

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI MIKORYZACJI I NAWOŻENIA W UPRAWIE KONTENEROWEJ SOSNY - *PINUS NIGRA* NAWOZAMI O SPOWOLNIONYM DZIAŁANIU

Jerzy Kubiak

Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Streszczenie. Znaczenie podejmowanych badań wynika z możliwości wykorzystania gatunku *Pinus*, do którego należą: sosna żółta, sosna czarna, kosodrzewina, w architekturze krajobrazu, a także sosna zwykła przy zalesienach w lasach i na gruntach porolnych. Przeprowadzono badania nad zastosowaniem grzybni ektomikoryzowej wegetatywnej i nawożenia nawozami o spowolnionym działaniu na różnych poziomach nawożenia, tj. 2, 4 i 6 gram na kontener 3-litrowy, w celu optymalizacji dawki nawozu. Bardzo istotny jest moment załamania się przyrostu rośliny, spowodowany wysokością zastosowanej dawki nawozu.

Słowa kluczowe: mikoryzacja, nawozy o spowolnionym działaniu, dawki nawozu, załamanie plonu, sosna czarna, uprawy o ograniczonej ilości podłoża

Wprowadzenie

Powrót do metod upraw bardziej naturalnych a z tym samym przyjaznych środowisku, jest czymś niezbędnym, przy obecnym stopniu chemizacji rolnictwa a tym bardziej ogrodnictwa kontenerowego.

Zjawisko mikoryzy czyli symbiozy roślin z grzybami pozwala na ograniczenie ilości zużywanych nawozów szczególnie nawozów stosowanych doglebowo, które w dużej części są wypłukiwane do wód gruntowych i te wody zanieczyszczają. Eliminowanie stosowania środków ochrony roślin szczególnie grzybobójczych, przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego.

Grzyby mikoryzowe żyją w symbiozie z rośliną, równocześnie uczestnicząc w procesach tworzenia struktury gleby i kształtowaniu zespołów drobnoustrojów w strefie korzeniowej i poza korzeniowej roślin. Jest to wynikiem penetrowania przez strzępki sybiotanta grzybowego znacznie większej objętości gleby, niż zdolny jest tego dokonać system korzeniowy rośliny. Z tego względu glebę będącą „pod kontrolą” strzępek grzybowych określa się jako mykosferę, przez analogię do terminu „ryzosfera” – gleby będącej w zasięgu systemu korzeniowego rośliny.

Wspomniane funkcje mikoryzy są w różnym stopniu eksponowane w zależności od konkretnych warunków siedliskowych i wymagań samej rośliny – jej obecność może być ważna w aspekcie odżywczym i konkurencyjnym w przypadku deficytu wody lub składników pokarmowych w glebie. W innych warunkach siedliskowych ważny może być efekt zwiększonej ochrony systemu korzeniowego przed infekcją drobnoustrojów chorobotwórczych głównie fitoftorozą [Orlikowski 2004].

W świecie roślin występują różne rodzaje mikoryz; do podstawowych zalicza się endomikoryzy występujące najczęściej u roślin zielnych, ektomikoryzy występują u roślin leśnych, mikoryzy erikoidalne – rośliny wrzosowate, rododendrony, azalie, storczykowate i ektendomikoryzy [Borkowska 2006].

W świecie roślin obserwuje się często mikoryzy wieloskładnikowe, gdzie współzycie z systemem korzeniowym nawiązują grzyby tworzące odmienne rodzaje mikoryz, często trudne do jednoznacznego zdefiniowania. Praktyczne wykorzystanie zjawiska mikoryzy poprzez stosowanie szczepionek grzybów mikoryzowych sprzyja poprawie vegetacji roślin, zwłaszcza tych które produkowane są metodami *in vitro*, w warunkach produkcji szkółkarskiej i ogrodniczej o ograniczonej ilości podłoża – uprawy kontenerowe [Kubiak 2006].

Cel pracy

Celem badań w okresie lat 2006-2007 była optymalizacja dawki badanych nawozów dla roślin mikoryzowanych w uprawie kontenerowej. Badaniami objęto sosnę czarną, gatunek roślin występujący w dość dużym udziale procentowym szkółkarstwa ozdobnego tj. sosny do którego należy również sosna żółta, sosna wejmitka i kosodrzewina.

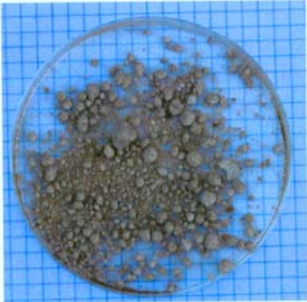
Celem analizy było przebadanie czterech oferowanych na rynku polskim nawozów wolnodziałających i ustalenie optymalnej dawki dla mikoryzowanych roślin.

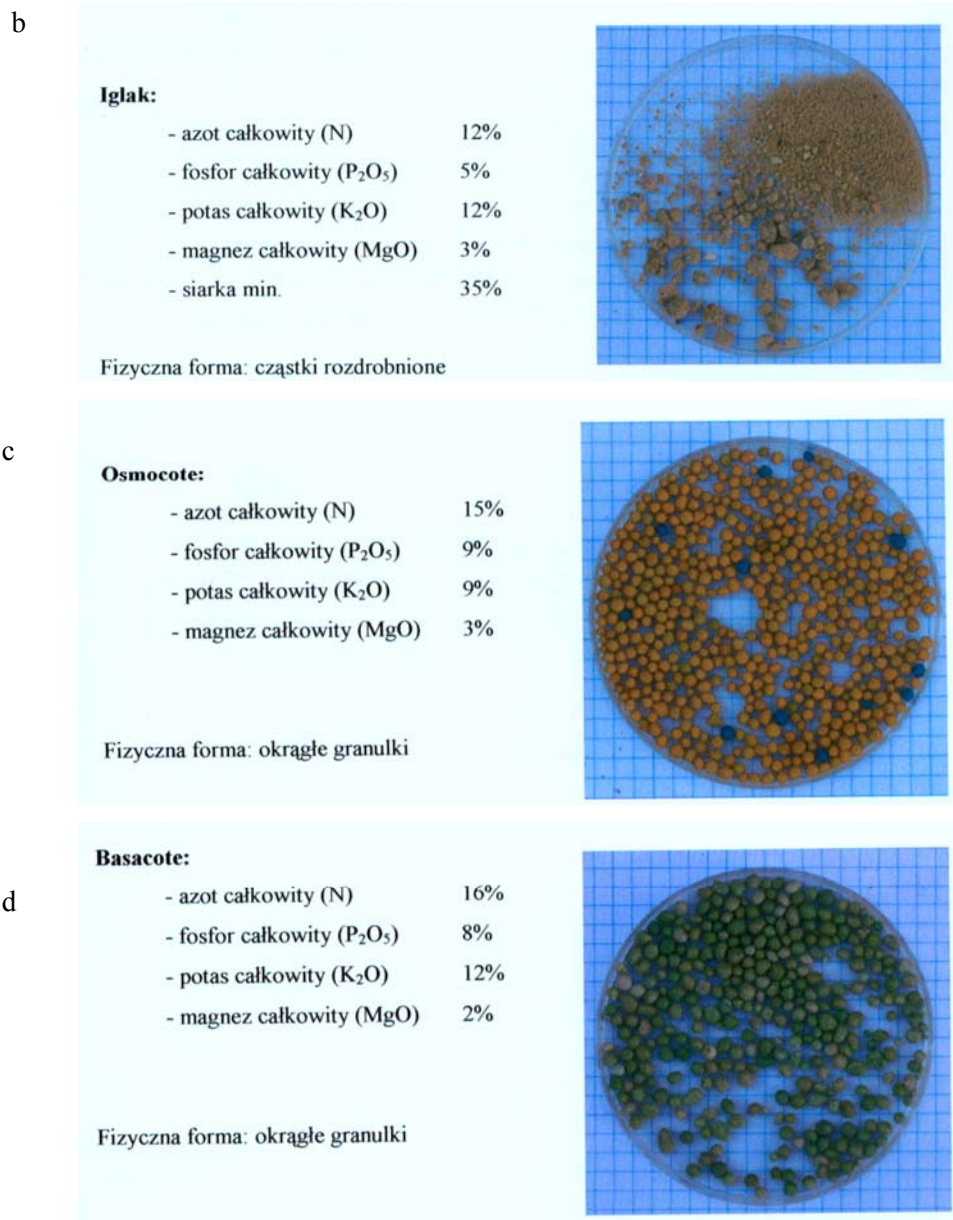
Materiały i metody

Do badań użyto nawozy o spowolnionym działaniu firm polskich: Intermag („Agriform Mg, Agriform Max, Agriform Opty”), Zielony Dom („Iglak”) i nawozów pochodzących z importu („Osmocote, Basecote”), które są wielokrotnie droższe w stosunku do nawozów krajowych. Składy nawozów i udziały poszczególnych frakcji przedstawiono na szalkach (rys. 1 a-d).

a

Skład mineralny danych nawozów:	Zdjęcie nawozów na szalce o wymiarach 9x9 cm.										
<p>Agriform Mg:</p> <table border="0"> <tr> <td>- azot całkowity (N)</td> <td style="text-align: right;">8%</td> </tr> <tr> <td>- fosfor całkowity (P₂O₅)</td> <td style="text-align: right;">11%</td> </tr> <tr> <td>- potas całkowity (K₂O)</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td>- magnez całkowity (MgO)</td> <td style="text-align: right;">13,3%</td> </tr> <tr> <td>- siarka min.</td> <td style="text-align: right;">8%</td> </tr> </table>		- azot całkowity (N)	8%	- fosfor całkowity (P ₂ O ₅)	11%	- potas całkowity (K ₂ O)	5%	- magnez całkowity (MgO)	13,3%	- siarka min.	8%
- azot całkowity (N)	8%										
- fosfor całkowity (P ₂ O ₅)	11%										
- potas całkowity (K ₂ O)	5%										
- magnez całkowity (MgO)	13,3%										
- siarka min.	8%										
<p>Fizyczna forma: cząstki rozdrobnione</p>											





Rys. 1. Składy i udziały poszczególnych frakcji nawozów: Agrofirm Mg (a), Iglak (b), Osmocote (c) i Basacote (d)

Fig. 1. Compositions and shares of individual fertilizer fractions: Agrofirm Mg (a), Iglak (b), Osmocote (c) and Basacote (d)

Do doświadczenia użyto sadzonkę dwuletnią sosny czarnej z gołym systemem korzeniowym, którą posadzono do doniczek 15 cm x 15 cm w dniu 02.05.2006 r. Rośliny posadzono w podłoże torfu kwaśnego, zmielonej kory sosnowej i piasku.

Nawozy zaaplikowano 29.05.2006 r.

Nawozy stosowane były w dawkach 2, 4, 6 g na pojemnik 3-litrowy. Każda kombinacja nawozowa obejmowała 50 roślin, w trzech poziomach nawożenia, razy cztery powtórzenia. Nawozy aplikowano aplikatorem „Strzelec” firmy Kwazar, produkcji polskiej. W drugim roku uprawy nawozy zaaplikowano 19.05.2007 r. Efekt wzrostowy roślin na mikoryzę i nawożenie przedstawiono po zakończeniu wegetacji.

Uzyskane wyniki wzrostu przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Efekt mikoryzy i nawożenia nawozami o spowolnionym działaniu sosny czarnej w pierwszym roku po założeniu doświadczenia (2006)

Table 1. The effect of mycorrhiza and fertilizing of Austrian pine with slow-release fertilizers in the first year after the experiment was initiated (2006)

Lp.	Warianty uprawy	Średni przyrost roślin w cm	Udział % z racji mikoryzy	Udział % z racji nawozu
1	Bez nawozu i bez mikoryzy -	7	100	0
2	Bez nawozu i z mikoryzą +	9	128,6	100
3	Agrofim Mg 2g +	12	171,4	133
	Agrofim Mg 4g +	11,8	168,6	131,1
	Agrofim Mg 6g +	9,2	131,4	102,2
4	Agrofim Max 2g +	10,6	151,4	117,8
	Agrofim Max 4g +	11,3	161,4	125,6
	Agrofim Max 6g +	11,5	164,3	17,8
5	Agrofim Opty 2g +	10	142,9	111,1
	Agrofim Opty 4g +	12,1	172,9	134,4
	Agrofim Opty 6g +	11,7	167,1	130
6	Iglak 2g +	12,8	182,9	142,2
	Iglak 4g +	10,1	144,3	112,2
	Iglak 6g +	10,1	144,3	112,2
7	Osmocote 2g +	12,4	177,1	137,8
	Osmocote 4g +	10,6	151,4	117,8
	Osmocote 6g +	8,3	118,6	92,2
8	Basacote 2g +	10,1	144,3	112,2
	Basacote 4g +	12,7	181,4	141,1
	Basacote 6g +	8,6	122,9	95,6

- bez mikoryzy, + z mikoryzą

Analiza efektywności mikoryzacji...

Tabela 2. Efekt mikoryzy i nawożenia nawozami o spowolnionym działaniu sosny czarnej w drugim roku po założeniu doświadczenia (2007)

Table 2. Effect of mycorrhiza and fertilization with slow-acting fertilizers on growth of *Pinus nigra* (black pine) within second year of the experiment (2007)

Lp.	Warianty uprawy	Średni przyrost roślin w cm	Udział % z racji mikoryzy	Udział % z racji nawozu
1	Bez nawozu i bez mikoryzy -	11	100	0
2	Bez nawozu i z mikoryzą +	16	145,46	100
3	Agrofirm Mg 2g +	18	163,64	112,5
	Agrofirm Mg 4g +	23	209,09	143,75
	Agrofirm Mg 6g +	22	200,00	137,50
4	Agrofirm Max 2g +	20	181,82	125,00
	Agrofirm Max 4g +	25	227,28	156,25
	Agrofirm Max 6g +	26	236,37	162,50
5	Agrofirm Opty 2g +	20	181,82	125,00
	Agrofirm Opty 4g +	26	236,37	162,50
	Agrofirm Opty 6g +	25	227,28	156,25
6	Iglak 2g +	28	254,55	175,00
	Iglak 4g +	29	263,64	181,25
	Iglak 6g +	30	272,73	187,50
7	Osmocote 2g +	28	254,55	175,00
	Osmocote 4g +	26	236,37	162,50
	Osmocote 6g +	12	109,09	75,00
8	Basacote 2g +	20	181,82	125,00
	Basacote 4g +	27	245,46	168,75
	Basacote 6g +	18	163,64	112,50

- bez mikoryzy, + z mikoryzą

Wnioski

1. Największą efektywność wzrostu sosny czarnej w roku sadzenia roślin z gołym systemem korzeniowym do doniczek, zamikoryzowanych i nawożonych w pierwszym roku uzyskano przy dawce 4 gramy na kontener 3-litrowy. Po przekroczeniu dawki 4 gramy nawozu obserwowano załamowanie przyrostu roślin, co sugeruje, że nie należy przekraczać dawki 4 g nawozu na kontener 3-litrowy.
2. Efekt wzrostowy sosny czarnej w pierwszym roku po posadzeniu, zamikoryzowaniu i nawożeniu uzyskano w 2006 r. przy dawce:
 - 2 gramów dla nawozów w kolejności udziału procentowego Iglak (12,8 cm), Osmocote (12,4 cm), Agriform Mg (10,6 cm),
 - 4 gramów największa efektywność wzrostu uzyskano przy nawozie Basacote (12,7 cm), Agriform Opty (12,1 cm),
 - 6 gramów największa efektywność wzrostu uzyskano przy nawozie Agriform Opty (11,7 cm).
3. Powtórzenie doświadczenia i obserwacje w drugim roku potwierdziły, że najbardziej efektywnym nawozem jest nawóz Iglak (30 cm) produkowany przez polską firmę Zielony Dom, zastosowany w dawce 6 gram na pojemnik 3-litrowy.

Bibliografia

- Borkowska B.** 2006. Co to jest mikoryza. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Zakład Fizjologii i Biochemii. Skierniewice. I Konferencja Mikoryza w architekturze krajobrazu. Kazimierz Dolny 17–18 luty 2006. s. 3- 4.
- Kubiak J.** 2006. Aplikacja nawozów o spowolnionym działaniu przy mikoryzacji w szkółkarstwie ozdobnym. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych. Wyd. PWR, Warszawa. s. 77-85.
- Kubiak J.** 2006. Wybrane problemy mikoryzacji roślin dla potrzeb rolnictwa zrównoważonego. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych. Wyd. PWR, Warszawa. s. 87-96
- Orlikowski L.** 2004. Fotoforoza w szkółkach i drzewostanach IBL. s. 25-26,
- Pachlewski R.** 1993; Mikoryzacja sadzonek w szkółkach leśnych. SITLiD Postępy Techniki Leśnej, nr 53. s. 46-52.
- Rudawska M.** 1998. Wpływ nawożenia azotowego na stan mikoryz w szkółkach leśnych. W: Profilaktyka i terapia w szkółkach leśnych zagrożonych przez choroby infekcyjne. [Sierota Z., Małeczka M. red.] Wyd. IBL Warszawa – Sękowin. s. 32-43.
- Wróbel A.** 2007. Mikoryzacja i nawożenie roślin iglastych ozdobnych uprawianych w kontenerach na przykładzie Thuja occ. „Smaragd”. Praca magisterska.maszynopis. SGGW. Warszawa.

ANALYSIS OF MYCORRHIZATION AND FERTILIZATION EFFICIENCY IN THE PINUS NIGRA PINE CONTAINER GROWING WITH THE USE OF SLOW-RELEASE FERTILIZERS

Abstract. The importance of undertaken research results from potential of using the Pinus species, to which the following belong: western yellow pine, Austrian pine, and dwarf mountain pine, in landscape architecture, and Scotch pine for afforestation in forests and former farmlands. The research covered the issue of using vegetative ectomycorrhizal mycelium and fertilization with slow-release fertilizers at different fertilizing levels, that is 2, 4 and 6 grams per 3-litre container, in order to optimise the dose being applied. The moment of plant growth breakdown due to the applied fertilizer dose size is very important.

Key words: mycorrhization, slow-release fertilizers, fertilizer doses, crop breakdown, Austrian pine, crops with limited amount of ground

Adres do korespondencji:

Jerzy Kubiak; e-mail: jerzy.kubiak@op.pl
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa