

KRYSTYNA BOJARCZUK

## Badania nad uprawą ukorzenionych sadzonek różaneczników w pojemnikach pod folią polietylenową\*

### Abstract

Bojarczuk, K. 1985. Studies on the cultivation of rooted *Rhododendron* cuttings in containers using polythene covers. *Arboretum Kórnickie* 30: 225 - 240.

On the basis of experiments conducted it was found that rooted cuttings of *Rhododendron* grew best in plastic containers, particularly in polythene bags, in a medium composed of a 1:1 or 1:2 mixture of peat and composted pine bark. The best growth results were obtained for the plants treated with a Florovit solution at 150 ml/10 l water at 14 day intervals or for those dusted with Azofoska (2 g/l of medium) only once in mid-June. The strongest growth of the shoots was obtained treating plants with gibberellic acid 100 mg/l or with a mixture of gibberellic acid 100 mg/l and benzyloaminopurine 300 mg/l. Of the herbicides used in the experiment Gesatop proved best when used in the form of a spray at a concentration of 2 g/l or in a peat litter 6 g/m<sup>3</sup>. During the winter *Rhododendron* plants survived best in a cool greenhouse, in low polythene tunnels or in beds under a deep cover with sawdust.

**Key words:** *Rhododendron* sp., containers, fertilization, gibberellic acid, benzyloaminopurine.

**Address:** K. Bojarczuk, Institute of Dendrology, 62-035 Kórnik, Poland.

### WSTĘP

Różaneczniki ze względu na swe wyjątkowe walory dekoracyjne należą do najbardziej poszukiwanych krzewów, zwłaszcza dla parków miejskich i ogródków przydomowych. Są to jednocześnie krzewy bardzo trudne w rozmnażaniu i uprawie, dlatego niewiele szkółek dysponuje dużym asortymentem tych roślin.

W ostatnim okresie silnie rozwinęła się w szkółkarstwie ozdobnym produkcja roślin w pojemnikach. Przy tym sposobie uprawy uzyskuje

\* Praca finansowana w ramach problemu MR II/16, koordynowanego przez Instytut Dendrologii PAN w Kórniku.



się krzewy o wysokiej jakości, które dają pełną gwarancję przyjęcia się po posadzeniu ich na miejsce stałe. W Instytucie Dendrologii w Kórniku została opracowana metoda mnożenia różaneczników z sadzonek z zastosowaniem różnych czynników stymulujących ukorzenianie (Bojarczuk 1984 a, b). Zaobserwowano, że sadzonki różaneczników w pierwszym roku po ukorzenieniu odznaczają się dość słabym wzrostem. Przeprowadzono więc szereg doświadczeń w celu zbadania możliwości uprawy ukorzenionych sadzonek w pojemnikach z zastosowaniem różnych czynników stymulujących wzrost. Celem tych badań było opracowanie metody uprawy różaneczników, która w naszych nie najlepszych warunkach klimatycznych pozwoliłaby uzyskać materiał handlowy w ciągu dwóch lat produkcji roślin.

#### MATERIAŁ I METODY

Sadzonki (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum' i *Rh.* 'Cunningham's White'), które jesienią ukorzeniane były w szklarni, wczesną wiosną (kwiecień i początek maja) przesadzono do różnych typów pojemników: doniczek glinianych i plastikowych, worków foliowych lub kołnierzy plastikowych. Pojemniki przeniesiono do dużego namiotu foliowego i ustawiono na czarnej folii polietylenowej. Część sadzonek wysadzono do gruntu w namiocie foliowym i do skrzyń inspektowych w celu porównania ich wzrostu w różnych warunkach uprawy. W doświadczeniach zastosowano następujące podłoża: torf, przekompostowaną korę sosnową, trociny i ziemię kompostową. Torf traktowano węglanem wapnia lub siarczanem wapnia, w ilości 0,5 - 2,0 g  $\text{CaCO}_3$  lub  $\text{CaSO}_4$  na 1 litr torfu, w celu uzyskania podłoża o kwasowości zbliżonej do pH 5 - 5,5. Jako nawóz podstawowy dla wszystkich sadzonek zastosowano wieloskładnikową Azofoskę (2 - 4 g na 1 litr torfu) i siarczan miedzi (15 mg  $\text{CuSO}_4$  na 1 litr torfu). Dwa tygodnie po wysadzeniu sadzonek do pojemników, niektóre z nich nawożono: a) dolistnie Florovitem (w stężeniu 50 - 75 ml/10 l wody) w odstępach 7 dniowych lub b) pogłównie Florovitem (w stężeniu 100 - 300 ml/10 l wody) w 14 dniowych odstępach oraz c) posypowo Azofoską (2 - 4 g/l podłoża) jednorazowo w końcu czerwca.

W doświadczeniach badano również wpływ niektórych substancji wzrostowych (kwasu gibberelowego  $\text{GA}_3$  w stężeniu 50 i 100 mg/l, benzyloaminopuryny BAP w stężeniu 100 - 300 mg/l oraz kwasu beta-indoliloctowego IAA w stężeniu 100 - 200 mg/l) na wzrost sadzonek. Opryski wykonane były za pomocą ręcznego opryskiwacza dwukrotnie w odstępach trzydniowych w okresie intensywnego wzrostu sadzonek tj. w połowie czerwca.

W doświadczeniach zastosowano niektóre herbicydy jak: Afalon, Maloran, Tenoran, Gesatop. Stosowano je w formie oprysków dwa tygod-



nie po wysadzeniu sadzonek lub mieszając je ze ściółką (korą lub torfem), którą rozkładano 2 cm warstwą na powierzchni podłoża.

Sadzonki różaneczników przez cały sezon wegetacyjny (od maja do połowy sierpnia) znajdowały się w tunelu foliowym. Latem w czasie intensywnego nasłonecznienia namiot cieniowano specjalną siatką lub malowano zawieszoną z kredy. Sadzonki podlewano przy pomocy urządzeń zraszających (rury winidurkowe z dyszami zraszającymi). W połowie sierpnia folię z namiotu zdjęto, równocześnie zaprzestano nawożenia sadzonek i ograniczono ich podlewanie. Podczas zimy sadzonki przechowywane były: 1) w chłodnej szklarni, 2) w niskich tunelach foliowych oraz 3) na zagonach, przykryte tylko ściółką (torfem, liśćmi, trocinami lub gałązkami świerkowymi).

Pomiary długości pędów sadzonek wykonywane były wczesną wiosną zaraz po wysadzeniu roślin do pojemników oraz jesienią po zakończeniu wzrostu pędów. Wszystkie doświadczenia wykonano w trzech powtórzeniach, po 6 - 10 sadzonek na jednym poletku. Wyniki uzyskane z doświadczeń poddano statystycznej analizie wariancji. Przy badaniu istotności różnic pomiędzy poszczególnymi kombinacjami zastosowano nowy wielokrotny test rozstępu Duncana dla 5% wartości granicznych.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

### PODŁOŻA

Podłoża do uprawy drzew i krzewów w pojemnikach powinny charakteryzować się odpowiednią porowatością, dobrym przewietrzeniem, dużą pojemnością wodną, wysoką pojemnością sorbcyjną oraz sterylnością (Marczyński 1980). Do uprawy różaneczników w pojemnikach najlepszym podłożem byłby więc torf wysoki, który zapewnia roślinom najkorzystniejsze warunki powietrzno-wodne (około 65% pojemności wodnej i około 31% pojemności względem powietrza). Ponadto jest on podłożem sterylnym o niskiej kwasowości (Raker i Hoitink 1975, Boddy 1976). Torf jest jednak podłożem dość drogim i dlatego w uprawie pojemnikowej często stosuje się mieszaninę torfu z innymi substratami jak: piasek, glina, kora, trociny i ziemia kompostowa (Beel i Piens 1979, Blessington i inni 1981, Eichelser 1981, Regulski 1982).

W przedstawionych doświadczeniach najlepszym podłożem do uprawy sadzonek różaneczników okazała się mieszanina torfu z przekompostowaną korą sosnową w stosunku 1:1 lub 1:2 (tabela 1). Sam kompost korowy jest dla różaneczników podłożem o zbyt wysokim pH (6 - 6,5), słabo utrzymującym wodę. Natomiast w połączeniu z torfem, przekompostowana kora okazała się bardzo dobrym podłożem dla wielu roś-



Tabela 1

Wpływ podłoża na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum')  
 Influence of medium on the growth of *Rh.* 'Catawbiense-Hybridum' rooted cuttings

pH	Podłoża Media	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm		
		Rok doświadczeń- year of exp.		
		1981	1982	1983
4,65	Torf+kora 1 : 1 Peat+bark	30,19 g*	25,4 h	—
4,55	Torf+kora 2 : 1 Peat+bark	29,48 f	27,6 i	51,95 c
4,85	Torf+kora 1 : 2 Peat+bark	25,33 c	—	—
5,85	Torf+ziemia kompost. 1 : 1 Peat+compost soil	27,86 d	10,9 f	—
5,72	Torf+ziemia kompost. 2 : 1 Peat+compost soil	29,14 f	13,8 g	5,49 a
6,05	Torf+ziemia kompost. 1 : 2 Peat+compost soil	25,48 c	—	—
5,95	Torf+trociny 2 : 1 Peat+saw-dust	—	—	12,45 b
6,03	Kora+trociny 2 : 1 Bark+saw-dust	—	—	3,27 a
5,72	Kora+ziemia kompost. 1 : 1 Bark+compost soil	19,71 b	8,7 e	—
5,45	Kora+ziemia kompost. 2 : 1 Bark+compost soil	19,15 b	5,6 c	2,74 a
6,05	Kora+ziemia kompost. 1 : 2 Bark+compost soil	17,81 a	—	—
5,85	Trociny+ziemia kompost. 1 : 1 Saw-dust+compost soil	—	5,0 b	—
6,05	Trociny+ziemia kompost. 2 : 1 Saw-dust+compost soil	—	4,1 a	—
5,85	Torf+kora+ziemia komp. 1 : 1 : 1 Peat+bark+comp. soil	28,57 e	8,9 e	7,94 a
6,02	Trociny+kora+z. komp. 1 : 1 : 1 Saw-dust+bark+comp. soil	—	7,2 d	1,94 a
6,35	Torf+trociny+z. komp. 1 : 1 : 1 Peat+saw-dust+comp. soil	—	—	3,99 a

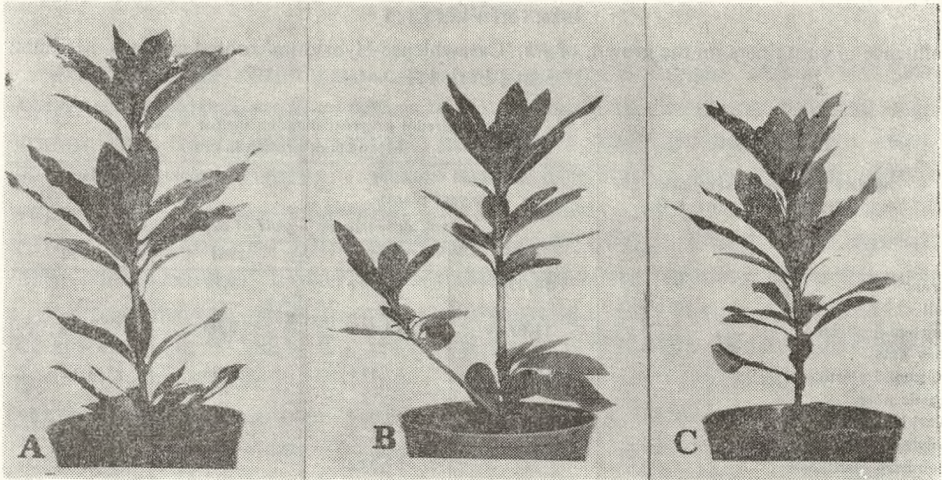
\* Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się między sobą statycznie.

\* Values marked by the same letter are not significantly different.

lin wrzosowatych (Raker i Hoitink 1975, Landingham 1978, Verdonck i inni 1980). Dodanie do podłoża kompostu korowego poprawia jego strukturę, a także wprowadza do niego wiele pożytecznych mikroorganizmów (Haber 1976). Stwierdzono, że kora sosnowa eliminuje z podłoża grzyby (*Phytophthora*) powodujące zgniliznę korzeni (Haber 1976, 1977, Richardson 1976). Jest to obecnie jedna z najgroźniejszych chorób różaneczników, która występuje zarówno w szkółkach, jak i na dorosłych roślinach (Czekalski 1983).

Jedną z najważniejszych cech podłoża decydującą o jego przydatności do uprawy różaneczników jest odczyn — pH. Dla większości gatunków i odmian różaneczników optymalne pH podłoża powinno wynosić 4,0 - 5,5 (Czekalski 1983). Taką kwasowość w przedstawionych doświadczeniach uzyskano jedynie w podłożach zawierających torf





Ryc. 1. Sadzonki różaneczników (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum') rosnące w różnych podłożach, od lewej: A-w torfie, B-w mieszaninie torfu z korą w stosunku 2:1, C-w mieszaninie torfu z ziemią kompostową w stosunku 4:1. Fot. K. Jakusz

Fig. 1. The rooted cuttings of *Rhododendron* (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum') growing on various media. From the left: A-peat, B-mixture of peat and bark (2:1), C-mixture of peat and compost soil (4:1)

i przekompostowaną korę sosnową (tabela 1). Podłoża zawierające torf z ziemią kompostową lub z trocinami miały pH powyżej 5,5, co wpłynęło prawdopodobnie na gorszy wzrost sadzonek (tabela 1, rycina 1).

Dużym problemem w uprawie różaneczników w pojemnikach jest utrzymanie niskiej kwasowości podłoża przez cały sezon uprawy zwłaszcza, że do podlewania roślin często używa się wody twardej o znacznej zawartości wapnia i magnezu. Pozytywne wyniki daje zakwaszanie wody kwasem siarkowym lub niektórymi kwasami organicznymi, jak kwasem cytrynowym lub szczawiowym (Richardson 1976, Czekalski 1983). W dużych zakładach ogrodniczych zmiekczenie wody przeprowadza się w specjalnych kolumnach filtracyjnych.

#### POJEMNIKI

W przeprowadzonych doświadczeniach sadzonki różaneczników uzyskały znacznie lepszy wzrost pędów w pojemnikach niż w gruncie. Spośród zastosowanych pojemników najlepsze okazały się pojemniki z tworzyw sztucznych, zwłaszcza z folii polietylenowej (tabela 2). Sadzonki uzyskały w nich 2-3-krotnie silniejszy przyrost długości pędów niż sadzonki rosnące w doniczkach glinianych. Podłoża w workach foliowych nie przesycają tak szybko jak w doniczkach glinianych, co sprzyja utrzymaniu w nich równomiernej wilgotności (Elk 1977, Ingram 1981).



Wpływ pojemników na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum'). Podłoże: torf + kora 1:1

Influence of containers on the growth of *Rh.* 'Catawbiense-Hybridum' rooted cuttings. Medium: peat + bark 1:1

Miejsce wysadzenia sadzonek Transplanted into	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm			
	Sadzonki dwuletnie Two year plant		Sadzonki jednoroczne One year plant	
	Rok doświadczeń – year of experiment			
	1979	1980	1981	1982
Grunt Soil	14,33 c	6,44 a	9,27	–
Pojemniki gliniane Clay pots	11,87 a	14,56 b	3,93	3,9 a
Pojemniki plastikowe Plastic pots	12,87 b	27,11 c	5,33	6,1 c
Worki foliowe Polythene bags	42,73 d	32,28 d	5,13	6,8 c
Kołnierze plastikowe Plastic collars	–	27,34 c	7,27	4,9 b

Tabela 3

Wpływ nawożenia Florovitem na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum'). Podłoże: torf + kora 2:1

Influence of fertilizing with Florovit on the growth of *Rh.* 'Catawbiense-Hybridum' rooted cuttings. Medium: peat + bark 2:1

Sposób traktowania Mode of treatment	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm		
	Rok doświadczeń – year of exp.		
	1979	1980	1981
A – nawożenie podstawowe basal fertilization Azofoska* 2 g/l torfu Azofoska 2 g/l of peat	10,22 a	19,05 a	20,00 a
A + nawożenie pogłównie topdressing Florovit** 50 ml/10 l wody Florovit 50 ml/10 l of water	15,83 c	20,66 b	31,83 b
A + nawożenie pogłównie topdressing Florovit 75 ml/10 l wody Florovit 75 ml/10 l of water	–	25,11 c	–
A + nawożenie pogłównie topdressing Florovit 100 ml/10 l wody Florovit 100 ml/10 l of water	17,94 d	–	30,89 b
A + nawożenie pogłównie topdressing Florovit 150 ml/10 l wody Florovit 150 ml/10 l of water	19,00 e	28,72 d	37,50 c
A + nawożenie pogłównie topdressing Florovit 300 ml/10 l wody Florovit 300 ml/10 l of water	12,67 b	25,72 c	31,00 b

\* Azofoska – granulowany nawóz wieloskładnikowy (NPK 2:1:3)

Azofoska – granulated polynutrient fertilizer (NPK 2:1:3)

\*\* Florovit – płynny nawóz wieloskładnikowy (NPK 3:1:2)

Florovit – fluid polynutrient fertilizer (NPK 3:1:2)

## NAWOŻENIE

Przy uprawie różaneczników w pojemnikach bardzo ważne jest stosowanie właściwego nawożenia roślin, ponieważ substraty używane do pojemników (torf i kora) są mało zasobne w składniki pokarmowe. Istotne znaczenie w nawożeniu roślin ma zastosowanie odpowiedniej dawki wapnia tak, by nie wpłynęła ona na zmianę odczynu podłoża ponad wartość zalecaną dla różaneczników tj. pH 4 - 5,5. Wapń w nawożeniu roślin jest bardzo ważnym związkami bowiem stymuluje pobieranie z podłoża innych składników pokarmowych (Miwa i Ozaki 1976, Hanger i inni 1981, Ceulemans i inni 1982). W przeprowadzonych doświadczeniach najlepszy wzrost sadzonek uzyskano w podłożu traktowanym siarczanem wapnia w ilości 0,5 g CaSO<sub>4</sub> na litr torfu.

Jak wykazały liczne badania najlepszym nawozem dla różaneczników są nawozy wieloskładnikowe, które oprócz podstawowych składników pokarmowych zawierają również wszystkie niezbędne dla wzrostu tych roślin mikroelementy, zwłaszcza magnez, cynk, miedź i bor (T i c k-

Tabela 4

Wpływ nawożenia mineralnego na wzrost sadzonek różaneczników. Podłoże: torf+kora 1:1  
Influence of mineral fertilization on the growth of Rhododendron rooted cuttings. Medium: peat+bark 1:1

Sposób traktowania Mode of treatment	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm			
	<i>Rh.</i> 'Catawbiense-Hybridum'		<i>Rh.</i> 'Cunningham's White'	
	Rok doświadczeń - year of exp.			
	1979	1980	1981	1982
A - nawożenie podstawowe basal fertilization	10,54 a	17,25 a	27,7 a	6,7 b
Azofoska 2 g/l torfu Azofoska 2 g/l of peat				
A + nawożenie powierzchniowe topdressing	18,54 b	28,46 c	-	-
Florovit 100 ml/10l wody Florovit 100 ml/10l of water				
A + nawożenie powierzchniowe topdressing	23,46 d	30,05 d	34,5 b	8,5 d
Florovit 150 ml/10l wody Florovit 150 ml/10l of water				
A + nawożenie powierzchniowe topdressing	-	-	42,9 d	8,4 d
Florovit 300 ml/10l wody Florovit 300 ml/10l of water				
A + nawożenie powierzchniowe topdressing	18,84 b	31,71 d	44,5 e	7,2 c
Azofoska 2 g/l podłoża Azofoska 2 g/l of medium				
A + nawożenie powierzchniowe topdressing	20,63 c	25,21 b	38,6 c	5,4 a
Azofoska 4 g/l podłoża Azofoska 4 g/l of medium				



nor i Chaplin 1978, Gilliam i Smith 1980, Gilliam i inni 1982). Częstotliwość nawożenia oraz wielkość dawek powinna być dostosowana nie tylko do roślin, ale także do właściwości substratu. Substraty bardziej przepuszczalne jak torf czy kora powinny być nawożone częściej niskimi stężeniami składników pokarmowych (Rijswijk 1973, Elk 1974, Kloosterhuis 1976).



Ryc. 2. Jednoroczne sadzonki (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum') nawożone pogłównie: F<sub>1</sub>-Florovitem w stężeniu 100 ml/10 l wody, F<sub>2</sub>-Florovitem 150 ml/10 l wody, A<sub>1</sub>-Azofoską 2 g/l podłoża, A<sub>2</sub>-Azofoską 4 g/l podłoża, K-sadzonki nie nawożone pogłównie. Fot. T. Bojarczuk

Fig. 2. One year old *Rhododendron* 'Catawbiense-Hybridum' propagules top-fertilized: F<sub>1</sub>-Florovit at a conc. 100 ml/10 l water, F<sub>2</sub>-Florovit 150 ml/10 l water, A<sub>1</sub>-Azofoska 2 g/l of medium, A<sub>2</sub>-Azofoska 4 g/l of medium, K-unfertilized control

W przeprowadzonych doświadczeniach związki mineralne stosowane były w postaci nawozów wieloskładnikowych — Florovitu i Azofoski. Najlepszy wzrost sadzonek różaneczników uzyskano traktując je roztworem Florovitu w stężeniu 150 ml/10 l wody, pogłównie w odstępach 14 dniowych (tabela 3, rycina 2) lub stosując posypowo Azofoskę 2 g/l podłoża, jednorazowo w połowie czerwca (tabela 4). Nawożenie różaneczników należy zakończyć w połowie sierpnia w momencie zdjęcia folii z namiotu, aby sadzonki zdążyły się zahartować przed zimą. Zbyt duże i częste dawki nawozów mogą wpłynąć na obniżenie mrozoodporności różaneczników (Rijswijk 1971 a, b, 1972).



## ZASTOSOWANIE HERBICYDÓW

Jednym z bardzo istotnych czynników w uprawie roślin w pojemnikach jest walka z chwastami, a w uprawie pod folią dodatkowo z mchem i z wątrobowcami. Zarówno chwasty, jak i mech, który pokrywa prawie całą górną powierzchnię podłoża, stanowią silną konkurencję dla uprawianych sadzonek w pobieraniu wody i składników pokarmowych. Zastosowanie właściwego herbicydu w odpowiedniej dawce i formie decyduje o jego przydatności w uprawie różaneczników w pojemnikach (Elmore i inni 1976, Frank i Beste 1980, Beeson i inni 1981, Creager 1982). Najczęściej stosowane herbicydy dla różaneczników to Simazin i Venzar (Ryan 1976, Härig 1982).

W przeprowadzonych doświadczeniach herbicydy stosowane były w postaci oprysków lub jako domieszka do ściółki. Niektóre z zastosowanych herbicydów jak Afalon czy Maloran, zwłaszcza w wyższych stężeniach, skutecznie niszczyły chwasty, lecz równocześnie powodowały nieznaczne uszkodzenia roślin, wpływając na ich słabszy wzrost (tabela 5). Najlepszym herbicydem dla różaneczników okazał się Gesatop zastosowany w formie oprysku w stężeniu 2 g/l lub w ściółce 6 g/m<sup>3</sup> (tabela 5 i 6). Sama ściółka ogranicza nieco wzrost chwastów, zwłaszcza ściółka z torfu (tabela 7). Dodanie do ściółki z torfu Gesatopu w ilości 6 g/m<sup>3</sup> spowodowało prawie całkowite wyeliminowanie chwastów, co miało duży wpływ na wzrost sadzonek (tabela 6 i 7).

Tabela 5

Wpływ herbicydów na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh.* 'Catawbiense-Hybridum') i na skuteczność zwalczania chwastów. Podłoże: torf+kora 1:1. Rok doświadczeń: 1981  
Influence of herbicides on the growth of *Rh.* 'Catawbiense-Hybridum' rooted cuttings on the success in fighting weeds. Medium: peat+bark 1:1. Year of exp.: 1981

Sposób traktowania Mode of treatment 50 ml cieczy na m <sup>2</sup> 50 ml liquid for m <sup>2</sup>	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm	Świeża masa chwastów w g Fresh wt. of weeds in g
Kontrola	19,22 c	8,1
Control		
Afalon - 2g/l	15,00 b	6,1
Afalon - 4g/l	9,39 a	3,9
Kontrola	17,45 c	15,74
Control		
Maloran - 3g/l	14,83 b	12,82
Maloran - 6g/l	5,61 a	0,98
Kontrola	15,50 b	28,85
Control		
Tenoran - 2g/l	18,77 c	12,63
Tenoran - 4g/l	12,72 a	13,16
Kontrola	21,25 ab	53,94
Control		
Gesatop - 2g/l	31,50 c	19,51
Gesatop - 4g/l	22,67 b	11,32
Gesatop - 8g/l	20,33 a	0,68



Tabela 6

Wpływ herbicydów zastosowanych w ściółce torfowej na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh. 'Catawbiense-Hybridum'*) i na skuteczność zwalczania chwastów. Podłoże: torf+ziemia kompostowa 2:1. Rok doświadczeń: 1982.

Influence of herbicides used in peat litter on the growth of *Rh. 'Catawbiense-Hybridum'* rooted cuttings and the success in fighting weeds. Medium: peat+compost soil 2:1. Year of exp.: 1982

Sposób traktowania Mode of treatment	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm	Świeża masa chwastów w g Fresh wt. of weeds in g
Torf Peat	5,9 a	11,17
Torf+ Gesatop 3 g/m <sup>3</sup> Peat+ Gesatop	8,2 b	2,65
Torf+ Gesatop 6 g/m <sup>3</sup> Peat+ Gesatop	12,3 c	0,43
Torf+ Gesatop 12 g/m <sup>3</sup> Peat+ Gesatop	7,6 b	0,00

Tabela 7

Wpływ herbicydów zastosowanych w ściółce na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh. 'Catawbiense-Hybridum'*) i na skuteczność zwalczania chwastów. Podłoże: torf+ziemia kompostowa 2:1. Rok doświadczeń: 1982

Influence of herbicides used in litter on the growth of *Rh. 'Catawbiense-Hybridum'* rooted cuttings and the success in fighting weeds. Medium: peat+compost soil 2:1. Year of exp.: 1982.

Sposób traktowania Mode of treatment	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm	Świeża masa chwastów w g Fresh wt. of weeds in g
Bez ściółki Without litter	5,1 a	11,48
Ściółka z torfu Litter with peat	7,6 b	3,88
Ściółka z kory Litter with bark	5,1 a	6,34
Torf+ Gesatop 6 g/m <sup>3</sup> Peat+ Gesatop	11,5 c	0,0
Kora+ Gesatop 6 g/m <sup>3</sup> Bark+ Gesatop	7,7 b	0,0

Na podstawie licznych badań stwierdzono, że Simazin — główny składnik Gesatopu — jest jednym z najlepszych herbicydów dla zwalczania chwastów w uprawie drzew i krzewów ozdobnych (Mc Guire i Pearson 1972, Ryan 1976, Smith i Verma 1977).

Jak wykazały doświadczenia herbicydy, zwłaszcza dodane do ściółki torfowej, powinny znaleźć duże zastosowanie w uprawie różaneczników w pojemnikach.

#### WPŁYW SUBSTANCJI WZROSTOWYCH NA WZROST PĘDÓW

Sadzonki wielu roślin traktowane substancjami wzrostowymi typu auksyn wytwarzają bardzo silny system korzeniowy, lecz w wyniku tego jednokierunkowego działania następuje wyczerpanie roślin i osła-



Tabela 8

Wpływ substancji wzrostowych na wzrost sadzonek różaneczników (*Rh. 'Catawbiense-Hybridum'*). Podłoże: torf+kora 1:1

Influence of growth substances on the growth of *Rh. 'Catawbiense-Hybridum'* rooted cuttings. Medium: peat + bark 1:1

Sposób traktowania Mode of treatment	Średni przyrost długości pędów w cm Mean shoot growth in cm		
	Rok doświadczeń - year of exp.		
	1980	1982	1983
Kontrola Control	4,9 a	5,0 a	8,16 a
BAP 150 mg/l	6,4 b	7,4 b	16,16 b
BAP 300 mg/l	5,1 a	8,7 c	17,49 b
GA <sub>3</sub> 50 mg/l	6,7 b	10,1 d	17,88 b
GA <sub>3</sub> 100 mg/l	6,4 b	12,5 e	23,49 c
BAP 150 mg/l + GA <sub>3</sub> 50 mg/l	7,3 c	9,9 d	—
BAP 300 mg/l + GA <sub>3</sub> 100 mg/l	7,5 c	12,8 e	—
IAA 200 mg/l	—	—	14,72 b
IAA 400 mg/l	—	—	15,49 b

bień ich części nadziemnych. Następstwem tego jest znaczne przyhamowanie wzrostu sadzonek, zwłaszcza w pierwszym roku po ukorzeniu (Tamborg 1963, Bojarczuk 1978, 1982, Schnall i Day 1979). Do silniejszego wzrostu pędów można zmusić sadzonki traktując je niektórymi substancjami wzrostowymi lub stosując wysokie dawki nawozów mineralnych, zwłaszcza nawozów azotowych (Larson 1960, Mezei 1973, Gilliam i Wright 1977). W przeprowadzonych doświadczeniach najsilniejszy wzrost pędów uzyskano traktując sadzonki kwasem gibberelowym w stężeniu 100 mg/l lub mieszaniną kwasu gibberelowego 100 mg/l i benzyloaminopuryny 300 mg/l (tabela 8).

Rośliny traktowane substancjami wzrostowymi mogą być bardziej wrażliwe na niskie temperatury i przemarzać w czasie ostrych zim (Hołubowicz i inni 1974, Bojarczuk 1978). W omawianych doświadczeniach nie stwierdzono jednak żadnych uszkodzeń mrozowych u sadzonek traktowanych substancjami wzrostowymi. Należy jednak zaznaczyć, że ostatnie zimy nie były zbyt surowe.

Wydaje się celowe w pierwszym roku uprawy sadzonek, traktowanie ich substancjami wzrostowymi, łącznie z zastosowaniem wysokich dawek nawozów mineralnych, w celu pobudzenia różaneczników do silniejszego wzrostu pędów.

#### WARUNKI UPRAWY

W doświadczeniach sadzonki różaneczników wysadzane były do pojemników lub bezpośrednio do gruntu. Najlepszy wzrost uzyskały sadzonki rosnące w pojemnikach pod folią polietylenową (tabela 2). Sadzonki te uzyskały o 50% większy przyrost długości pędów niż sadzonki rosnące w skrzyniach inspektowych. Rośliny uprawiane pod folią w po-



równaniu z roślinami rosnącymi w gruncie mają przedłużony okres wzrostu i dlatego są bardziej wrażliwe na niskie temperatury (Rijswijk 1972, Havis 1976 a). Należy więc pamiętać o zdjęciu folii z namiotu nie później niż przed końcem sierpnia, aby sadzonki zdążyły zahartować się przed zimą.

Bardzo ważnym problemem w uprawie różaneczników pod folią jest odpowiednie zabezpieczenie ich na zimę. Różaneczniki są bowiem bardzo wrażliwe na niskie temperatury, zwłaszcza w okresie jesieni i wiosny. Temperatury poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$  powodują uszkodzenia młodych korzeni znajdujących się przy ściankach pojemników, a także młodych pędów i liści (Havis 1976b, Richardson 1977, Tinga 1977, Washington 1977, Cox 1979). Na podstawie obserwacji przeprowadzonych po przezimowaniu sadzonek stwierdzono, że najwyższą przeżywalność roślin uzyskano w chłodnej szklarni i w niskich tunelach foliowych. Dobre rezultaty przechowywania sadzonek zimą uzyskano również na zagonach pod przykryciem z trocin.

Rozmnażanie różaneczników z sadzonek z zastosowaniem substancji wzrostowych, a następnie uprawa ich pod folią polietylenową znacznie przyspiesza produkcję tych pięknych krzewów. W drugim roku uprawy sadzonki różaneczników mają 3-5 pędów i uzyskują wysokość około 60 cm. Sadzonki te stanowią więc pełnowartościowy materiał handlowy, który nadaje się do wysadzenia w parkach lub w ogródkach przydomowych.

#### WNIOSKI

1. Najlepszy wzrost sadzonek różaneczników uzyskano w pojemnikach z ciemnej folii polietylenowej w podłożu składającym się z mieszanki torfu i przekompostowanej kory sosnowej w stosunku 1:1 lub 1:2.
2. Sadzonki różaneczników uzyskały najintensywniejszy wzrost pędów przy nawożeniu pogłównym roztworem Florovitu w stężeniu 150 ml/10 l wody, w odstępach 14 dniowych lub Azofoską w ilości 2 g/l podłoża jednorazowo, w końcu czerwca.
3. Najsilniejszy wzrost pędów uzyskano traktując sadzonki kwasem giberelowym ( $\text{GA}_3$ ) 100 mg/l lub mieszaniną kwasu giberelowego 100 mg/l i benzyloaminopuryny (BAP) 300 mg/l.
4. Najlepszym herbicydem skutecznie zwalczającym chwasty w uprawie różaneczników okazał się Gesatop zastosowany w formie oprysku w stężeniu 2 g/l lub jako domieszka do ściółki torfowej 6 g/m<sup>3</sup>.
5. Sadzonki różaneczników rosnące w namiocie foliowym, przy identycznym nawożeniu i podlewaniu uzyskały około 50% większy przyrost długości pędów niż różaneczniki rosnące poza namiotem.



6. Różaneczniki rosnące w pojemnikach w okresie zimy przechowywały się najlepiej w chłodnej szklarni, w niskich tunelach foliowych bądź na zagonach pod przykryciem z trocin.

#### STRESZCZENIE

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że ukorzone sadzonki różaneczników najlepiej rosły w pojemnikach z tworzyw sztucznych, zwłaszcza w workach foliowych, w podłożu składającym się z mieszaniny torfu i przekompostowanej kory sosnowej (w stosunku 1:1 lub 1:2). Najlepszy wzrost sadzonek uzyskano w podłożu traktowanym siarczanem wapnia (0,5 g CaSO<sub>4</sub> na litr torfu) i Azofoską (2 g/l torfu). W trakcie wzrostu sadzonek rośliny nawożone były pogłównie nawozami wieloskładnikowymi Florovitem i Azofoską. Najlepsze wyniki wzrostu sadzonek uzyskano traktując je roztworem Florovitu, w stężeniu 150 ml/10 l wody, w odstępach 14 dniowych lub nawożąc rośliny posypowo Azofoską (w ilości 2 g/l podłoża) jednorazowo w połowie czerwca. Najsilniejszy przyrost długości pędów uzyskano traktując sadzonki kwasem gibberelowym GA<sub>3</sub> 100 mg/l lub mieszaniną kwasu gibberelowego GA<sub>3</sub> 100 mg/l i benzyloaminopuryną BAP 300 mg/l. Spośród herbicydów zastosowanych w doświadczeniach najlepszy okazał się Gesatop zastosowany w formie oprysku w stężeniu 2 g/l lub w ściółce torfowej 6 g/m<sup>3</sup>. Sadzonki różaneczników rosnące w namiocie foliowym uzyskały około 50% większy przyrost długości pędów niż sadzonki rosnące w skrzyni inspektowej. Folię z namiotu ściąga się w połowie sierpnia, równocześnie należy zakończyć nawożenie i ograniczyć podlewanie. W czasie zimy sadzonki różaneczników najlepiej przechowywały się w chłodnej szklarni, w niskich tunelach foliowych bądź na zagonach pod przykryciem z trocin.

#### LITERATURA

1. Beel E., Piens G., 1979. Substraten voor de azaleateelt. Verbon. voor de Bel. Sierteelt 23(3): 95 - 100.
2. Beeson R. C., Weatherspoon D. M., Bilderback T. E., 1981. Evaluating Ronstar's effectiveness for controlling weeds in containers. Amer. Nurseryman 154(6)14: 106 - 101.
3. Blessington T. M., Garvey E. J., Howell L. M., 1981. Effects of application methods of controlled release fertilizers on growth and quality of *Rhododendron obtusum* 'Hinodegiri' grown in various media. Hort Science 16(5): 676 - 677.
4. Boddy R. M., 1976. Container-grown Rhododendrons. Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 26: 87 - 95.
5. Bojarczuk K., 1978. Rozmnażanie z sadzonek zielnych odmian lilaków (*Syringa vulgaris* L.) z zastosowaniem różnych substancji stymulujących zakorzenianie. Arb. Kórnickie XXIII: 53 - 100.



6. Bojarczuk K., 1982. Uprawa magnolii w pojemnikach z zastosowaniem folii polietylenowej. *Arb. Kórnickie XXVII*: 187 - 197.
7. Bojarczuk K., 1984 a. Rozmnażanie różaneczników z sadzonek zielnych. *Wiadomości Botaniczne* 28(1): 77 - 82.
8. Bojarczuk K., 1984 b. Wpływ czynników zewnętrznych oraz niektórych związków chemicznych na ukorzenianie się sadzonek różaneczników. *Arboretum Kórnickie XXIX*: 143 - 169.
9. Ceulemans R., Gabriels R., Impens I., 1982. Influence of fertilization level on gas exchange, structural and growth characteristics of azalea. *Hort Science* 17(1): 43 - 44.
10. Cox P. A., 1979. Breaking growth and saving fuel in *Rhododendron* propagation. *The Plant Propagator* 25(3): 12 - 13.
11. Creager R. A., 1982. A comparison of oxyfluorfen and oryzalin in container-grown woody ornamentals. *Hort Science* 2(17): 207 - 209.
12. Czekalski M., 1983. *Różaneczniki*. PWRiL. Warszawa.
13. Eichelser J. E., 1981. Propagation of hard-to-root *Rhododendrons*. *Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 31: 145 - 147.
14. Elk van B. C. M., 1974. The use of slow release fertilizers in container-grown nursery stock. *XIX-th Inter. Hort. Con. Warszawa, IV*: 145 - 154.
15. Elk van B. C. M., 1977. Enkele aspecten van de opzet en de teelt van boomkwekerijgewassen in pot boven op de ground. *Groen* 4: 147 - 149.
16. Elmore C. L., Ahrens J. F., Humphrey W. A., 1976. Leaching of herbicides in container mixes. *The Plant Propagator* 22(2): 7 - 10.
17. Frank J. R., Beste C. E., 1980. Weed control for azaleas in ground beds. *Proc. North. Weed Sci. Soc.* 33: 306.
18. Gilliam C. H., Smith E. M., 1980. Sources and symptoms of boron toxicity in container-grown woody ornamentals. *Jour. of Arboriculture* 6(8): 209 - 212.
19. Gilliam C. H., Smith E. M., Still S. M., Sheppard W. J., 1982. Boron toxicity a look at treatments for overcoming damage on *Rhododendrons*. *Amer. Nurseryman* 155(11): 60 - 63.
20. Gilliam C. H., Wright R. D., 1977. Effects of nitrogen and growth regulators on growth of Japanese Holly. *J. Amer. Soc. Hort Sci.* 102(1): 46 - 48.
21. Haber Z., 1976. Zawartość mikroflory w korze sosnowej w zależności od wieku i sposobu jej składowania. *Biul. Inf. Torf* 4(51)76: 12 - 16.
22. Haber Z., 1977. Charakterystyka niektórych cech kory sosnowej świeżej i wieloletniej w świetle badań laboratoryjnych. *Biul. Inf. Torf.* 2(53)77: 23 - 36.
23. Hanger B. C., Bjarnason E. N., Osborn R. K., 1981. The growth of *Rhododendron* in containers in soil treated with either  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  or  $\text{CaSO}_4$ . *Plant and Soil* 61(3): 479 - 483.
24. Härig R., 1982. Unkrautbekämpfung bei Topfazaleen. *Deutscher Gartenbau* 36(7): 292 - 293.
25. Havis J. R., 1976 a. Internal flooding of *Rhododendron* leaves in winter storage. *Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 26: 222 - 227.
26. Havis J. R., 1976 b. Root hardiness of woody ornamentals. *Hort. Science* 11(4): 385 - 386.
27. Hołubowicz T., Pieniążek J., Pacholak E., Kasprzyk M., 1974. Wpływ opryskiwań substancjami wzrostowymi na mrozoodporność siewek antonówki. *P.T.P.N. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych* 37: 99 - 111.
28. Ingram D. L., 1981. Characterization of temperature fluctuations and woody plant growth in white poly bags and conventional black containers. *Hort. Science* 16(6): 762 - 763.



29. Kloosterhuis W. E. H., 1976. Enige notities over de teelt van planten in containers te Horst. Groen 6: 199 - 200.
30. Landingham van R. D., 1978. Pine bark media in container growing at wight Nurseries. Com. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 28: 370 - 371.
31. Larson P. R., 1960. Gibberellic acid induced growth of dormant hardwood cuttings. Forest Sci. 6(3)B-5: 232 - 239.
32. Marczyński S., 1980. Podłoża do uprawy drzew i krzewów ozdobnych w pojemnikach. Ogól. Konf. Nauk.-Tech. Szkółk. Ozd.: 65 - 70.
33. Mc Guire J. J., Pearson I. L., 1972. Rooting of softwood cuttings taken from containers grown plants treated with Simazine and Diphenamid. Proc. North Weed Sci. Soc. 26: 62 - 66.
34. Mezei G., 1973. Maleinsárhidraziddal (MH) és gibberellinsárfval (GA) előkezelt meggy — zöldugványok pára alatti gyökerezése. Különl. Szölo-és gyümöl. VIII.
35. Miwa S., Ozaki H., 1976. The effect on nitrogen fertilizers and soil pH on the growth of some native *Rhododendron* species. Bull. Shiz. Agr. Exp. Stat. 21: 67 - 78.
36. Raker R. J., Hoitink H. A. J., 1975. Effect of composted hardwood bark and peat container media on growth of selected ericaceous plants. Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 25: 482 - 484.
37. Regulski F. J., 1982. Evaluation of a gasifier residue as a container medium for woody ornamentals. Horst Science 17(2): 209 - 210.
38. Richardson T., 1976. Rhododendron production. Com. Proc. Inter. Plant. Soc. 26: 301 - 310.
39. Richardson T., 1977. Winter protection for container grown Rhododendrons. Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 27: 302 - 303.
40. Rijswijk J., 1971 a. Overwintering van planten in pot. Jaarboek Proef voor de Boomk.: 64 - 67.
41. Rijswijk J., 1971 b. Bemsting van in pot geteelde boomkwekerijgewassen. Jaarboek Prof. voor de Boomk.: 70 - 78.
42. Rijswijk J., 1972. Overwintering van planten in pot. Jaarboek Proef. voor de Boomk.: 71 - 75.
43. Rijswijk J., 1973. Vergelijking van potgronden met diverse gewassen. Jaarboek, Proef. voor de Boomk.: 59 - 63.
44. Ryan G. F., 1976. Herbicides for container grown nursery stock. Weed Science 24: 261 - 265.
45. Schnall R. A., Day I. W., 1979. The use of dikegulac in azalea propagation. The Plant Propagator 25(2): 12 - 13.
46. Smith A. E., Verma B. P., 1977. Weed control in nursery stock by controlled release of alachlor. Weed Science 25(2): 175 - 178.
47. Tamberg T. G., 1963. Dejstvie gibberellina na dekorativnye rastenija. Trudy Prikl. Bot. Genet. Sel. 35(2): 85 - 93.
48. Ticknor R. L., Chaplin M. M., 1978. Effect of slow release fertilizer sources on flower formation and nutrient composition in Rhododendrons. Com. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 28: 101 - 105.
49. Tinga J. H., 1977. Factors affecting physiology of roots in winter. Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 27: 291 - 293.
50. Verdonck O., Vleeschauwer D., De Boodt M. D., 1980. Het gebruik van schorskompost als substraat in de azaleateelt. Med. Rijks. voor Sierplantenteelt 45: 29 - 30.
51. Washington O., 1977. Nutrition practices and media controlles for winter protection. Com. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 27: 293 - 296.



## Studies on the cultivation of rooted *Rhododendron* cuttings in containers using polythene covers

### Summary

On the basis of experiments conducted it was found that rooted cuttings of *Rhododendrons* grew best in plastic containers, particularly in polythene bags, in a medium composed of a 1:1 or 1:2 mixture of peat and composed pine bark. The best growth of the plants was obtained in a medium treated with calcium sulphate (0.5 g  $\text{CaSO}_4$  per 1 of peat) and Azofoska (2 g/l of peat). During the growth of the plants they were topdressed with polynutrient fertilizers Florovit and Azofoska. The best growth results were obtained for the plants treated with a Florovit solution at 150 ml/10 l of water at 14 day intervals or for those dusted with Azofoska (2 g/l of medium) only once in mid-June. The strongest growth of the shoots was obtained treating plants with gibberellic acid  $\text{GA}_3$  100 mg/l or with a mixture of gibberellic acid  $\text{GA}_3$  100 mg/l and benzyloaminopurine BAP 300 mg/l. Of the herbicides used in the experiment Gesatop proved best when used in the form of a spray at a concentration of 2 g/l or in a peat litter 6 g/m<sup>3</sup>. The rooted cuttings of *Rhododendrons* growing in a polythene tent have attained a 50% better shoot increment than those grown in frames under glass. The polythene is removed from the tent in mid-August. At the same time fertilization should stop and watering should be reduced. During the winter *Rhododendron* plants survived best in a cool greenhouse, in low polythene tunnels or in beds under a deep cover with saw-dust.

### Исследование выращивания укорененных черенков рододендронов в контейнерах под полиэтиленовой пленкой\*

#### Резюме

На основе проведенных исследований отмечено, что укорененные черенки рододендронов лучше всего росли в пластмассовых контейнерах, особенно в полиэтиленовых мешках, на субстрате состоящем из смеси торфа и компостированной сосновой коры (в соотношении 1:1 или 1:2). Лучший рост саженцев был достигнут на субстрате с примесью 0.5 г  $\text{CaSO}_4$  на 1 л торфа и 2 г/л Азофоска. В период роста саженцев их удобряли главным образом сложными удобрениями Флоровитом и Азофоском. Лучшие результаты в росте саженцев получены при обработке раствором Флоровита в концентрации 150 мл/10 л воды, в 14-дневных промежутках после однократного удобрения растений в половине июня путем подсыпки Азофоска (в количестве 2г/л субстрата). Наиболее интенсивный рост побегов был достигнут при обработке саженцев гибберелиновой кислотой  $\text{GA}_3$  100мг/л или смесью гибберелиновой кислоты  $\text{GA}_3$  100 мг/л и ВАР 300 мг/л. Среди исследуемых в опытах гербицидов лучшим оказался Гезатоп примененный в виде опрыскивания в концентрации 2 г/л или торфяной подстилке 6г/м<sup>3</sup>. Саженцы рододендронов растущие в полиэтиленовой теплице характеризовались на 50% большим приростом по сравнению с саженцами растущими в парниковом ящике. Пленку с теплицы снимают в половине августа. Одновременно необходимо прекратить удобрение и ограничить полив. В зимний период саженцы рододендронов лучше всего сохранялись в холодной теплице, в низких полиэтиленовых теплицах или на грядах под прикрытием из опилок.

\* Автор: К. Боярчук.