence on pine only when it has a dominating share in the composition of plantations alder should not be recommended for a broader use in habitat improvement of the Notecka Forest doubtful. The mechanism of this influence is unknown. According to the literature review and own hypothesis it may result from the availability of nitrogen to pine, but it as well may result from the availability of other resources of the habitat, improved microclimate and light conditions, allelopathic or biocoenotic interactions. It has been estimated that a 50% share of alder enriches the environment with 18,5 kg of N/ha per year. This estimate is precise nevertheless it explains why only the high share of alder in the plantation can be important.