

## TECHNIKA NAWOŻENIA DOLISTNEGO I OCHRONA UPRAW KONTENEROWYCH ROŚLIN OZDOBNYCH Z MIKORYZĄ

Jerzy Kubiak

*Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

**Streszczenie.** Dobór aparatury ochrony roślin przy uprawie kontenerowej drzew i krzewów ozdobnych, a także wykonywanie nawożenia dolistnego i stosowania środków ochrony roślin nabiera szczególnego znaczenia przy roślinach z mikoryzą. Metody nawożenia dolistnego i ochrony stosowane dotychczas w uprawach gruntowych nie mają tu zastosowania. Specyfika uprawy wymaga zastosowania opryskiwaczy akumulatorowych plecakowych i wózkowych.

**Słowa kluczowe:** mikoryza, nawozy ciekłe, opryskiwacz akumulatorowy plecakowy, opryskiwacz akumulatorowy wózkowy, środki ochrony roślin

### Wstęp

Jeden hektar upraw kontenerowych odpowiada 200 ha upraw rolnych. Według Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach odmienność upraw kontenerowych w stosunku do upraw polowych polega głównie na tym, iż uprawy kontenerowe ustawiane są w zagony o zmiennej szerokości w ciągu sezonu agrotechnicznego (od 90 do 120 cm) i zmiennej liczbie roślin na powierzchni 1 m<sup>2</sup>, która wynosi od 121 do 9 sztuk przy szerokości między zagonami 30–45 cm.

Takie uwarunkowania podyktowały wykorzystanie do nawożenia dolistnego opryskiwaczy akumulatorowych plecakowych i wózkowych, pozwalających osobie obsługującej na swobodne poruszanie się między zagonami.

Do najczęściej stosowanych nawozów do dolistnego stosowania należą nawozy specjalistyczne, tj. przykładowo Pinivit, Bioflor, Basfoliar, Ekolist Makro.

Badaniami objęto dwie rośliny: tuję i świerk, które występują w największym procencie wśród roślin iglastych.

Nawozy do dolistnego stosowania w uprawach kontenerowych z mikoryzą przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Nawozy do dolistnego stosowania w uprawach iglaków z mikoryzą  
 Table 1. Fertilizers for foliar application to coniferous trees with mycorrhiza

Nawóz Producent	pH	Składniki										
		N	P	K	Fe	Mn	Zu	S	B	Cu	Mo	Mn
Pinivit INCO – Veritas	2,6-3,6	5,6	0,6	2,7	600 mg/l	3000 mg/l	150 mg/l	+	+	+	+	
Florovit – iglak INCO – Veritas	3-7	6,0	4	5	0,03%	+	+	-	+	+	+	
Mikrovit 2 Intermag	4,5	10%	3%	5%	0,04	0,02	0,02	0,3	0,01	0,01	0,001	0,7
Ekolist do iglak. Ekolist Makro SUPLO	4,5 4,5	26% 10%	 3%	 5%	0,02 +	1,0 +	0,01 +	+	0,02 +	0,02 +	0,005 +	3,5 +
Basfeliar ADOB	4-5	12	4	6	0,01	0,01	0,005	-	0,02	0,01	0,005	0,2
Biopon Bioflor	4-5	5,9	1,5	5,8		0,30	0,002	-	0,07	0,06	0,001	3,2

Źródło: Las Polski, nr 1/2004

Najczęściej nawożenie dolistne rozpoczynamy w miesiącu maju, a kończymy w lipcu, w wyjątkowych przypadkach zaś w sierpniu. W przypadku nawożenia dolistnego należy przestrzegać kilku następujących zasad:

- nie stosować maksymalnego stężenia,
- im większe rozpylenie cieczy, tym większe pokrycie powierzchni roślin i tym samym większa efektywność zabiegu,
- im wilgotność powietrza większa, tym żywotność kropli dłuższa i wykorzystanie nawozu większe.

Przy nawożeniu ciekłym dolistnym w szkółkarstwie kontenerowym duże znaczenie zyskały opryskiwacze z napędem akumulatorowym. Opryskiwacze zasilane akumulatorem 12V występują w dwu wersjach: jako opryskiwacz plecakowy i opryskiwacz wózkowy. Wykonywanie zabiegów opryskiwaczami akumulatorowymi zapewnia jednorodność ciśnienia, uzyskujemy jednorodność kropli, równomierność pokrycia i maksymalne nasylenie całej powierzchni liści oraz zapewniamy jak najdłuższą żywotność kropli przy największej efektywności zabiegu nawożenia ciekłego.

## Wyniki badań i obserwacji

Badania z nawozami ciekłymi przeprowadzono w latach 2003/2004 na thuji kolumnowej odm. Szmaragd, przy wysokości roślin 45 cm, uzyskując przyrosty przedstawione w tabeli 2.

## Technika nawożenia dolistnego...

Tabela 2. Zestawienie przyrostów thuji dla badanych nawozów  
Table 2. Growth of thuja for investigated fertilizers

Rodzaj nawozu	Suma przyrostu	Udział % z racji nawozu	Udział % z racji mikoryzy
Pinivit	77	135,09	104,05
Bioflor	81	142,11	109,45
Basfoliar	87	152,64	117,56
Ekolist Makro	84	147,37	113,51
Kontrola: bn, bm *	57	100,00	77,02
Kontrola: bn, m *	74	129,83	100,00

\* Oznaczenia: bn – bez nawozów; bm – bez mikoryzy; m – z mikoryzą

Każda kombinacja obejmowała po 100 roślin w czterech powtórzeniach. Rośliny były posadzone w kontenerach o pojemności 4,5 litra.

Stosowano nawozy według zalecanych dawek producentów nawozów w godzinach popołudniowych (między godziną 17 i 19), w dni pochmurne lub po podlaniu za pomocą deszczownicy. Stosowanie nawożenia dolistnego rozpoczęto w maju, zakończono zaś w dniu 10 lipca. Nawozy stosowano w odstępach co 10-14 dni, w łącznej liczbie 6 zabiegów. Nie stosowano żadnego ze środków zwiększających przyczepność.

Drugą grupą roślin objętą doświadczeniem były świerki srebrne pozyskane z nasion, rosnące w pojemnikach o objętości 3 litry, których wysokość wynosiła 40 cm. Rośliny były bardzo wyrównane pod względem wysokości.

Uzyskane wyniki charakteryzujące przyrosty badanej grupy świerków przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie przyrostów świerka srebrnego dla badanych nawozów  
Table 3. Growth of silvery spruce for investigated fertilizers

Rodzaj nawozu	Suma przyrostu	Udział % z racji nawozu	Udział % z racji mikoryzy
Florovit	63	121,16	106,77
Pinivit	71	136,54	120,33
Bioflor	62	119,23	105,08
Basfoliar	65	125,00	110,16
Ekolist Makro	60	115,39	101,69
Kontrola: bn, bm *	52	100,00	88,13
Kontrola: bn, m *	59		100,00

\* Oznaczenia: bn – bez nawozów; bm – bez mikoryzy; m – z mikoryzą

Stosowanie nawożenia dolistnego rozpoczęto po 20 kwietnia w odstępach co 10–14 dni, zaś zakończono 8 lipca. Łącznie wykonano 7 zabiegów. Każda kombinacja obejmowała 200 roślin i była wykonana w czterech powtórzeniach.

Dotychczasowe badania wykazują, że najbardziej efektywnym sposobem nawożenia jest nawożenie dolistne.

Szacuje się, że nawożenie dolistne, tak makroelementami jak i mikroelementami jest co najmniej 10 razy bardziej efektywne w porównaniu z nawożeniem doglebowym. Wynika to z następujących przesłanek:

- małe straty wynikające z pokrycia roztworem nawozu całych roślin,
- tempo pobierania nawozu przez rośliny (w ciągu 8 godzin ok. 50% azotu jest pobrane przez roślinę),
- brak wpływu uwsteczniania składników pokarmowych, tak jak często ma to miejsce przy nawożeniu doglebowym,
- minimalizacja dawki (lepiej jest zwiększyć krotność zabiegu, niż zwiększyć stężenie nawozu zmniejszając liczbę zabiegów).

Dokarmianie dolistne ma dwojaki charakter:

- prewencyjny, likwidujący niedobory składników pokarmowych,
- interwencyjny, w przypadku rozpoznanych niedoborów składników pokarmowych.

W przypadku nawożenia dolistnego osiąga się zminimalizowanie zjawiska wyłukiwania składników pokarmowych do gleby, a tym samym do wód gruntowych, przez co chroni się środowisko naturalne. Niektóre z badanych nawozów, jak Florovit i Pinivit posiadają własność błonkotwórczą, dzięki czemu ograniczają transpirację wody z roślin. Powierzchnia liści opryskanych roślin staje się śliska, stąd zarodniki chorobotwórczych grzybów nie są zatrzymywane na opryskanej powierzchni. Dobór poziomu poszczególnych składników w nawozie i gospodarka wodna roślin pozwalają na zakwalifikowanie tego nawozu do grupy nawozów dolistno-ochronnych.

Drugim nawozem w grupie nawozów dolistno-ochronnych jest Ekolist Makro. W tym przypadku własność ochronną stanowią bardzo wysokie poziomy poszczególnych mikroelementów, tj. cynku, miedzi i boru.

Do wykonywania zabiegów nawożenia dolistnego w doświadczeniach używano plecakowego opryskiwacza akumulatorowego firmy Kwazar. Praca tym opryskiwaczem była możliwa w uprawie zagonowej w szkółce, gdzie szerokość zagonu wynosi od 90 do 120 cm, długość zagonów 30 mb, a szerokość ścieżek między zagonami mieściła się w zakresie 35–45 cm.

Opryskiwacz został wyposażony w rozpylacze płaskostrumieniowe o natężeniu wypływu  $0,35\text{--}0,65\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  i ciśnieniu  $0,1\text{--}0,2\text{ MPa}$ . W czasie wykonywania zabiegu nawożenia starano się maksymalnie pokryć rośliny roztworem nawozu, nie dopuszczając do jego spływania po roślinie (w tym przypadku bardzo istotne jest zachowanie jednakowego tempa wykonywania zabiegu na całej powierzchni).

Opryskiwacz wózkowy charakteryzuje się tym, że nie ma potrzeby noszenia jego zbiornika na plecach, jest to bowiem konstrukcja przetaczana na kołach o rozstawie 50 cm. Jednak długość węży doprowadzającego ciecz ze zbiornika do lancy nie może być dłuższa niż 20 mb ze względu na spadek ciśnienia. Tymczasem długość zagonu jest różna w każdej ze szkółek. Stąd, opryskiwacz wózkowy będzie miał zastosowanie w szkółkach o utwardzonych ścieżkach przejazdowych i określonej długości zagonu.

Środki ochrony roślin stosowane dotychczas w przypadku roślin z mikoryzą (ektomikoryzą) powinny być zweryfikowane ze względu na prawidłowy wzrost i rozwój mikoryz. Takie fungicydy, jak Ditane, Pencożab i Sadoplan należy stosować z dużą ostrożnością na przemian z innymi środkami w ochronie, gdyż mogą one niekorzystnie wpływać na stan

mikoryz. Natomiast fungicydy Bravo, Gwarant, Euparen i Bayleton na ogół nie zakłócają rozwoju związków mikoryzowych. Beulate nie tylko nie wykazuje ograniczenia tworzenia mikoryz, lecz wielokrotnie obserwowano działanie stymulujące rośliny.

Herbicydy, podobnie jak fungicydy mogą niekorzystnie oddziaływać na związki mikoryzowe. Bezpośrednią destrukcję mikoryz powodują także herbicydy, takie jak np. Ammate i Pielik. Osłabienie rośliny w wyniku zastosowania herbicydu powoduje osłabienie lub zamarcie mikoryzy. Ma to miejsce przy zastosowaniu takich herbicydów, jak np. Gramoxone. Stosowane w szkółkach leśnych insektycydy i nematocydy nie powodują zakłóceń w tworzeniu związków mikoryzowych [Aleksandrowicz-Trzcńska 2003].

## Wnioski

1. Połączenie nawożenia dolistnego ze środkami ochrony roślin wymaga dużej ostrożności, w związku z tym uzasadnione staje się każdorazowo wykonanie próby fitosanitarnej.
2. Użytkowanie akumulatorowej aparatury ochrony roślin staje się uzasadnione w przypadku upraw kontenerowych przy obecności występującej szerokości ścieżek między zagonami.
3. Opryskiwacz wózkowy powinien być przystosowany do szerokości ścieżek, bądź jako alternatywną opcję zaleca się dostosowanie szerokości ścieżek, umożliwiających bezpieczny przejazd opryskiwacza wózkowego.
4. Wykorzystanie nawozów o właściwościach błonkotwórczych, tj. Florovit i Pinivit firmy INCO-VERITAS staje się pilną potrzebą, szczególnie w latach o niedostatecznej ilości opadów.
5. Bezpieczeństwo pracy i jej jakość gwarantują dobrą efektywność zabiegu, jakim jest nawożenie dolistne, szczególnie w początkowych fazach wzrostu roślin, tj. pikówki – sadzonki, której system korzeniowy jest niewielki.

## Bibliografia

- Aleksandrowicz-Trzcńska M.** 2003. Mikoryzy w szkółkach leśnych. Las Polski, wyd. specjalne, nr 1. s.16-18
- Kubiak J.** 2006. Technologia nawożenia w uprawach kontenerowych krzewów ozdobnych nawozami granulowanymi i dolistnymi z mikoryzą. Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 1(51) s. 111-118.

## **TECHNOLOGY OF FERTILIZATION BY LEAVES AND PROTECTION OF CONTAINER CULTIVATED DECORATIVE BUSHES WITH MYCORRHIZA**

**Summary.** The choice of suitable equipment for protection of trees and decorative bushes cultivated in containers as well as foliar fertilization and use of chemicals for plant protection are more and more important for plants with mycorrhiza. Some methods of foliar fertilization and plant protection currently used in ground plant production can't be used in the considered case. Some specific features of the cultivation require to use hand and carriage sprayers with battery.

**Key words:** carriage sprayer with battery, hand sprayer with battery, liquid fertilizers, mycorrhiza, plant protection chemicals

**Adres do korespondencji:**

Jerzy Kubiak  
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 164  
02-787 Warszawa