

## Wnioski i podsumowania z międzynarodowej konferencji „Rola i znaczenie ektomikoryz dla optymalnego wzrostu i rozwoju drzew leśnych – 10 lat realizacji programu wdrażania polskiej technologii mikoryzacji sadzonek drzew leśnych w Lasach Państwowych”

Podjęte przez Lasy Państwowe w minionym 10-leciu działania na rzecz wprowadzania nowych technologii w szkółkarstwie leśnym zaowocowały wzrostem wiedzy, modernizacją technologiczną i techniczną wielu szkółek oraz znaczną poprawą jakości materiału sadzeniowego, co stawia polskie szkółkarstwo leśne w czołówce krajów europejskich. Wdrożenie do praktyki leśnej oryginalnej polskiej technologii sterowanej mikoryzacji było możliwe dzięki ścisłej współpracy Lasów Państwowych z polskimi ośrodkami naukowymi i może być przykładem wykorzystania osiągnięć naukowych w praktyce.

1. Posiadana przez Lasy Państwowe wiedza w zakresie biotechnologii mikoryzacji sadzonek drzew leśnych jest szeroko wykorzystywana we własnych szkółkach leśnych, ale może również stanowić ofertę handlową i wdrożeniową dla innych producentów materiału sadzeniowego w kraju i zagranicą.
2. Lasy Państwowe dysponują wiedzą i doświadczeniem w stosowaniu biopreparatu z grzybami *Hebeloma crustuliniforme* i *Laccaria bicolor* we własnych szkółkach kontenerowych oraz w szkółkach otwartych prowadzących hodowlę gatunkowo zróżnicowanego materiału sadzeniowego w pojemnikach, inspektach i korytach. Biopreparat wdrażany jest na terenie całej Polski, a rocznie zabiegowi sterowanej mikoryzacji poddawanych jest obecnie około 10 milionów sadzonek.
3. Jak wynika z badań, a także praktycznych rezultatów stosowania w okresie ostatnich dziesięciu lat sadzonek mikoryzowanych w uprawach gatunków takich jak sosna, świerk, modrzew, dąb czy buk, sadzonki te cechuje dobra zdolność adaptacji do trudnych warunków glebowych, bardzo duża przeżywalność i znacznie większa dynamika przyrostu na wysokość i grubość niż sadzonki niemikoryzowane w każdych warunkach glebowych.
4. Koszty wyprowadzenia upraw założonych przy użyciu sadzonek mikoryzowanych z zakrytym systemem korzeniowym, liczone w rachunku ciągłym do wieku 5 lat, są z reguły niższe od kosztów upraw z sadzonkami niemikoryzowanymi, przy czym im trudniejsze warunki panują na obsadzonej powierzchni, tym efekt ekonomiczny jest większy. Tak więc stosowanie w leśnictwie w warunkach szczególnych sadzonek mikoryzowanych znajduje obok przyrodniczego uzasadnienie ekonomiczne.
5. Z prowadzonych badań wynika, że w wielu szkółkach gruntowych w Polsce stan naturalnego mikotrofizmu hodowanego tam materiału sadzeniowego jest zadowalający, jednak w sytuacjach, w których w miejscu hodowli tego materiału nie można spodziewać się naturalnej mikoryzacji sadzonek lub nastąpiła degradacja mikrobiologiczna eliminująca właściwe dla danego gatunku drzewa grzyby ektomikoryzowe, należy wprowadzić mikoryzację kontrolowaną sadzonek, przy pomocy wyselekcjonowanych w laboratoriach grzybów ektomikoryzowych.

6. Zabieg sterowanej mikoryzacji sadzonek drzew leśnych powinien dotyczyć:
  - hodowli sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym w szkółkach kontenerowych, w których używany do produkcji sadzonek substrat pozbawiony jest grzybów ektomikoryzowych,
  - hodowli materiału sadzeniowego na substratach torfowych w skrzyniach lub inspektach, zwłaszcza gdy szkółka zlokalizowana jest w pewnym oddaleniu od kompleksu leśnego,
  - hodowli materiału sadzeniowego w glebie mikrobiologicznie zdegradowanej, a więc takiej, w której skład jakościowy i ilościowy grzybów glebowych znacznie odbiega od charakterystycznego dla gleb leśnych.
7. Zadania gospodarczo-hodowlane stawiane przed Lasami Państwowymi w zakresie przemowania i zalesiania gruntów porolnych i zdegradowanych wymagają dla zapewnienia optymalnych wyników hodowlanych, aby w planach zalesieniowych uwzględniać maksymalne wykorzystanie materiału sadzeniowego zaopatrzonego w właściwe dla danego gatunku drzewa ektomikoryzy. Sadzonki drzew leśnych mikoryzowane wyselekcjonowanymi szczepami grzybów ektomikoryzowych powinny być zatem produkowane głównie na potrzeby zalesiania nieużytków, gruntów porolnych, gleb rekultywowanych, gleb zdegradowanych przez imisje przemysłowe, gleb zdegradowanych przez pożary wielkopowierzchniowe oraz dla odbudowy lasów na obszarach klęsk ekologicznych.
8. Korzyści, jakie wynikają ze stosowania w praktyce szkółkarskiej biopreparatu z grzybem *Hebeloma crustuliniforme*, to poprawa wzrostu i rozwoju sadzonek, a w szczególności:
  - zwiększenie liczby korzeni bocznych, zwłaszcza krótkich, obficie wyposażonych w ektomikoryzy,
  - zwiększenie powierzchni chłonnej korzeni poprzez obfitość grzybni ekstramatrykalnej przerastającej substrat hodowlany,
  - poprawa zaopatrzenia sadzonek w wodę i zwiększenie tolerancji na suszę,
  - poprawa bilansu wykorzystania składników pokarmowych z nawożenia mineralnego,
  - zwiększenie odporności sadzonek na choroby korzeniowe,
  - w hodowli kontenerowej poprawa zwięzłości bryłki korzeniowej i zmniejszenie ryzyka zamierania korzeni drobnych przy przesadzaniu,
  - zwiększenie przeżywalności sadzonek w uprawach.
9. Należy zintensyfikować badania nad selekcją grzybów ektomikoryzowych, które można by wykorzystać w technologii sterowanej mikoryzacji sadzonek drzew leśnych. Chodzi tu nie tylko o dodatkowe gatunki, ale także o selekcjonowanie szczepów grzybów o najbardziej korzystnym działaniu w stosunku do stresów abiotycznych (susza, niskie temperatury, niekorzystny odczyn gleby, zasolenie, metale ciężkie, zanieczyszczenia powietrza, pestycydy) oraz biotyczne (grzyby chorobotwórcze, nicienie, owady).
10. Dla potrzeb praktyki leśnej oczekiwane jest rozszerzanie zestawu gatunków grzybów stosowanych w kontrolowanej mikoryzacji, albowiem dotychczas stosuje się zaledwie kilka gatunków, w stosunku do występujących w lasach około 880 gatunków rodzimych podstawczaków i 20 workowców.
11. Opracowania wymagają biopreparaty wieloskładnikowe, które zawierałyby zróżnicowane jakościowo i funkcjonalnie grzyby ektomikoryzowe, jak również bakterie wspomagające ich wzrost z grupy tzw. „helperów” (MHB).
12. W programach badawczych w większym niż do tej pory stopniu powinny być uwzględnione problemy biologicznej ochrony drzew przed chorobami, zwłaszcza korzeniowymi, z wykorzystaniem biopreparatów mikoryzowych.

13. Opracowania i wdrożenia wymagają standardowe metody monitorowania udatności i trwałości zabiegów sterowanej mikoryzacji z wykorzystaniem technik molekularnych. Należy rozważyć włączenie się leśnych zespołów badawczych do Krajowego Banku DNA Roślin, Grzybów i Zwierząt koordynowanego przez Muzeum i Instytut Zoologii PAN w Warszawie, działającego w ramach Consortium for the Barcode of Life (CBOL), które patronuje programom genetycznego metkowania (DNA barcoding), co szybciej pozwoliłoby zidentyfikować gatunki grzybów mikoryzowych, niezależnie od własnych badań i analiz.
14. Należy doskonalić metody aplikacji biopreparatów mikoryzowych uwzględniając technikę i cykl produkcyjny materiału sadzeniowego oraz docelowe jego przeznaczenie.
15. Mając na uwadze konwencje dotyczące źródeł energii odnawialnej należy zintensyfikować badania nad potrzebą sterowanej mikoryzacji roślin energetycznych – głównie wierzby wiciowej oraz różnych gatunków i odmian topól uprawianych metodami plantacyjnymi.
16. Należy zintensyfikować badania mikoryz u drzew tworzących inne niż ektomikoryza typy symbiozy lub różne typy mikoryz jednocześnie (np. jesion, klon, olsza, brzoza, topola, dzika jabłoń i grusza) i podjąć próbę wykorzystywania tej wiedzy do ich kontrolowanej mikoryzacji, poprzez koinokulację.
17. Uwzględniając pozaprodukcyjne funkcje lasu, a także względy komercyjne szkółek leśnych, należy rozważyć zintensyfikowanie badań nad możliwością wykorzystania sterowanej mikoryzacji do hodowli grzybów jadalnych tworząc tzw. „ogrody grzybowe”.
18. Zwiększenie produkcji sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym i mikoryzowanych wymaga obecnie budowy przez Lasy Państwowe drugiego zakładu produkcji substratów.
19. Szkółkarstwo leśne w Lasach Państwowych pomimo generalnie wysokiego jego poziomu wymaga wieloletniego programu dalszego rozwoju. Biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia naukowe, a także uzyskane efekty przyrodnicze i ekonomiczne, proponujemy opracowanie 10-letniego programu dalszego rozwoju wykorzystania sterowanej mikoryzacji w praktyce leśnej.
20. Zwraca uwagę bardzo bogata i niezwykła oferta szczepionek mikoryzowych w handlu, intensywnie reklamowana zwłaszcza w Internecie. Są one bardzo różnego przeznaczenia, produkowane przez liczne firmy i wytwórnie. Znajdują się wśród nich również szczepionki mikoryzowe przeznaczone do iglastych i liściastych drzew i krzewów ozdobnych. Propozycje te, a głównie ich jakość i skuteczność, powinny stać się przedmiotem naszego zainteresowania. Uważamy jednak, że w szkółkach Lasów Państwowych należy stosować preparaty mikoryzowe, których skuteczność potwierdzono wieloletnimi badaniami naukowymi.
21. Wyrażamy wielkie uznanie wszystkim naukowcom i praktykom biorącym udział w programie wprowadzania do polskiego leśnictwa sterowanej mikoryzacji, za ich szczególny wkład koncepcyjny i organizacyjny, przede wszystkim z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie i Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, katowickiej Dyrekcji Lasów Państwowych i z Nadleśnictwa Rudy Raciborskie oraz wielu nadleśnictw w całym kraju, a personalnie prof. Stefanowi Kowalskiemu i dr. Kazimierzowi Szabli.
22. Uczestnicy międzynarodowej konferencji wyrażają serdeczne podziękowanie Komitetowi Organizacyjnemu, a szczególnie wielu pracownikom z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach za wzorowe jej przygotowanie i przeprowadzenie

oraz wyjątkową gościnność w Ośrodku „Leśnik” w Jaszowcu i w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie.

Komisja Wniosków w składzie:

Prof. Andrzej Grzywacz – przewodniczący, prof. Stefan Kowalski, prof. Małgorzata Mańka, prof. Maria Rudawska, prof. Zbigniew Sierota, dr Kazimierz Szabla, mgr Marek Berft, mgr Piotr Kacprzak, mgr Bernard Piecyk, mgr Zenon Pietras, mgr Grzegorz Pietruńko, mgr Andrzej Reguła, mgr Marta Wiler, mgr Kazimierz Widuch.

Jaszowiec – Rudy Raciborskie, 23-25 czerwca 2008 r.