

WŁAŚCIWOŚCI WODNO-POWIETRZNE PODŁOŻY OGRODNICZYCH Z UDZIAŁEM SORBENTU POLIAMIDOWEGO (PA-6)

W. Martyn¹, J. Hetman², T. Wolski³

¹Instytut Gleboznawstwa, AR Lublin, ul. Kr. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

²Katedra Roślin Ozdobnych, AR Lublin, ul. Kr. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

³Katedra Farmakognozji, AM Lublin, Peowiaków 12, 20-007 Lublin

Synopsis. Porównano właściwości wodno-powietrzne podłoży ogrodniczych z sorbentem poliamidowym PA-6 w stosunku do podłoża z perlitem. Stwierdzono, że sorbent może zastępować perlit w podłożach ogrodniczych.

Słowa kluczowe: podłoża ogrodnicze, sorbent poliamidowy, właściwości wodno-powietrzne

WSTĘP

Do ukorzenia roślin ogrodniczych powszechnie stosowany jest importowany perlit [4]. Jest on podłożem stosunkowo drogie, nie zawsze dostępnym. W lubelskim ośrodku naukowym zaproponowano do wykorzystania jako zamiennik perlitu - sorbent poliamidowy (PA-6). Jest to materiał uzyskiwany w wyniku utylizacji i trudno zbywalnych odpadów przemysłu dziewiarskiego oryginalną metodą Wolskiego [5]. W przeprowadzonych dotychczas badaniach stwierdzono pewne możliwości wykorzystania sorbentu w rolnictwie [6,7]. Badania gleboznawcze sorbentu, jak również próby praktycznego jego wykorzystania pozwalają sądzić, że może on mieć zastosowanie jako składnik podłoży szklarniowych [1-3].

W niniejszej pracy porównano właściwości wodno-powietrzne podłoży z sorbenta w stosunku do standardowego z perlitu. Oceniono w tym również zakres zmian jakie zachodzą we właściwościach mieszanek, w których obok

sorbenta wykorzystano komponenty mineralne lub organiczne.

METODYKA BADAŃ

Do badań wykorzystano materiał podłożowy w którym w ramach eksperymentu prowadzonego w Katedrze Roślin Ozdobnych AR Lublin, ukorzeniano goździki odmiany Scania 3C.

Z doświadczeń wybrano warianty jednorodnego podłoża z sorbentu poliamidowego oraz perlitu. Równocześnie wydzielono mieszanki, w których sorbent poliamidowy uzupełniany był 30 % oraz 60 % torfu wysokiego lub też 'gliną' - warstwą podomną gleby lessowej.

Materiał podłożowy pobierano z pojemników, w których ukorzeniano goździki do cylindrów o pojemności 100 cm³, przy zachowaniu naturalnej budowy fizycznej. Ogółem, z każdego wariantu badanych podłoży pobrano po 4 cylindry.

W laboratorium wykonano następujące analizy właściwości fizycznych:

- gęstość objętościowa - w cylindrach o pojemności 100 cm³,
- masę fazy stałej - metodą piknometryczną,
- porowatość ogólną - z masy fazy stałej i gęstości objętościowej.

Oznaczono pojemności wodne w punktach ważnych przyrodniczo, to jest: maksymalną

pojemność wodną (pF 0), połową pojemność wodną (pF 2.0) - na płytach porowatych przy nadciśnieniu 1.5 hPa, punkt wędnięcia roślin (pF 4.2) - w komorach wysokociśnieniowych.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono pojemność powietrzną przy połowej pojemności wodnej. Równocześnie obliczono stosunek pojemności powietrznej do wodnej traktując go jako ogólny wskaźnik warunków wodno-powietrznych w podłożu.

WYNIKI BADAŃ I ICH DYSKUSJA

Poddany badaniom sorbent poliamidowy wykazywał duże podobieństwo do perlitu, szczególnie w zakresie wyglądu zewnętrznego, uziarnienia jak też innych właściwości. Dotyczy to głównie gęstości objętościowej obu materiałów, jak też objętości ich fazy stałej.

Większe natomiast różnice między sorbentem a perlitem stwierdzono w strukturze ich porowatości. Sorbent wykazywał w stosunku do perlitu ograniczoną objętość porów aeracyjnych na korzyść porów kapilarnych. Geneza sorbenta spowodowała, że w materiale tym znajdowała się większa objętość mikroporów ($<0,2 \mu$).

Głównie różnice w strukturze badanych materiałów były przyczyną stwierdzonego zróżnicowania właściwości wodnych i stosunków wodno-powietrznych obu materiałów. Sorbent wykazywał zdecydowanie mniejsze możliwości zatrzymywania wody grawitacyjnej-wolnej. Równocześnie sorbent posiadał znaczne zdolności zatrzymywania wody kapilarnej-dostępnej dla roślin. Możliwości zatrzymywania wody przez oba materiały miały wpływ na zróżnicowane stosunki wodno-powietrzne. W sorbencie stosunek woda/powietrze (w/p) układał się jak 1:1. Taki układ stosunków powszechnie uznawany jest za optymalny dla wzrostu roślin. W perlicie natomiast jako typowo drenującym materiale podłożowym stosunek ten układał się jak 1:2.6.

Obok bezpośredniego porównania właściwości wodno-powietrznych sorbenta poliamidowego oraz perlitu oceniano również właściwości mieszanek gdzie obok perlitu stosowano torf wysoki lub 'glinę'.

Wykorzystanie w mieszankach 'gliny' spowodowało proporcjonalnie do jej ilości wzrost ciężkości podłoża. Wyrażone było to głównie wzrostem udziału fazy stałej w objętości podłoża. Powodowało to przede wszystkim obniżenie ogólnej porowatości mieszanek. Następowo przy tym wyraźne ograniczenie porów aeracyjnych, przy niewielkim wzroście objętości porów kapilarnych. W mieszankach tego typu zmieniała się również struktura wody względem jej przydatności dla roślin. Następowo zdecydowanie ograniczenie występowania wody wolnej zbędnej dla roślin (o blisko 50 %). Równocześnie jednak zmniejszała się objętość wody dostępnej dla roślin.

Efektom wzrostu udziału 'gliny' w mieszankach był spadek objętości powietrza w środowisku przy jednoczesnym przesunięciu się w niekorzystnym kierunku stosunków wodno-powietrznych. Stosunek w/p przy 30 % udziale gliny w podłożu układał się jak 1:1.19 a przy 60 % jak 1:1.69.

Wykorzystanie w mieszankach, obok sorbenta, torfu wysokiego powodowało zmniejszenie się udziału fazy stałej. Na tej podstawie można było mieszanki takie uznać za lekkie. W mieszankach tych wzrastała znacznie ogólna porowatość. W porowatości wzrastał szczególnie udział porów kapilarnych. Pory kapilarne w mieszance z 60 % udziałem torfu wysokiego zajmowały 50 % ogólnej objętości.

Torf stosowany w mieszankach z sorbentem powodował znaczny wzrost zdolności zatrzymywania wody. Szczególnie zwiększała się objętość wody kapilarnej-dostępnej dla roślin. Równocześnie następował jednak wzrost objętości wody adsorpcyjnej-niedostępnej roślinom. Duże zdolności zatrzymywania wody przez fazę stałą mieszanek były przyczyną, że mimo znacznej porowatości następowało ograniczenie pojemności powietrznej. W konsekwencji w mieszankach sorbenta z torfem warunki wodno-powietrzne były jeszcze mniej sprzyjające dla roślin niż stwierdzone w mieszankach z gliną.

Przeprowadzone badania potwierdzają możliwość wykorzystania sorbenta poliamidowego w ogrodniczej produkcji szklarniowej zamiast perlitu. Sorbent poliamidowy, w odróżnieniu od

Tabela 1. Zmiany podstawowych właściwości fizycznych fazy stałej perlitu oraz sorbenta, a także mieszanek z jego udziałem

Właściwość	Perlit	Poliamid	Poliamid z 'gliną' (%)		Poliamid z torfem wysokim (%)	
			30	60	30	60
			Gęstość (Mg m^{-3})	0.309	0.346	0.540
Objętość fazy stałej (%)	19.0	21.6	25.2	30.3	12.5	11.1
Porowatość ogólna (%)	80.9	78.3	74.8	69.7	87.5	88.9
Por. różnicowa (% obj.)						
aeracyjna	58.5	39.5	34.1	25.8	30.9	27.1
kapilarna	21.5	33.7	34.0	34.5	51.1	54.5
adsorpcyjna	0.9	5.2	6.7	9.4	5.5	7.3

Tabela 2. Zmiany podstawowych właściwości wodnych i wodno-powietrznych oraz sorbenta, a także mieszanek z jego udziałem

Właściwość	Perlit	Poliamid	Poliamid z 'gliną' (%)		Poliamid z torfem wysokim (%)	
			30	60	30	60
			Pojemność max. (% wag.)	262.0	226.4	138.5
Pojemność wody (% wag.)						154.0
grawitacyjnej	189.3	114.2	63.1	35.2	150.0	309.6
kapilarniej	69.6	97.4	62.9	47.1	248.0	41.5
adsorpcyjnej	2.9	15.0	12.4	12.8	26.7	61.8
Pojemność powiet. (% obj.)	22.4	38.8	40.7	53.5	56.5	1:2.28
p/w	1:2.54	1:0.98	1:1.19	1:1.68	1:1.82	

perlitu, stosunkowo łatwo miesza się ze składnikami mineralnymi oraz organicznymi tworząc trwale agregaty. Powoduje to, że przy podlewaniu agregaty te nie poddają się segregacji. Sorbent, w odróżnieniu od perlitu, w sposób naturalny stwarza w środowisku podłożowym optymalne warunki wodno-powietrzne - zabezpieczając przy tym znaczne objętości wody dostępnej dla roślin. Pozwala to w warunkach produkcyjnych na ograniczenie podlewania roślin bez obaw przed drenowaniem środowiska z wody jak to ma miejsce w przypadku stosowania perlitu. Masa fazy stałej sorbenta jest zbliżona do masy perlitu.

Jak wykazały niniejsze badania sorbent poliamidowy poprzez stosowanie odpowiednio dobranych dodatków organicznych lub mineralnych może stosunkowo łatwo zmieniać właściwości co pozwala na tworzenie podłoży lek- kich, jak też ciężkich.

WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania pozwalają na rekomendowanie sorbenta poliamidowego jako substytutu importowanego perlitu.

2. Sorbent wykazuje duże podobieństwo do perlitu w zakresie jego wyglądu zewnętrznego, jak też granulacji.

3. Podstawowe różnice między perlitem a sorbentem dotyczą struktury porowatości, jak też wynikających z tego faktu zdolności zatrzymywania wody oraz stosunków wodno-powietrznych.

4. Sorbent poliamidowy zatrzymuje w stosunku do perlitu więcej wody dostępnej dla roślin, jak też wykazuje w każdym przypadku warunki wodno-powietrzne zbliżone do optymalnych dla roślin.

LITERATURA

1. Hetman J., Wołski T., Giliński J., Baltaziak T., Martyn W.: Podłoża do uprawy roślin i sposób otrzymywania podłoży do uprawy roślin szklarniowych. Patent PRL P-2795315, 1987.

2. Hetman J., Wolski T., Baltaziak T., Martyn W.: Możliwości wykorzystania przetworzonych odpadów dziewiarskich jako składnik podłoży ogrodniczych. Biul. Inf. Torf, 3, 94, 1987.
3. Martyn W.: Studia nad rozkładem materiału organicznego i wpływem tego procesu na wybrane właściwości fizyczne podłoży ogrodniczych. AR Lublin, Rozprawy naukowe, 146, 1992.
4. Turski R., Hetman J., Słowińska-Jurkiewicz A.: Podłoża stosowane w ogrodnictwie szklarniowym. Roczn. Nauk Roln., D, 180, 1980.
5. Wolski T.: Dziewiarskie odpady przemysłowe jako surowiec do otrzymywania sorbentów poliamidowych. Instytut Włókien Chemicznych, Łódź, 1990.
6. Wolski T., Gliński J.: Możliwości wykorzystania poliamidowych odpadów przemysłowych jako sorbentów do ulepszenia fizykochemicznych właściwości gleb. Post. Nauk Roln., 5/6, 1987.
7. Wolski T., Kawka S., Gliński J.: Otrzymywanie sorbentów poliamidowych (PA-6) z odpadów dziewiarskich. Przem. Chem., 69/6, 1990.

THE AIR-WATER PROPERTIES OF
HORTICULTURAL SUBSTRATES WITH A
POLYAMIDE SORBENT (PA-6) CONTENT

The investigations proved a possibility of polyamide sorbent application in glasshouse production instead of perlite. The sorbent easily mixes with organic and mineral contents thus producing of available water to plants. This fact results in limited watering of plants. However, no water drainage out of environment was reported.

Key words: horticultural substrate, polyamide sorbent (PA-6), air-water properties.