

BIOLOGICZNE UTLENIANIE SORBENTA POLIAMIDOWEGO (PA-6) ORAZ TORFU WYSOKIEGO W PODŁOŻACH OGRODNICZYCH

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, ul. Peowiaków 12, 20-007 Lublin

Synopsis. Badano odporność na biologiczne utlenianie materiału organicznego stanowiącego podłoże ogrodnicze (sorbent poliamidowy PA-6 i torf wysoki). Stwierdzono, że sorbent szczególnie odporny na utlenianie w postaci jednorodnego podłoża traci te właściwości nieco szybciej niż torf w przypadku mieszanek.

Słowa kluczowe: sorbent poliamidowy (PA-6), biologiczne utlenianie, podłoże ogrodnicze, torf wysoki

WSTĘP

W szklarniowej uprawie roślin w niewielkim stopniu korzysta się z podłoży jednorodnych. Najczęściej wykorzystuje się w tym celu różnego rodzaju mieszanki podłożowe [2,3]. Mieszanki te składają się przeważnie z kilku a nawet kilkunastu komponentów. Skład ich najczęściej wynika z doświadczeń lub wieloletniej praktyki, pozwalającej na stworzenie optymalnych warunków środowiska dla wzrostu systemu korzeniowego roślin.

Dla większości podłoży wykorzystywanych w krajowym ogrodnictwie podstawowym składnikiem jest różnego pochodzenia materiał organiczny. Stosowany jest on w znacznie zróżnicowanych objętościach. W tych przypadkach intuicyjnie zakłada się że jego skład i budowa chemiczna oraz fizyczna jest właściwością stałą i nie ulega zmianom wraz ze zmienną jego ilością.

W niniejszych badaniach analizowano jedną z podstawowych właściwości materiału organicznego jaką jest odporność na biologiczne utlenianie w zależności od jego ilości w podłożu.

METODYKA BADAŃ

Do badań wykorzystano standardowy torf wysoki oraz syntetycznego pochodzenia sorbent poliamidowy. Sorbent poliamidowy (PA-6) - wytwarzany jako produkt utylizacji odpadów pochodzących z zakładów przemysłu dziewiarskiego według oryginalnej metody Wolskiego [4,5]. Z tych materiałów organicznych produkowano tzw. 'ziemie znormalizowane', zgodnie z recepturą Szendla i Hetmana [3]. Jako składnik mineralny tych ziem stosowano 'gliny' tj. warstwy podorne gleb lessowych. W badaniach obok podłoży jednorodnych, stosowano ziemię, w których sorbent lub torf stanowił odpowiednio 60, 50 i 30 % obj. podłoża.

Po okresie 3-miesięcznego leżakowania w podłożach przeprowadzono analizę materiału organicznego. Wykonano następujące oznaczenia:

- całkowitą zawartość substancji organicznej - metodą spalania w piecu muflowym w temperaturze 600 °C przez okres 3 godz.
- odporność materiału organicznego na biologiczne utlenianie - metodą Łeginowa-Wiśniewskiego [1] w środowisku obojętnym przy wykorzystaniu KMnO₄ o stężeniu 0.1 i 1.0 n.

Na tej podstawie wydzielono 3 frakcje o zróżnicowanej odporności na utlenianie. Ze względu na istotne w produkcji szklarniowej znaczenie trwałości materiału organicznego

odwrócono kolejność oznaczeń frakcji w stosunku do oryginalnej metodyki:

- frakcja I - odporna na biologiczne utlenianie (odpowiada frakcji IV w oryginalnej),
- frakcja II - potencjalnie podatna na utlenianie (suma frakcji II i III oryginalnej metodyki),
- frakcja III - łatwo utleniająca się (odpowiada frakcji I metodyki oryginalnej).

Dodatkowo oznaczono objętość fazy stałej podłoża oraz jej powierzchnię właściwą.

WYNIKI BADAŃ I ICH DYSKUSJA

Przeprowadzona analiza torfu oraz sorbentu poliamidowego pozwala na stwierdzenie, że mimo zróżnicowanego ich pochodzenia (naturalne i syntetyczne) udział ich w składzie części organicznej był zbliżony. Mimo podobnej ilości materiału organicznego torf i sorbent wyraźnie różnił się podatnością na utlenianie. Sorbent jako syntetyk zbudowany był głównie ze związków wykazujących odporność na utlenianie. Udział tej frakcji w sorbencie sięgał 95 % jego masy. Udział analogicznej frakcji w torfie był niższy. Frakcja materiału organicznego nie podlegającego utlenianiu w torfie wynosiła 88 %. Porównując pozostałe frakcje w torfie i sorbencie stwierdzono podobnie znaczne różnice. Potwierdzona została znaczna odporność sorbentu na utlenianie. W sorbencie udział frakcji łatwo podlegającej utlenianiu wynosił 0.8 % jego masy. W torfie natomiast zawartość omawianej frakcji wynosiła aż 4.2 %.

Zmniejszenie na korzyść 'gliny' udziału tak torfu jak też sorbenta w badanych ziemiach znormalizowanych wywierało wpływ na podatność materiału organicznego na utlenianie. Nastąpiło w torfie jak też sorbencie ograniczenie udziału frakcji odpornej na utlenianie na korzyść zarówno frakcji potencjalnie jak też łatwo utleniającej się. Zmiany w obu analizowanych materiałach nie były jednakowe. Stwierdzono, że między ekstermalnie różniącymi się ziemiemi (100 i 30 % składnika organicznego) udział części odpornych różnił się o 4 % w torfie i aż o blisko 16 % w sorbencie. Ograniczenia zawartości torfu w podłożu powodowało równocześnie wzrost frakcji potencjalnie podatnej z 8 do 13 % przy równoczesnym spadku zawartości frakcji łatwo utleniającej się z 4 do 2 %. Zupełnie odmienne zmiany nastąpiły w składzie frakcyjnym materiału organicznego przy ograniczeniu udziału sorbenta w podłożu. Zawartość frakcji potencjalnie podatnej na utlenianie wzrosła z 3 do 15 % przy równoczesnym wzroście najłatwiej utleniającej się z 0.8 do 2.5 %.

W badaniach przeanalizowano również charakterystykę materiału organicznego wykorzystanego w podłożach. Ocenę tę przeprowadzono w oparciu o powierzchnię właściwą fazy stałej podłoża. Okazało się że zaznaczyły się wyraźne różnice genetyczne między torfem wysokim a sorbentem poliamidowym. Torf wykazywał ponad 4-krotnie wyższą powierzchnię właściwą niż poliamid. W momencie

Tabela 1. Właściwości materiału organicznego (torfu wysokiego lub sorbentu poliamidowego, w ziemiach znormalizowanych przy różnym jego stosunku do części mineralnej

Zawartość i stosunek materiału organicznego do części mineralnej	Zawartość subst. organ. (% w/w)	Powierzchnia właściwa (m ² /g)	Zawartość frakcji o różnej odporności na utlenianie w % w stosunku do ogólnej ilości		
			I	II	III
Sorbent poliamidowy (PA-6)					
100	97.0	43	96.2	3.0	0
60 (2:1)	27.5	36	91.5	6.9	1.6
50 (1:1)	21.6	28	89.3	9.1	1.6
30 (1:2)	11.0	26	82.4	15.1	2.5
Torf wysoki					
100	93.1	184	88.0	7.8	4.2
60 (2:1)	26.5	67	85.7	8.4	5.9
50 (1:1)	12.3	47	84.9	12.7	2.4
30 (1:2)	8.9	44	84.6	13.2	2.2

ograniczenia obu tych materiałów w mieszankach następował znaczny spadek ich powierzchni właściwej. W torfie wysokim różnice w powierzchni właściwej mieszanek o najwyższym i najniższym udziale torfu (199 i 30 %) sięgały blisko 400 %. W sorbencie natomiast analogiczne różnice sięgały 200 %.

Należało przy tym podkreślić, że mimo znacznych różnic w powierzchni właściwej torfu i sorbenta jako podłoży jednorodnych (odpowiednio 180 m²/g i 43 m²/g) w mieszankach o najmniejszym udziale tych komponentów różnice nieco się zmniejszyły i wynosiły odpowiednio 44 i 26 m²/g.

PODSUMOWANIE

Przy produkcji podłoży intuicyjnie zakładano, że względnie zwiększanie udziału poszczególnych komponentów ma tylko wymiar ilościowy. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić że założenie takie jest błędne. Jak wykazano, już samo mechaniczne wymieszanie komponentów organicznych niezależnie od ich pochodzenia powodowało większe zmiany nie tylko ilościowe. Stwierdzono, że zmniejszenie udziału części organicznych w mieszance powodowało sprzyjające warunki do jej szybkiego rozkładu. Przyczyną takich zmian było ograniczenie tak w torfie jak też sorbencie poliamidowym części odpornych na biologiczne spalanie na rzecz frakcji potencjalnie oraz łatwo podlegających utlenianiu. Należy przy tym zaznaczyć, że sorbent poliamidowy, szczególnie odporny na utlenianie w postaci jednorodnego podłoża, traci te właściwości nieco szybciej niż torf wysoki w przypadku mieszanek.

Przeprowadzone badania pozwoliły również zwrócić uwagę, że materiały organiczne mogą znacznie różnić się swymi właściwościami a tym samym odmiennie wpływać na właściwości podłoży, w których występują. Szczególne różnice między torfem wysokim a poliamidem dotyczą ich powierzchni właściwej. Świadczy to o zupełnie różnym mechanizmie możliwości zatrzymywania przez te materiały tak składników mineralnych jak również wody. Podłoże z sorbentem poliamidowym zatrzymać

będzie zdecydowanie mniej składników mineralnych niż analogiczne z torfu. W konsekwencji koniecznym będzie dla utrzymania optymalnego nawożenia stosowanie stosunkowo małych dawek nawozów, przy częstym ich stosowaniu. Sorbent również jak wynika z badań zatrzymuje stosunkowo małe ilości wody. Jest to o tyle cenne że stwarza w stosunku do torfu bardziej korzystne warunki powietrzno-wodne dla korzeni roślin.

WNIOSKI

1. Sorbent poliamidowy (PA-6) wykazuje, przy zbliżonej ilości materiału organicznego do torfu wysokiego, większy w nim udział składników odpornych na utlenianie.

2. Ograniczenie w mieszankach sorbenta poliamidowego lub torfu wysokiego powoduje zmniejszenie odporności tych materiałów na biologiczne utlenianie. Nieco mniejszą jednak odpornością na biologiczne spalanie charakteryzował się w mieszankach sorbent poliamidowy.

3. Różnice w pochodzeniu sorbenta poliamidowego oraz torfu wysokiego były przyczyną odmiennych zdolności sorpcyjnych obu materiałów a tym samym w różny sposób powinny być wykorzystane jako materiał organiczny w podłożach szklamiowych.

LITERATURA

1. Loginow W., Wiśniewski W.: Studies on humus fractionation based on its susceptibility to oxidizing agents. Polish Ecol. Studies, 43, 2, 1976.
2. Martyn W.: Studia nad rozkładem materiału organicznego i wpływem tego procesu na wybrane właściwości fizyczne podłoży szklamiowych. AR Lublin, Rozprawy naukowe, 146, 1992.
3. Turski R., Hetman J., Słowińska-Jurkiewicz A.: Podłoża stosowane w ogrodnictwie szklamiowym. Rocz. Nauk Roln., D, 180, 1980.
4. Wołski T., Główniak K., Kawka S.: Możliwości stosowania sorbentów poliamidowych (PA-6) w przemyśle i rolnictwie Mat. III Międz. Konf. SIMPLAST 88, Kozubnik, 1988.
5. Wołski T.: Dziewiarские odpady przemysłowe jako surowiec do otrzymywania sorbentów poliamidowych. Włókna chemiczne, Instytut Włókien Chemicznych, Łódź, 1990.

**BIOLOGICAL OXIDATION OF A POLYAMIDE
SORBENT (PA-6) AND HIGH PEAT IN THE
HORTICULTURAL SUBSTRATES**

A polyamide sorbent with an organic matter content nearing that in high peat, demonstrates a greater contribution of the compounds resistant to oxidation. The param-

ters of organic matter properties describing their resistance to biological oxidation turn to a little worse when the sorbent is mixed with other components of substrates. Then, some other sorptive properties are recorded in the organic substance of natural and synthetic origin.

Key words: polyamide sorbent (PA-6), biological oxidization, horticultural substrate, high peat.