

WOJCIECH FONDER, MAREK BERFT

Wdrożenie programu polskiej technologii sterowanej mikoryzacji sadzonek drzew i krzewów leśnych w Lasach Państwowych jako przykład wykorzystania wyniku pracy badawczej w zagospodarowaniu lasu

Implementation of Polish technology of controlled mycorrhization of forest tree and shrub species seedlings in State Forests National Forest Holding as example of application of scientific research in forest development

ABSTRACT

Fonder W., Berft M. 2009. Wdrożenie programu polskiej technologii sterowanej mikoryzacji sadzonek drzew i krzewów leśnych w Lasach Państwowych jako przykład wykorzystania wyniku pracy badawczej w zagospodarowaniu lasu. Sylwan 1: 3-7.

Poland increases amount of afforested areas. This process requires elaboration of technology for production of seedling material with covered root system as well as for seedling mycorrhization. Paper describes research and implementation to the forestry practice of the results of biocides production and seedlings mycorrhization. Importance of promotion of elaborated technology is underlined.

KEY WORDS

nursery, seedling, biocides, mycorrhization

ADDRESSES

Wojciech Fonder – Wydział Hodowli i Użytkowania Lasu; DGLP;
ul. Wawelska 52/54; 00-922 Warszawa; e-mail: w.fonder@lasy.gov.pl

Marek Berft – Wydział Hodowli i Użytkowania Lasu; DGLP;
ul. Wawelska 52/54; 00-922 Warszawa; e-mail: m.berft@lasy.gov.pl

Prowadzone przez polskich naukowców wieloletnie badania nad wykorzystaniem grzybów ektomikoryzowych w hodowli sadzonek drzew i krzewów leśnych, jednoznacznie wykazały, że stosowanie materiału sadzeniowego zaopatrzonego w ektomikoryzy jest korzystne z ekonomicznego oraz hodowlanego punktu widzenia. Tym samym Lasy Państwowe, zarządzające blisko 80% powierzchni polskich lasów, otrzymały sygnał, że zalesienia, a także odnowienia na gruntach pozbawionych grzybów charakterystycznych dla środowiska leśnego, należy wykonywać przy użyciu sadzonek mikoryzowanych. Ostatecznie celowość praktycznego wykorzystania zjawiska symbiozy mikoryzowej potwierdzona została wynikami badań prowadzonych w latach dziewięćdziesiątych XX wieku przez profesora Andrzeja Grzywacza, profesor Marię Rudawską oraz profesora Stefana Kowalskiego. Ich wyniki zostały zaprezentowane w publikacjach książkowych:

- Ektomikoryza, jej znaczenie i zastosowanie w leśnictwie – praca zbiorowa pod redakcją Marii Rudawskiej,
- Ektomikoryzy. Nowe biotechnologie w polskim szkółkarstwie leśnym – praca zbiorowa pod redakcją Stefana Kowalskiego.

Częstym impulsem podejmowania nowych wyzwań i związanych z tym działań inwestycyjnych są sytuacje klęskowe, które od zawsze towarzyszą leśnictwu. Tak było w latach 1990-1995. Leśnicy polscy wspierani przez pracowników nauki musieli sprostać takim wyzwaniom jak odtworzenie lasów sudeckich, zniszczonych emisjami przemysłowymi, a także zagospodarowanie dziesiątek tysięcy hektarów po wielkoobszarowych pożarach lasów. Podjęto wówczas intensywne działania w celu unowocześnienia szkółkarstwa leśnego. Powstały pierwsze polskie szkółki kontenerowe, zdolne do rocznej produkcji w warunkach kontrolowanych wielu milionów sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym.

W dniu 24 czerwca 1995 roku Rada Ministrów RP przyjęła Krajowy Program Zwiększania Lesistości Kraju. Ten rządowy program skierowany został do realizacji przez Lasy Państwowe. Zmiany ustrojowe w polityce rolnej państwa, polegające w pierwszym etapie na likwidacji Państwowych Gospodarstw Rolnych, a w drugim na stopniowym rugowaniu małych, nieefektywnych gospodarstw rolnych własności prywatnej, powodowały stopniowe wyłączenie coraz większej ilości gruntów z użytkowania rolniczego. Z tych powodów ponad 3 miliony hektarów gleb najniższych klas bonitacyjnych wstępnie zakwalifikowano do zalesień.

Zbiegnięcie się w jednym czasie wymienionych wyżej zdarzeń stało się bodźcem dla przyspieszenia prac nad praktycznym wdrożeniem zastosowań grzybów ektomikoryzowych w szkółkach leśnych. W dniu 15 maja 1997 roku podpisana została z francuską firmą ROBIN Pepinieres umowa typu know-how, dzięki której Lasy Państwowe nabyły prawo korzystania z wiedzy, doświadczeń i kompletnej technologii francuskiej w zakresie szczepienia siewek grzybem *Laccaria bicolor* (szkółka kontenerowa Nadleśnictwa Rudy Raciborskie). Była to technologia wypróbowana w praktyce, stosowana na skalę gospodarczą, a co najważniejsze pozytywnie zweryfikowana w uprawach leśnych, zakładanych w trudnych, alpejskich warunkach terenowych. We wrześniu 1998 roku pierwsze polskie laboratorium mikoryzowe rozpoczęło wytwarzanie biopreparatu na podłożu polisacharydowym według technologii francuskiej. Był to początek praktycznego wdrażania technologii sterowanej mikoryzacji w polskim leśnictwie.

Równoległe Lasy Państwowe wspierały rozwój krajowych prac naukowo-badawczych nad mikoryzacją. Skoncentrowano się głównie na badaniach profesora Stefana Kowalskiego z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, gdyż znaczący stopień ich zaawansowania dawał podstawę do optymistycznych prognoz w zakresie uruchomienia produkcji polskiego biopreparatu do mikoryzowania sadzonek drzew leśnych. W listopadzie 1999 roku podczas sympozjum naukowego w Leśnym Banku Genów zaprezentowano po raz pierwszy wstępną koncepcję polskiej technologii mikoryzacji, a w grudniu 2000 roku uczelnia krakowska przekazała Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych jej kompletną dokumentację. Był to początek hodowli na skalę gospodarczą sadzonek mikoryzowanych według polskiej technologii.

Od roku 2002 działania w zakresie zalesień oraz odnowień terenów specjalnych (gleby zdegradowane emisjami przemysłowymi, wielkopowierzchniowymi pożarami, miejsca rekultywacji poprzemysłowych) zostały ujęte w „Programie zwiększania lesistości kraju z wykorzystaniem sadzonek mikoryzowanych na lata 2003-2010”, zatwierdzonym do stosowania przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych. Ten podstawowy dla programu mikoryzowego dokument składał się z pięciu etapów, realizowanych w rocznych cyklach.

Etap pierwszy (prace badawcze) zrealizowano w Katedrze Fitopatologii Leśnej Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Polegał on na sprawowaniu nadzoru autorskiego nad produkcją biopreparatu w laboratoriach Nadleśnictwa Rudy Raciborskie oraz Leśnym Banku Genów Kostrzyca. Prowadzone były także szkolenia oraz bieżący instruktaż dla pracowników szkółek leśnych uczestniczących w programie. Bieżące porady i konsultacje miały

miejsce podczas lustracji terenowych na szkółkach, w trakcie których oceniany był także stopień zmikoryzowania systemów korzeniowych sadzonek oraz przestrzeganie przez szkółkarzy reżimów technologicznych, obowiązujących przy hodowli mikoryzowanego materiału sadzeniowego. Od roku 2005 do programu włączono zagadnienia technicznego oprzyrządowania procesów technologicznych dla szkółek produkujących sadzonki mikoryzowane w warunkach kontrolowanych, w inspektach i korytach, a także dla szkółek polowych. Zadania te prowadzone były przez Katedrę Mechanizacji Prac Leśnych, Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Kolejne trzy etapy programu zwiększania lesistości kraju z wykorzystaniem sadzonek mikoryzowanych obejmowały prace podstawowe, związane z produkcją biopreparatów według francuskiej i polskiej technologii, inokulacją sadzonek i ich hodowlą w warunkach kontrolowanych oraz z zakładaniem upraw leśnych. Pilotażową produkcję sadzonek mikoryzowanych rozpoczęły szkółki kontenerowe Lasów Państwowych w Nadleśnictwach: Śnieżka, Rudy Raciborskie, Jabłonna i Oleszyce, charakteryzujące się wysokim poziomem w zakresie technologii hodowli sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym, posiadające odpowiednie wyposażenie techniczne oraz zaangażowaną i doświadczoną kadrę pracowników. W latach następnych do programu mikoryzacji włączane były stopniowo szkółki produkujące sadzonki w różnego rodzaju pojemnikach, balotach oraz na substratach torfowych w hodowli korytowej i inspektowej. Rozmiar zadań zrealizowanych w latach 2001-2007 prezentuje tabela.

Każda nowa technologia i każdy nowy produkt wymagają okresu wdrożenia. Jest to etap trudny, wymagający zaangażowania czasowego ze strony zespołu wdrożeniowego i związany z dodatkowymi nakładami finansowymi. Z tych względów kierownictwo Lasów Państwowych podjęło decyzję o zaangażowaniu środków finansowych funduszu leśnego w formie dopłaty dla nadleśnictw uczestniczących we wdrożeniu programu, z przeznaczeniem ich na pokrycie dodatkowych kosztów, wynikających z wymagań technologicznych mikoryzacji sadzonek. Źródłem dodatkowych kosztów, w stosunku do kosztu sadzonki niemikoryzowanej, były: biopreparaty, konieczność sterylizacji substratów, stosowanie drogich dodatków do substratów, takich jak perlit i wermikulit oraz wysokiej jakości nawozów Osmocote. W pierwszej fazie wdrożenia, w roku 2001, przeciętny jednostkowy koszt produkcji sadzonki mikoryzowanej był wyższy o 0,12 zł od kosztu sadzonki niemikoryzowanej. Natomiast w czwartym roku wdrażania tej technologii wzrost kosztu jednostkowego wyniósł 0,04 zł dla sadzonki produkowanej w kasecie o pojemności 120 cm³ i 0,07 zł przy kasecie V-265 cm³. Obniżka kosztów możliwa była dzięki bieżącym korektom technologii, wprowadzanym jako efekt realizacji stałego nadzoru autorskiego nad programem mikoryzowym. Korekty polegały na wyeliminowaniu procesu sterylizacji substratu przy stosowaniu polskiej technologii mikoryzacji, skorygowaniu programu nawożeniowego

Tabela.

Sterowana mikoryzacja sadzonek w szkółkach Lasów Państwowych
Controlled mycorrhization in State Forests NFH nurseries

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Razem
Szkółki uczestniczące w programie	4	12	21	34	43	34	40	x
Produkcja biopreparatu [tys. litrów]	4,6	16,1	51,0	47,6	42,3	53,8	52,3	267,7
Produkcja sadzonek mikoryzowanych [tys. szt.]	970	2 500	10 200	11 300	10 250	8 500	10 100	53 820

oraz obniżeniu procentowego udziału biopreparatu w substracie hodowlanym. W ramach prowadzonej polityki wspierania jednostek uczestniczących w programie mikoryzowym, każdego roku pozyskiwano na ten cel dotacje Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W latach 2001-2005 laboratoria i szkółki uczestniczące w programie uzyskały pomoc finansową w wysokości 4 377 243 zł.

W ramach piątego etapu wdrożenia zajęto się promocją mikoryzacji. Powstały filmy popularyzujące ideę zalesień gruntów porolnych sadzonkami mikoryzowanymi oraz filmy edukacyjne, których celem było przekazanie społeczeństwu wiedzy teoretycznej i praktycznej w tym zakresie. W wielu szkoleniach z zakresu hodowli lasu, organizowanych zarówno dla kadry technicznej Lasów Państwowych, a także dla prywatnych właścicieli lasów, przy omawianiu tematyki zalesień i odnowień na tzw. gruntach trudnych podkreślano korzyści wynikające ze stosowania mikoryzowanego materiału sadzeniowego. Lasy Państwowe stworzyły także oddzielną ofertę z zakresu zagospodarowania lasu w języku polskim, angielskim i rosyjskim, skierowaną do kontrahentów zagranicznych, której zasadniczym elementem były kompleksowe technologie produkcji sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym i hodowli sadzonek mikoryzowanych grzybem *Hebeloma crustuliniforme*. Program mikoryzowy zgłaszano do finansowania z dotacji unijnych, m.in. w ramach dyrektywy Rady Europy w projektach duńskim i norweskim.

W listopadzie 2003 roku polska technologia sterowanej mikoryzacji sadzonek drzew leśnych szczepionką na bazie grzyba *H. crustuliniforme* otrzymała nagrodę Ministra Środowiska i Prezesa Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla najlepiej wdrożonych rozwiązań technologicznych, prezentowanych podczas Międzynarodowych Targów Ekologicznych POLEKO.

Program zapewnił dyscyplinę realizacji przyjętych celów, a co nie mniej ważne, dał formalne podstawy jego finansowania. Dzięki polskiemu programowi sterowanej technologii mikoryzacji osiągnęliśmy wyższy poziom szkółkarstwa leśnego. Aktualnie znacznie więcej nadleśnictw wchodzi na drogę produkcji w warunkach kontrolowanych sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym. Stosowane są coraz lepiej wyposażone tunele foliowe, z rampami deszczującymi, systemem grzewczym i wentylacyjnym. Jest to naturalne dążenie w kierunku poszukiwania nowych rozwiązań technicznych i technologicznych, umożliwiających sprawniejszą realizację zadań hodowlanych i uwzględniających zmieniające się warunki środowiska przyrodniczego. W rozwoju szkółkarstwa wykorzystuje się dokonania szkółek kontenerowych Lasów Państwowych, a także doświadczenia uzyskiwane w ramach kontaktów pomiędzy leśnikami polskimi i szkółkarzami z innych krajów.

Problem doskonalenia metod produkcji szkółkarskiej dostrzega się i docenia na całym świecie, gdzie w ramach ponad dwustu projektów prowadzone są intensywne badania nad praktycznym zastosowaniem zjawiska mikoryzy. W Europie oraz w Stanach Zjednoczonych pojawiają się pierwsze, komercyjne efekty prac badawczych, w postaci firm oferujących różnego rodzaju szczepionki mikoryzowo-nawozowe. Coraz wyraźniej widać nieodległe perspektywy dla tworzenia „sądów grzybowych”, zakładanych sadzonkami mikoryzowanymi biopreparatami z wyselekcjonowanych gatunków popularnych grzybów jadalnych, takich jak trufla czy maślak.

Dziesięcioletnie doświadczenia pokazały, że wspólne działania przedstawicieli nauki i praktyki, poparte przemyślanym i konsekwentnie realizowanym programem mogą przerodzić się w sukces. Sukces przynoszący satysfakcję obydwu stronom oraz wymierny efekt ekonomiczny i hodowlany.

SUMMARY**Implementation of Polish technology of controlled mycorrhization of forest tree and shrub species seedlings in State Forests National Forest Holding as example of application of scientific research in forest development**

Poland carries on the programme of increase in the amount of afforested areas. Over 3 million hectares of areas previously used by agriculture is assumed to be the subject of afforestation. This requires development of the background for production of seedling material. At the same time seedling mycorrhization is important topic of scientific research (team of Prof. Stefan Kowalski from Department of Forest Phytopathology, Agricultural University in Kraków).

Project realisation was divided into 5 stages. The first stage consisted of author's supervision that included training and consultation related to production of biocide and control of mycorrhized seedling material. Problem of technical equipment for realisation of the technology in nurseries producing mycorrhized seedlings was of great importance. Following stages included work related to production of biocides for mycorrhization according to French and Polish technology. In 2007 mycorrhization program covered 40 nurseries that produced over 50 thousand litres of the specimen and 10 thousand of mycorrhized seedlings. Promotion of the technology, especially among private forest owners, constituted the last stage of the programme.

Authors of Polish technology of forest tree seedling mycorrhization were awarded in 2003 with the prize of the Ministry of Environment and President of the National Fund for Environment Protection and Water Management.