

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI WODNYCH DWÓCH PODŁOŻY  
OGRODNICZYCH – TORFU WYSOKIEGO I SUBSTRATU KOKOSOWEGO

*Monika Jaroszuk, Anna Słowińska-Jurkiewicz*

Instytut Gleboznawstwa i Kształowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza  
ul. S. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, e-mail: monique@consus.ar.lublin.pl

**S t r e s z c z e n i e.** Przeprowadzono badania właściwości wodnych torfu wysokiego i substratu kokosowego. Stwierdzono, że substrat kokosowy może w produkcji ogrodniczej w pojemnikach zastąpić torf wysoki. Decyduje o tym bardzo wysoka retencja wody w zakresie potencjału od  $-0,98$  do  $-9,81$  kPa (woda najłatwiej dostępna dla roślin).

**S ł o w a k l u c z o w e:** torf wysoki, substrat kokosowy, retencja wody

WSTĘP

Od wielu lat torf, szczególnie torf wysoki, jest jednym z podstawowych materiałów służących do sporządzania podłoży ogrodniczych [4]. Zaletą podłoży wyprodukowanych z torfu wysokiego są bardzo korzystne właściwości wodno-powietrzne, dobre właściwości sorpcyjne, możliwość regulowania odczynu i zawartości substancji pokarmowych. Intensywna eksploatacja złóż torfowych dla różnych celów doprowadziła do znacznego wyczerpania zasobów tego surowca, na co zwracają uwagę ekologowie [1]. Torfowiska stanowią bowiem nie tylko źródło cennego materiału organicznego, lecz są przede wszystkim wyjątkowo ważnymi ekosystemami, odgrywającymi znaczną rolę w magazynowaniu zasobów wody, regulowaniu klimatu oraz stwarzaniu warunków egzystencji wielu gatunków zwierząt i roślin. Zalecenia dla ochrony typów siedlisk wynikające z Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej określają jako najważniejsze działanie ochronne dla wszystkich typów torfowisk utrzymanie reżimu wodnego i ewentualną renaturalizację warunków wodnych, a w przypadku torfowisk wysokich bezwzględny zakaz odwadniania i wydobywania torfu [2]. Konieczne jest więc zastępowanie torfu w produkcji ogrodniczej innymi materiałami organicznymi, na przykład słomą, kompostami, korą i odpadami drzewnymi oraz włóknem i łuską kokosową. W ostatnich latach coraz

większą popularnością cieszą się właśnie podłoża wyprodukowane na bazie włókna kokosowego [3].

Ponieważ w produkcji ogrodniczej szczególnie ważną rolę odgrywa racjonalne gospodarowanie wodą, przeprowadzono badania, których celem było porównanie właściwości wodnych torfu wysokiego i substratu kokosowego.

#### MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto torf ogrodniczy wysoki – sfagnowy wyprodukowany przez firmę HOLLAS z Pasłęka i substrat kokosowy, zawierający 100% włókna orzecha kokosowego ze Sri Lanki, którego dystrybutorem jest firma DASTIN BIS z Komaszyc. Podłoża te są powszechnie dostępne w sprzedaży.

Dla obu podłoży wyznaczono wstępnie, w materiale luźnym, wilgotność odpowiadającą potencjałowi wody  $-9,81$  kPa, czyli pojemności wodnej w stanie swobodnego odcieku wody grawitacyjnej (połowa pojemność wodna). Następnie wykonano po dwie serie próbek: I) próbki o wyjściowej wilgotności równej połowej pojemności wodnej (torf wysoki – ok.  $3,5$   $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , substrat kokosowy – ok.  $4,6$   $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) i II) próbki o wilgotności równej połowie połowej pojemności wodnej. Próbki do badań przygotowano w metalowych cylindrach o objętości  $100$   $\text{cm}^3$ . Każda seria liczyła 27 próbek. Spośród nich  $1/3$  stanowiły próbki uzyskane z materiału usypanego luźno,  $1/3$  – z materiału zagęszczonego naciskiem jednostkowym  $49,0$   $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$ , a  $1/3$  – z materiału zagęszczonego naciskiem jednostkowym  $98,1$   $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$ . Nacisk wywierano w aparacie trójosiowego ściskania, w czasie 2 s.

Badania zależności między potencjałem wody a wilgotnością podłoży prowadzono w komorach niskociśnieniowych na porowatych płytach ceramicznych oraz w komorach wysokociśnieniowych, stosując jako membranę celofan. Następnie wykreślono charakterystyki “potencjał wody – wilgotność” i obliczono pełną pojemność wodną oraz retencję wody w następujących przedziałach potencjału: od 0 do  $-0,98$  kPa (woda grawitacyjna szybko odpływająca), od  $-0,98$  do  $-9,81$  kPa (woda grawitacyjna wolno odpływająca, w warunkach uprawy pojemnikowej najłatwiej dostępna dla roślin), od  $-9,81$  do  $-1554$  kPa (woda kapilarna, użyteczna dla roślin) i poniżej  $-1554$  kPa (woda adsorpcyjna, niedostępna dla roślin). Wyniki wyrażono w  $\text{kg}$  wody  $\text{kg}^{-1}$  suchej masy podłoża ( $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) (Tab. 1).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Spośród próbek przygotowanych z torfu wysokiego najwyższą pełną pojemnością wodną ( $5,96$   $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) charakteryzowały się próbki luźne o wilgotności

**Tabela 1.** Pełna pojemność wodna i retencja różnych kategorii wody w badanych podłożach ogrodnich

**Table 1.** Full water capacity and retention of different water categories in investigated horticultural substrates

Rodzaj podłoża Kind of substrate	Nacisk jednostkowy Unit pressure (kN m <sup>-2</sup> )	Gęstość (Mg · m <sup>-3</sup> ) Density (Mg m <sup>-3</sup> )	Pełna pojemność wodna Full water capacity	Retencja wody (kg · kg <sup>-1</sup> ) Water retention (kg kg <sup>-1</sup> )			
				od 0 do -0,98 from 0 to -0.98	od -0,98 do -9,81 from -0.98 to -9.81	od -9,81 do -1554 from -9.81 to -1554	poniżej -1554 below -1554
				(kPa)			
Torf wysoki Seria I <sup>1</sup> Peat Series I	0,0 49,0 98,1	0,128 0,189 0,221	5,60 4,90 4,21	1,40 0,52 0,22	0,71 0,74 0,56	2,17 2,32 2,13	1,29
Torf wysoki Seria II <sup>2</sup> Peat Series II	0,0 49,0 98,1	0,127 0,183 0,208	5,96 5,13 4,65	1,36 0,51 0,26	0,88 0,75 0,59	2,41 2,57 2,50	1,29
Substrat kokosowy Seria I Coconut substrate Series I	0,0 49,0 98,1	0,054 0,087 0,104	14,92 11,26 9,65	5,61 3,89 1,97	4,63 2,30 2,60	1,39 1,78 1,80	3,29
Substrat kokosowy Seria II Coconut substrate Series I	0,0 49,0 98,1	0,062 0,091 0,110	13,22 10,34 8,91	5,65 3,85 1,45	2,84 1,95 2,81	1,44 1,24 1,36	3,29

<sup>1</sup>Seria I - wilgotność podłoża podczas przygotowywania próbek odpowiadała połowej pojemności wodnej (-9,81 kPa).

Series I - substrate moisture during sample preparation is equal to field water capacity (-9.81 kPa).

<sup>2</sup>Seria II - wilgotność podłoża podczas przygotowywania próbek odpowiadała połowej pojemności wodnej.

Series II - substrate moisture during sample preparation is equal to 50% field water capacity.

wyjściowej równej połowie połowej pojemności wodnej, najniższą, ale również znaczną ( $4,21 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), próbki ugniatane naciskiem jednostkowym  $98,1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$  w stanie połowej pojemności wodnej.

Wśród wyróżnionych kategorii retencji dominowała w torfie retencja wody kapilarnej – użytecznej (od  $-9,81$  do  $-1554 \text{ kPa}$ ) ( $2,13 - 2,57 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Najwyższymi wartościami tej retencji charakteryzowały się próbki przygotowane z materiału o mniejszej wilgotności, szczególnie lekko zagęszczone. Retencja wody grawitacyjnej szybko odpływającej (od  $0$  do  $-0,98 \text{ kPa}$ ) była w torfie wysoka. Ugniatanie próbek torfowych spowodowało redukcję dużych porów i zdecydowane obniżenie retencji tej kategorii wody. Ponieważ powietrze zajmuje w pierwszej kolejności pory opuszczone przez wodę grawitacyjną, w próbkach najsilniej zagęszczonych należy się spodziewać niedoboru powietrza w stanie potencjału wody glebowej  $-0,98 \text{ kPa}$ .

Zmiany retencji wody grawitacyjnej wolno odpływającej, w przedziale od  $-0,98$  do  $-9,81 \text{ kPa}$ , która w warunkach uprawy pojemnikowej jest najłatwiej dostępna dla roślin, były znacznie mniejsze. Najwyższą wartość tej retencji ( $0,88 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) stwierdzono w materiale torfowym luźno usypanym, o wilgotności wyjściowej równej połowie połowej pojemności wodnej.

Retencja wody niedostępnej dla roślin,  $1,29 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , przewyższała retencję wody bardzo łatwo dostępnej, ale była mniejsza od retencji wody użytecznej.

Pełna pojemność wodna substratu kokosowego była aż 2-2,7 razy większa niż torfu i wynosiła w materiale nieugniatanym  $13,22 - 14,92 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , a po zagęszczeniu  $8,91 - 11,26 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Retencja wody grawitacyjnej szybko odpływającej i retencja wody grawitacyjnej wolno odpływającej były w substracie kokosowym zdecydowanie wyższe niż w torfie. W substracie kokosowym, nawet w próbkach silnie ugniatanych, nie ma więc niebezpieczeństwa niedoboru powietrza w stanie potencjału wody odpowiadającym  $-0,98 \text{ kPa}$ . Najwyższą retencję wody grawitacyjnej wolno odpływającej, czyli najłatwiej dostępnej dla roślin, zanotowano w luźno usypanym substracie kokosowym, o wilgotności wyjściowej równej połowie pojemności wodnej. Wynosiła ona aż  $4,63 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , była więc zbliżona do pełnej pojemności wodnej zagęszczonego torfu wysokiego.

Znacznie niższa niż w torfie była natomiast w substracie kokosowym retencja wody kapilarnej – użytecznej dla roślin. Należy jednak podkreślić, że ta kategoria wody, podstawowa w uprawie połowej, w uprawie pojemnikowej odgrywa mniejszą rolę. Warto również zwrócić uwagę na bardzo wysoką retencję wody niedostępnej dla roślin (adsorpcyjnej) w substracie kokosowym, co w uprawie pojemnikowej nie jest tak szkodliwe, jak w uprawie połowej.

### WNIOSKI

1. Właściwości wodne substratu kokosowego należy ocenić jako korzystne dla produkcji ogrodniczej. Spośród wyróżnionych kategorii wody, w substracie kokosowym bardzo wysokie wartości wykazywała retencja wody grawitacyjnej, zarówno szybko, jak i wolno odpływającej. Gwarantuje to roślinom równoczesne odpowiednie zaopatrzenie w powietrze i w wodę najłatwiej dostępną.

2. Bardzo wysoka retencja wody kapilarnej – użytecznej dla roślin – w torfie wysokim jest cechą o wyjątkowym znaczeniu w naturalnym siedlisku, odgrywa jednak mniejszą rolę w warunkach sztucznych, gdzie wilgotność utrzymywana jest na poziomie większym od połowej pojemności wodnej.

3. Substrat kokosowy może z powodzeniem w uprawie pojemnikowej zastępować torf wysoki, co niewątpliwie przyczyni się do ochrony torfowisk zagrożonych nadmierną eksploatacją.

### PIŚMIENNICTWO

1. **Ilnicki P.:** Torfowiska i torf. Wyd. AR Poznań, 606 ss., 2002.
2. **Makomaska-Juchiewicz M., Perzanowska J.:** Ogólne zalecenia dla ochrony typów siedlisk oraz gatunków zwierząt (poza ptakami) i roślin wymienionych w załącznikach I i II Dyrektywy Siedliskowej, przewidywane na terenach Specjalnych Obszarów Ochrony sieci Natura 2000 w Polsce. <http://www.iop.krakow.pl/natura2000/0908.htm>
3. **Rumpel J.:** Tradycyjne i nowe substraty uprawowe oraz problematyka ich stosowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 461, 47-66, 1998.
4. **Turski R., Hetman J., Słowińska-Jurkiewicz A.:** Podłoża stosowane w ogrodnictwie szklarniowym. Roczn. Nauk Roln., D, Monografie, 180, 88 ss., 1980.

### COMPARISON OF WATER PROPERTIES OF TWO HORTICULTURAL SUBSTRATES – HIGH MOOR PEAT AND COCONUT SUBSTRATE

*Monika Jaroszuk, Anna Słowińska-Jurkiewicz*

Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture  
S. Leszczyńskiego str. 7, 20-069 Lublin, Poland, e-mail: [monique@consus.ar.lublin.pl](mailto:monique@consus.ar.lublin.pl)

**S u m m a r y.** Water properties of high moor peat and coconut substrate were examined. It was stated that in horticultural pot production high moor peat could be replaced by coconut substrate. It was due to very high water retention in the range of potential from  $-0.98$  up to  $-9.81$  kPa (easily available water for plants).

**K e y w o r d s:** high moor peat, coconut substrate, water retention

