

## **PRZYCZYNEK DO BADAŃ NAD WPŁYWEM DODATKU PREPAROWANEGO WŁÓKNA DRZEWNEGO NA BIOLOGICZNĄ SORPCJĘ AZOTU Z SUBSTRATU TORFOWEGO**

*Zbigniew Haber<sup>1</sup>, Marcei Andrzejewski<sup>2</sup>, Piotr Urbański<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Katedra Terenów Zieleni, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra Chemii Rolnej, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

### **Wstęp**

Ze wstępnych badań nad przydatnością włókna lignocelulozowego do uprawy rozsąd warzywnych i kwiatowych [HABER i in. 2000], przeprowadzonych w AR w roku 2000 wynika, że na obecnym etapie wiedzy o stosowaniu włókna decyduje możliwość jego wykorzystania nie jako jednolitego podłoża, lecz jako dodatku do substratów torfowych produkowanych przez krajowy przemysł torfowy. Dotychczas prowadzono badania dotyczące wyłącznie wpływu obornika trocinowego na plon i materię organiczną gleby [ANDRZEJEWSKI i in. 1979].

Najwięksi producenci substratów torfowych w Polsce zrzeszeni w Komisji Ogólnobranżowej Torfiarzy Polskich, wykazując zainteresowanie wykorzystaniem włókna drzewnego jako substytutu części torfu w substratach – wyrażają obawę, że dodatek włókna drzewnego może obniżyć jakość substratów na skutek wystąpienia biologicznej sorpcji azotu przez pozostałe na włóknie resztki celulozy. Z literatury niemieckiej [GRUNDA 1999; STEINMANN 1999] wynika, że obawy takie są nieuzasadnione.

Celem wyjaśnienia wątpliwości dotyczących tego zagadnienia na przełomie grudnia 2000 r. i stycznia 2001 r. w Katedrze Chemii Rolnej Akademii Rolniczej w Poznaniu przeprowadzono testy uprawowe mające dać odpowiedź, czy dodatek włókna do substratu torfowego nie powoduje ograniczenia wzrostu roślin na skutek biologicznej sorpcji azotu?

### **Metoda badań**

Badania przeprowadzono w fitotronie metodą Neubauera na siewkach żyta uprawianych przez 21 dni w krystalizatorach o pojemności 0,5 dm<sup>3</sup>. Porównano dwa rodzaje włókna lignocelulozowego cienkiego, zbliżonego strukturą do wełny mineralnej oraz włókna grubego o strukturze i barwie podobnej do torfu wysokiego. Przy zachowaniu jednakowych warunków wzrostu dla wszystkich kombina-

cji, proporcję obydwu rodzajów włókna do torfu zróżnicowano wg układu przedstawionego w tab. 1.

Tabela 1; Table 1

Skład podłoży w poszczególnych kombinacjach  
The composition of media in tested treatments

Nr; No.	Kombinacje podłoży; Treatments
1.	Substrat torfowy – 100%; Peat substrate – 100%
2.	Substrat torfowy – 67%; Peat substrate – 67% Włókno cienkie – 33%; Wood wool – 33% (fine)
3.	Substrat torfowy – 50%; Peat substrate – 50% Włókno cienkie – 50%; Wood wool – 50% (fine)
4.	Substrat torfowy – 67%; Peat substrate – 67% Włókno grube – 33%; Wood wool – 33% (thick)
5.	Substrat torfowy – 50%; Peat substrate – 50% Włókno grube – 50%; Wood wool – 50% (thick)
6.	Substrat torfowy – 50%; Peat substrate – 50% Włókno grube – 50%; wood wool – 50% (thick) Dodatek 83 mg N·dm <sup>-3</sup> ; With addition of 83 mg N per dm <sup>3</sup>

Podłoża we wszystkich kombinacjach wzbogacono Azofoską 1 g·dm<sup>-3</sup> (13,5% N; 6,4% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 19,1% K<sub>2</sub>O oraz mikroelementy B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn).

Doświadczenie przeprowadzono w 9 powtórzeniach, przy czym w każdym powtórzeniu znajdowały się po 3 pojemniki (krystalizatory) wypełnione podłożem o składzie podanym w tab. 1.

W każdym krystalizatorze umieszczono po 100 szt. ziaren żyta o zdolności kiełkowania 55%. W 21 dniu od wysiewu, gdy siewki uzyskały wysokość 10–12 cm, ustalono plon świeżej i suchej masy części nadziemnej.

W suchej masie oznaczono zawartość azotu ogólnego metodą Kjeldahla (w % s.m.), a całkowitą ilość azotu (w mg) pobranego przez 55 roślin skiełkowanych w każdym krystalizatorze (powtórzeniu) poszczególnych kombinacji, obliczono mnożąc procentową zawartość azotu przez plon suchej masy 55 siewek.

Dla plonu świeżej i suchej masy oraz dla plonu azotu w siewkach wykonano analizy wariancji, ustalając wartości NIR dla porównania istotności różnic między kombinacjami.

W pozostałych podłożach, po zakończeniu uprawy, oznaczono zawartość przyswajalnego azotu metodą Spurway'a (w mg·dm<sup>-3</sup>).

W badaniach laboratoryjnych posługiwano się metodami powszechnie stosowanymi w kraju w diagnostyce oznaczania cech fizycznych i zasobności podłoży organicznych w przyswajalnej dla roślin składniki pokarmowe.

### Wyniki badań laboratoryjnych komponentów podłoży

Charakterystykę cech fizycznych i pH użytych komponentów przedstawiono w tab. 2, wyniki doświadczenia uprawowego przedstawiono w tab. 3 i 4, a plon azotu pozostałego po doświadczeniu w podłożach przedstawiono w tab. 4.

Z tab. 2 wynika, że włókna drzewne różnią się pojemnością wodną, masą suchej masy oraz gęstością masy 1 dm<sup>3</sup>. Różnice dotyczą cech obydwu rodzajów włókien o różnej grubości, jak i porównania ich w stosunku do substratu z torfu

wysokiego. Wyższymi wartościami liczbowymi wymienionych cech charakteryzują się włókna cienkie. Odczyn wszystkich badanych w doświadczeniu komponentów okazał się wyraźnie kwaśny.

Tabela 2; Table 2

Cechy fizyczne użytych komponentów i pH  
Physical characteristics of components and their pH values

Komponenty Components	Sucha masa 1 dm <sup>3</sup> (g) Dry matter of 1 dm <sup>3</sup> (g)	Ilość cm <sup>3</sup> kompo- nentu w 1 dm <sup>3</sup> Amount of cm <sup>3</sup> of tested components in 1 dm <sup>3</sup>	% s.m. % DM	Pojemność wodna w % s.m.; Water capacity in % of DM	pH w wyciągu wodnym pH reaction
Włókno cienkie Wood wool fine	60,2	830	3,36	1380	4,50
Włókno grube Wood wool thick	47,8	390	8,70	818	4,25
Substrat torfowy Peat substrate	79,3	820	2,8	1036	4,05

Tabela 3; Table 3

Średni plon masy siewek z jednego krystalizatora (55 siewek) w g oraz zawartość i plon N w suchej masie siewek (mg)

The average weight of seedlings harvested from 1 container (55 seedlings) in g and the content of nitrogen in dry matter (mg)

Nr No.	Świeża masa Fresh matter	Sucha masa Dry matter	% zawartości N w s.m. N % in DM	Plon N w s.m. sie- wek; Total amount of N in DM
1.	10, 17	0,922	5,72	51,82
2.	10, 06	0,906	4,72	43,51
3.	7,09	0,638	3,08	19,66
4.	9,99	0,895	4,67	41,79
5.	6,38	0,574	2,50	14,35
6.	9,07	0,816	6,40	52,22
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	1,45	0,095	0,97	4,3

Z oceny plonu świeżej i suchej masy po zakończeniu testu Neubauera wynika, że istotność różnic między kombinacjami dla wartości liczbowych badanych cech została udowodniona statystycznie.

Pozwala to stwierdzić, że:

- najwyższy istotny statystycznie plon świeżej i suchej masy siewek żyta uzyskano w kombinacji nr 1 i 2, tj. w czystym substracie torfowym oraz z dodatkiem 33% (objętościowo) cienkiego włókna lignocelulozowego,
- dodatek 50% włókna lignocelulozowego cienkiego spowodował udowodniony statystycznie spadek masy zielonej siewek żyta,
- z porównania 2 rodzajów włókna – (cienkiego i grubego) dodawanych w tych samych ilościach po 33% i po 50% wynika, że korzystniejsze dla

wzrostu okazało się włókno cienie, aczkolwiek różnice nie zostały udowodnione statystycznie. Jednakże, gdy do włókna (na przykładzie włókna cieniego) dodawano po 250 mg N·dm<sup>-3</sup> podłoża, to różnice te stawały się istotne.

Oznacza to, że istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia sorpcji biologicznej azotu przy dodatku 50% włókna do torfu, przy czym ujemny wpływ sorpcji azotu na wzrost roślin przy tej proporcji torfu do włókna może być zniwelowany przez dodatek do substratu azotu w formie saletry amonowej w ilości 250 mg·dm<sup>-3</sup>. W świetle powyższego przy zawartości włókna w substracie torfowym wynoszącej 33%, dodatkowe nawożenie azotem jest zbędne.

Z analizy procentowej zawartości N w suchej masie wynika, że najniższa zawartość i plon N wystąpiły w kombinacji 5, gdy jako podłoże zastosowano 50% włókna grubego, natomiast najwyższy procent zawartości N i najwyższy plon N w suchej masie stwierdzono w czystym substracie torfowym oraz w substracie torfowym wymieszanym w włóknie grubym w stosunku objętościowym 1:1, lecz tylko wówczas, gdy do takiej mieszaniny dodano 250 mg saletry amonowej na 1 dm<sup>3</sup> podłoża. Oznacza to, że jeżeli stosuje się włókno cienie, to można go dodawać w ilości 33% bez obawy o wystąpienie sorpcji. Jeżeli natomiast stosuje się włókno grube, to zagrożenie wystąpienia sorpcji biologicznej N istnieje. Zagrożenie to ulega ograniczeniu lub zostaje wyeliminowane, jeżeli do substratu torfowego dodaje się saletrę amonową w ilości 250 mg·dm<sup>-3</sup> podłoża.

Sorpcja może być wyeliminowana w tym przypadku nawet wówczas, gdy proporcja substratu torfowego do włókna grubego wynosi 50% do 50%. Wnioszek ten potwierdzają wyniki analiz chemicznych przedstawione w tab. 4.

Tabela 4; Table 4

Zawartość przyswajalnego azotu w podłożach po zakończeniu uprawy siewek żyta  
(w mg·dm<sup>-3</sup> podłoża świeżego)

The content of plant available nitrogen in substrates after the end of rye seedlings cultivation in mg·dm<sup>-3</sup> of fresh substrate

Nr No.	Skład podłoża w % Composition of media in %	Zawartość azotu Nitrogen content (mg N·dm <sup>-3</sup> )			pH w H <sub>2</sub> O pH value	Zasolenie Salinity (g NaCl·dm <sup>-3</sup> )
		NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	suma N total N		
1.	Substrat torfowy 100%; Peat substrate 100%	49	147	196	5,8	1,59
2.	Substrat torfowy 67%; Peat substrate 67% Włókno cienie 33%; Wood wool 33% (fine)	42	77	119	6,0	0,80
3.	Substrat torfowy 50%; Peat substrate 50% Włókno cienie 50%; Wood wool 50% (fine)	49	56	104	5,9	0,63
4.	Substrat torfowy 67%; Peat substrate 67% Włókno grube 33%; Wood wool 33% (thick)	42	70	112	6,2	0,95
5.	Substrat torfowy 50%; Peat substrate 50% Włókno grube 50%; Wood wool 50% (thick)	35	70	105	5,8	0,70
6.	Substrat torfowy 50%; Peat substrate 50% Włókno grube 50%; Wood wool 50% (thick) 83 mg N·dm <sup>-3</sup>	210	252	462	6,0	1,53

Z oznaczeń zawartości azotu w podłożach poszczególnych kombinacji wynika, że zawartość przyswajalnego azotu w podłożach była tym mniejsza, im więcej włókna dodawano do substratu. Potwierdza to istnienie sorpcji. Jednak dodatek 250 mg saletry amonowej na litr podłoża o zawartości 50% włókna nie tylko wyeliminował niedobór N (spowodowany sorpcją), ale zwiększył zawartość przyswajalnego azotu do poziomu dwukrotnie wyższego niż zawartości azotu w substracie torfowym. Wskazuje to, że dla uzupełnienia niedoboru azotu powstałego w wyniku sorpcji, może okazać się wystarczającym dodatek nie 250 mg saletry na 1 dm<sup>3</sup>, lecz dawka o połowę mniejsza, przy czym nie dotyczy to podłoża o zawartości 33% włókna.

### Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynika, że informacje o braku sorpcji biologicznej w podłożu na bazie włókna lignocelulozowego są przesadzone.

Dodatek włókna powodował zauważalne ograniczanie wzrostu siewek żyta szczególnie przy proporcji torfu do włókna jak 1 : 1. Z porównania dwóch rodzajów włókna korzystniejszy wpływ na wzrost siewek stwierdzono przy ich uprawie w podłożu z dodatkiem włókna cienkiego. Ograniczenie wzrostu w tym przypadku było tylko nieznaczne. Włókno grube dodawane do podłoża torfowego w analogicznej objętości powodowało silne ograniczanie wzrostu, a dodatek 250 mg saletry amonowej na dm<sup>3</sup> mieszaniny torfu i włókna grubego okazał się w pełni wystarczający dla uzupełnienia niedoboru N spowodowanego sorpcją. W świetle wyników dodatek włókna cienkiego w ilości objętości 33% do podłoża torfowego przy zastosowanej dawce Azofoski 1 g·dm<sup>-3</sup> nie obniża wartości uprawowej podłoża torfowego w stopniu uniemożliwiającym stosowanie dodatku włókna drobnego.

### Literatura

- ANDRZEJEWSKI M., CZEKAŁA J., SAMSON S. 1979. *Obornik trocinowy i jego wpływ na plon i materię organiczną gleb*. PTPN, Komisja Nauk Rolniczych i Leśnych, Tom XLVII: 104–112.
- GRUNDA N. 1999. *Eigenschaften von Holzfasersubstrat auf das Wachstum von Gemüsenjungpflanzen*. Wyd. GmbH, München: 16–21.
- HABER Z., URBAŃSKI P., KAŁWIŃSKA A. 2000. *Badania nad możliwością wykorzystania preparowanego włókna drzewnego jako składnika podłoża do uprawy roślin*. Praca zlecona przez Spółkę z o.o. „Ekopłyta”, Czarnków. Maszynopis w Katedrze Terenów Zieleni AR w Poznaniu: 41 ss.
- STEINMANN C. 1999. *Steico Holzfaser für den Pflanzenbau*. Der Deutscher Gartenbau 33/34: 14–17.

**Słowa kluczowe:** włókno drzewne, włókno lignocelulozowe, sorpcja azotu

## Streszczenie

Badano przydatność włókna lignocelulozowego jako substytutu torfu wysokiego, stosowanego powszechnie do produkcji substratów. Według informacji producentów włókna technologia przetwarzania włókna drzewnego na lignocelulozowe ogranicza sorpcję biologiczną N do minimum. Stosując metodę Neubauer (testy na siewkach żyta) stwierdzono, że możliwy jest dodatek 33% włókna do podłoża torfowego, natomiast dodatek 50% powodował udowodnione ograniczenie wzrostu. Dodatkowe nawożenie  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  250  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  (83,3  $\text{mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ ) eliminowało niedobór azotu.

## CONTRIBUTION THE INFLUENCE OF WOOD WOOL ON THE NITROGEN SORPTION FROM READY MADE PEAT SUBSTRATE

*Zbigniew Haber<sup>1</sup>, Marcei Andrzejewski<sup>2</sup>, Piotr Urbański<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of Landscape Architecture, Agricultural University, Poznań

<sup>2</sup>Department of Agricultural Chemistry, Agricultural University, Poznań

Key words: wood fibres, wood wool, nitrogen sorption

### Summary

The usefulness of the addition of wood wool to the ready made peat substrate was tested.

It is general knowledge that the wood fibres containing pure cellulose as a main component is the reason of biological sorption of nitrogen in the media. However, when processed by a special technology, it changes itself into wood wool with decreased amount of cellulose and this results in the decreasing biological sorption of nitrogen.

Using the Neubauer method (tests on rye seedlings) the authors stated that 33% addition of wood wool to the peat substrate does not cause visible sorption, however, 50% addition of wood wool resulted in the decrease of the seedling growth. Additional fertilizing with 250 mg of  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  per litre (83.3  $\text{mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$ ) eliminated the deficiency of nitrogen in the substrate.

Prof. dr hab. Zbigniew **Haber**  
Katedra Terenów Zieleni  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego  
ul. Dąbrowskiego 159  
60-594 POZNAŃ  
e-mail: ktzmain@owl.au.poznan.pl