

Dorota JANICKA, Agnieszka DOBROWOLSKA

**WPŁYW PODŁOŻY Z DODATKIEM ZEOLITU ORAZ PERLITU NA
UKORZENIANIE SADZONEK PĘDOWYCH KOLUMNIEI SZORSTKIEJ
(*COLUMNEA HIRTA* KLOTZSCH ET HANST.)**

**THE EFFECT OF GROWING MEDIA WITH THE ADDITION OF ZEOLITE
AND PERLITE ON ROOTING OF SHOOT CUTTINGS OF HAIRY COLUMNEA
(*COLUMNEA HIRTA* KLOTZSCH ET HANST.)**

Katedra Ogrodnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Janosika 8, 71-424 Szczecin, e-mail: agnieszka.dobrowolska@zut.edu.pl

Abstract. The aim of the study conducted in the years 2008–2009 was assessment of the effect of growing media on rooting of apical and leaf-bud cuttings of hairy columnea (*Columnea hirta*). Medium components included sphagnum peat, perlite and zeolite in the following variants: 1. deacidified sphagnum peat, 2. zeolite, 3. peat with zeolite 3:1 v/v, 4. peat with zeolite 1:1 v/v, 5. peat with zeolite 1:3 v/v, 6. perlite, 7. peat with perlite 3:1 v/v, 8. peat with perlite 1:1 v/v, 9. peat with perlite 1:3 v/v. After 6 weeks of rooting, the number of developed roots and their length, the number of roots longer than 3 cm, and also the number of offshoots developed by cuttings. Apical cuttings developed larger and more complicated root system than leaf-bud cuttings. The plants that were rooted in media with the addition of zeolite or perlite (25–50%) produced many roots. The number of long roots were the biggest in the medium peat + zeolite 3:1 v/v.

Słowa kluczowe: *Columnea*, perlit, podłoże, sadzonka, ukorzenianie, zeolit.

Key words: *Columnea*, cutting, medium, perlite, rooting, zeolite.

WSTĘP

Ukorzenianie się sadzonek zależy od wielu czynników, jednak najbardziej istotne są rodzaj oraz właściwości podłoża. Podłoże do ukorzeniania powinno być przewiewne i odznaczać się porowatością, dzięki czemu roślina ma zapewnioną odpowiednią ilość powietrza w strefie tworzenia się korzeni. Perlit należy do najbardziej rozpowszechnionych podłoży, często stosowanych także jako komponent w mieszankach przeznaczonych do ukorzeniania roślin. Jest podłożem chemicznie i biologicznie inertnym, wykazującym dużą stabilność fizyczną, może być używany jako podłoże jednorodne lub w mieszankach z torfem (Turski i in. 1980).

W Polsce zeolity są stosunkowo mało rozpowszechnionymi podłożami. Są to naturalne glinokrzemiany o doskonałych właściwościach sorpcyjnych oraz jonowymiennych (Gworek, Sucharda-Kozera 1999), mające postać granul o różnej wielkości. Charakterystyczną cechą zeolitów jest występowanie w ich wewnętrznej strukturze pustych przestrzeni o średnicy 0,7–0,9 nm, tworzących system kanalików wypełnionych wodą w postaci cząsteczkowej (Chochura 2007). Dzięki swoim właściwościom mogą pochłaniać m.in. metale ciężkie

i pierwiastki promieniotwórcze (Campbell i Davies 1997). Po dodaniu do nawozów pochłaniają jony, głównie K^+ i NH_4^+ i stopniowo oddają je roślinom, zachowując się jak nawóz o spowolnionym działaniu (Nowak 2000). Stosowane są jako komponent podłoży w celu poprawienia ich właściwości sorpcyjnych oraz pojemności wodnej (Strojny 1998).

Celem przeprowadzonych badań była ocena przydatności zeolitu oraz perlitu w ukorzenianiu sadzonek pędowych kolumnei szorstkiej (*Columnea hirta* Klotzsch et Hanst.).

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w latach 2008–2009. Materiał stanowiły 6-węzłowe sadzonki pędowe wierzchołkowe i śródpędowe z pięcioma parami liści, cięte tuż pod węzłem. Zastosowano dziewięć wariantów podłożowych: 1. torf wysoki odkwaszony, 2. zeolit, 3. torf z zeolitem 3:1 v/v, 4. torf z zeolitem 1:1 v/v, 5. torf z zeolitem 1:3 v/v, 6. perlit, 7. torf z perlitem 3:1 v/v, 8. torf z perlitem 1:1 v/v, 9. torf z perlitem 1:3 v/v. Podłoża przygotowano kilka dni przed założeniem doświadczenia. Sadzonki pobierano w pierwszej dekadzie stycznia z roślin matecznych, które były typowe, dobrze odżywione i zdrowe. Sadzonki umieszczono w podłożach na głębokość 3 cm, podlano i umieszczono w szklarni-mnożarce. Aby przyspieszyć ukorzenianie zastosowano ukorzeniacz B2, polski preparat zawierający auksyny.

Po sześciu tygodniach rośliny ostrożnie wyciągnięto z podłoży, oceniono liczbę pędów bocznych, miejsce tworzenia się korzeni, liczbę korzeni, liczbę korzeni dłuższych niż 3 cm, zmierzono również długość korzeni. Porównywano dodatkowo, jak ukorzeniają się sadzonki pobierane z wierzchołkowej, a jak – ze środkowej części pędu. Doświadczenie zostało założone w czterech powtórzeniach, po 10 roślin w powtórzeniu. Wyniki z dwóch lat przedstawiono statystycznie za pomocą syntezy z lat. Pierwszy czynnik stanowiły podłoża, drugi – rodzaj sadzonek. Istotność różnic pomiędzy średnimi zweryfikowano za pomocą testu Tukeya przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI I DYSKUSJA

Po sześciu tygodniach ukorzeniania wszystkie sadzonki miały prawidłowo wykształcony system korzeniowy. W badaniach własnych korzenie przybyszowe tworzyły się dookoła pędu, głównie na najniższym węzle, a także w miejscu cięcia. Sporadycznie, głównie dzięki wysokiej wilgotności powietrza, korzenie tworzyły się w kątach liści, ponad powierzchnią podłoża. Stwierdzono, że wielkość i jakość systemu korzeniowego różniła się w zależności od rodzaju pobieranych sadzonek oraz zastosowanego do ukorzeniania podłoża. Oceniając liczbę korzeni stwierdzono, że sadzonki pędowe wierzchołkowe wytworzyły ich zdecydowanie więcej (średnio o 9 szt.) – (tab. 1). Miały one także więcej korzeni dłuższych niż 3 cm, w porównaniu z sadzonkami śródpędowymi (tab. 2). Rodzaj podłoża także wpływał na ogólną liczbę korzeni oraz liczbę korzeni długich. Sadzonki ukorzeniane w podłożu torfowym z dodatkiem zeolitu 1:1 v/v wytworzyły więcej korzeni niż te, które ukorzeniano w mieszankach torfu i perlitu 1:1 i 1:3 v/v. Zróznicowany wpływ podłoża był szczególnie widoczny w przypadku sadzonek wierzchołkowych. Najwięcej korzeni długich wytworzyły sadzonki, które ukorzeniano w mieszance torfu i zeolitu 3:1 v/v.

Tabela 1. Wpływ podłoży na liczbę korzeni sadzonek kolumnei szorstkiej po sześciu tygodniach ukorzenia

Table 1. The effect of media on number of roots of *Columnea hirta* cuttings after six weeks of rooting

Podłoże Medium (B)	Rodzaj sadzonki Kind of cutting (A)		\bar{X}
	sadzonka śródpędowa leaf-bud cutting	sadzonka pędowa wierzchołkowa apical cutting	
Torf – Peat	16,4	25,0	20,7
Zeolit – Zeolite	14,9	26,2	20,6
Torf + zeolit 3:1 v/v – Peat + zeolite 3:1 v/v	17,4	27,5	22,5
Torf + zeolit 1:1 v/v – Peat + zeolite 1:1 v/v	17,3	30,8	24,1
Torf + zeolit 1:3 v/v – Peat + zeolite 1:3 v/v	16,8	21,4	19,1
Perlit – Perlite	13,8	25,4	19,6
Torf + perlit 3:1 v/v – Peat + perlite 3:1 v/v	17,2	28,0	22,6
Torf + perlit 1:1 v/v – Peat + perlite 1:1 v/v	16,6	17,4	17,0
Torf + perlit 1:3 v/v – Peat + perlite 1:3 v/v	14,5	21,4	18,0
\bar{X}	16,1	24,8	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 1,693	B – 5,729 B(A) – 8,103	A(B) – 1,693

Tabela 2. Wpływ podłoży na liczbę korzeni dłuższych niż 3 cm sadzonek kolumnei szorstkiej po sześciu tygodniach ukorzenia

Table 2. The effect of media on number of roots longer than 3 cm of *Columnea hirta* cuttings after six weeks of rooting

Podłoże Medium (B)	Rodzaj sadzonki Kind of cutting (A)		\bar{X}
	sadzonka śródpędowa leaf-bud cutting	sadzonka pędowa wierzchołkowa apical cutting	
Torf – Peat	5,75	12,50	9,13
Zeolit – Zeolite	5,00	11,63	8,32
Torf + zeolit 3:1 v/v – Peat + zeolite 3:1 v/v	10,50	16,13	13,32
Torf + zeolit 1:1 v/v – Peat + zeolite 1:1 v/v	5,50	7,25	6,38
Torf + zeolit 1:3 v/v – Peat + zeolite 1:3 v/v	5,13	9,88	7,51
Perlit – Perlite	4,38	8,38	6,38
Torf + perlit 3:1 v/v – Peat + perlite 3:1 v/v	6,38	10,75	8,57
Torf + perlit 1:1 v/v – Peat + perlite 1:1 v/v	7,63	6,13	6,88
Torf + perlit 1:3 v/v – Peat + perlite 1:3 v/v	4,63	7,88	6,26
\bar{X}	6,10	10,06	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 1,076	B – 3,642 B(A) – 5,151	A(B) – 1,076

Na maksymalną długość korzeni wpływ miał przede wszystkim rodzaj zastosowanego podłoża (tab. 3). Najdłuższe korzenie wytworzyły sadzonki kolumnei szorstkiej, gdy ukorzeniano je w podłożu złożonym z torfu i zeolitu 3:1 v/v. Rośliny te różniły się istotnie pod względem badanej cechy od roślin ukorzenianych w zeolicie, w mieszankach torfu i zeolitu 1:1 i 1:3 v/v oraz w mieszance torfu i perlitu 1:1 v/v.

Sadzonki śródpędowe, ukorzeniane przez sześć tygodni, wytworzyły w tym czasie pędy boczne, usytuowane głównie w szczytowej części sadzonki. W 2008 roku rośliny wytworzyły średnio 1,36 pędu bocznego na roślinę, natomiast w 2009 roku – 3,39 pędu bocznego na roślinę (tab. 4). W 2009 roku najwięcej pędów bocznych wytworzyły sadzonki ukorzeniane w czystym torfie, a także ukorzeniane w podłożach torfowych z dodatkiem zeolitu 1:3 v/v oraz z dodatkiem perlitu 1:1 v/v. Wytwarzania pędów bocznych nie stwierdzono u sadzonek pędowych wierzchołkowych.

Tabela 3. Wpływ podłoża na maksymalną długość korzeni sadzonek kolumnei szorstkiej po sześciu tygodniach ukorzenia

Table 3. The effect of media on total length of roots of *Columnea hirta* cuttings after six weeks of rooting

Podłoże Medium (B)	Rodzaj sadzonki Kind of cutting (A)		\bar{X}
	sadzonka śródpędowa leaf-bud cutting	sadzonka pędowa wierzchołkowa apical cutting	
Torf – Peat	6,05	6,03	6,04
Zeolit – Zeolite	4,63	6,69	5,66
Torf + zeolit 3:1 v/v – Peat + zeolite 3:1 v/v	7,28	7,89	7,59
Torf + zeolit 1:1 v/v – Peat + zeolite 1:1 v/v	6,03	5,97	6,00
Torf + zeolit 1:3 v/v – Peat + zeolite 1:3 v/v	5,15	6,28	5,72
Perlit – Perlite	5,66	6,68	6,17
Torf + perlit 3:1 v/v – Peat + perlite 3:1 v/v	6,79	5,81	6,30
Torf + perlit 1:1 v/v – Peat + perlite 1:1 v/v	6,24	5,51	5,88
Torf + perlit 1:3 v/v – Peat + perlite 1:3 v/v	5,86	6,18	6,02
\bar{X}	5,97	6,34	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – ns B – 1,583 B(A) – ns A(B) – ns		

ns – różnica nieistotna – non significant difference

Tabela 4. Wpływ rodzaju podłoża na liczbę pędów bocznych u sadzonek śródpędowych kolumnei szorstkiej po sześciu tygodniach ukorzenia

Table 4. The effect of media on number of stems of leaf –bud cuttings of *Columnea hirta* after six weeks of rooting

Podłoże Medium	2008	2009	\bar{X}
Torf – Peat	1,50	7,00	4,25
Zeolit – Zeolite	0,75	2,75	1,75
Torf + zeolit 3:1 v/v – Peat + zeolite 3:1 v/v	1,25	1,50	1,38
Torf + zeolit 1:1 v/v – Peat + zeolite 1:1 v/v	1,50	2,25	1,88
Torf + zeolit 1:3 v/v – Peat + zeolite 1:3 v/v	0,75	4,00	2,38
Perlit – Perlite	1,75	2,75	2,25
Torf + perlit 3:1 v/v – Peat + perlite 3:1 v/v	1,75	3,50	2,63
Torf + perlit 1:1 v/v – Peat + perlite 1:1 v/v	1,75	4,50	3,13
Torf + perlit 1:3 v/v – Peat + perlite 1:3 v/v	1,25	2,25	1,75
\bar{X}	1,36	3,39	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	ns	3,041	1,604

ns – różnica nieistotna – non significant difference

Dobre wyniki w ukorzeniu sadzonek trawy pampasowej w podłożu z torfu i perlitu 1:1 v/v uzyskał Urbański (2006). Zdaniem Korszun i Kolasińskiego (2002) perlit posiada lepsze właściwości wodno powietrzne od piasku i dlatego korzystniej wpływa na tworzenie się korzeni przybyszowych derenia jadalnego. Perlit jako dodatek sprawdza się również w połączeniu z innymi niż torf podłożami, m.in. z włóknem kokosowym. W badaniach Nawrockiej-Grześkowiak i Bieleckiej (2008) sadzonki świerka białego 'Conica' ukorzeniane w kwietniu w podłożu z włókna kokosowego i perlitu 1:2 v/v miały najlepiej rozwinięty system korzeniowy, natomiast na ukorzenie tych sadzonek najgorzej wpłynęło podłoże złożone z torfu i perlitu 1:2 v/v.

Zeolity stosowane jako dodatek do podłoża poprawiają właściwości podłoża, wpływając jednocześnie na poprawę warunków wzrostu niektórych doniczkowych roślin ozdobnych. Badania Nowaka (2000) wykazały, że dodatek zeolitu do podłoża torfowego wpływał na niektóre właściwości fizyczne podłoża, m.in. obniżał porowatość ogólną, zwiększając

jednocześnie gęstość objętościową. Dobre właściwości zeolitu sprawiały, że podłoża z jego udziałem lepiej magazynowały wodę niż czysty torf, przez co wyraźnie zmniejszała się ilość wody użytej do nawadniania. Jak podaje autor, zwiększenie właściwości sorpcyjnych podłoża, jego gęstości oraz lepsze magazynowanie wody umożliwiają ograniczenie nawożenia w trakcie uprawy (Nowak 2000).

WNIOSKI

1. Sadzonki pędowe wierzchołkowe kolumnei szorstkiej wytworzyły silniejszy i bardziej rozbudowany system korzeniowy niż sadzonki śródpędowe.

2. Kolumnea szorstka wytwarzała najdłuższe korzenie, gdy do ukorzenia zastosowano mieszaninę torfu i zeolitu 3:1 v/v, natomiast najkorzystniej na liczbę korzeni wpływała mieszanina torfu i zeolitu 1:1 v/v.

3. Spośród mieszanek torfu i perlitu lepsza do ukorzenia była mieszanina z większym udziałem torfu (torf + perlit 3:1 v/v).

PIŚMIENNICTWO

- Campbell L.S., Davies B.E.** 1997. Experimental investigation of plant uptake of caesium from soil amended with clinoptilolite and calcium carbonate. *Plant Soil* 189, 65–74.
- Chochura P.** 2007. Podłoża ogrodnicze. Plantpress Kraków, 85–86.
- Gworek B., Sucharda-Kozera B.** 1999. Zeolity – geneza, budowa i podstawowe właściwości fizyczne. *Ochr. Śr. Zasobów Nat.* 17, 157–169.
- Korszun S., Kolasiński M.** 2002. Alternatywna technologia rozmnażania derenia jadalnego *Cornus mas* L.). *Biul. Ogród. Bot. Muz. Zbior.* 11, 51–56.
- Nawrocka-Grześkowiak U., Bielecka M.** 2008. Wpływ włókna kokosowego na ukorzenie *Picea glauca* 'Conica'. *Nauka Przyr. Technol.* 2,1,#5.
- Nowak J.** 2000. Wpływ zeolitu jako dodatku do torfu na wzrost i jakość doniczkowych roślin ozdobnych. *Zesz. Nauk. Ins. Sadow. Kwiac. Skiern.* 7, 277–284.
- Strojny Z.** 1998. Jak dobrać i przygotować podłoże. *Hasło Ogród.* 9, 47–53.
- Turski R., Hetman J., Słowińska-Jurkiewicz A.** 1980. Podłoża stosowane w ogrodnictwie szklarniowym. *Rocz. Nauk. Rol., Ser. D Monogr. T.* 180, 87.
- Urbański P.** 2006. Uprawa trawy pampasowej (*Cortaderia selloana* Aschers. et. Graebn.). *Biul. Ogród. Bot. Muz. Zbior.* 15, 121–125.