

KRYSTYNA BOJARCZUK

## Badania nad mikrorozmnażaniem różaneczników

### Abstract

Bojarczuk K. 1989. Studies on micropropagation of Rhododendrons. Arbor. Kórnickie 34:89–100.

For the experiments the initial explants were made from vegetative and flower buds, on several occasions (from November to April). The best growth and greatest number of shoots was produced, when initiating the cultures in February and March, on a modified Anderson and Economou medium and on Red Anderson's medium with IAA 1-4 mg/l and 2iP 3-15 mg/l added. Microcuttings were rooted in a agar-solidified Anderson's medium with IBA added, or else in a non-sterile medium (peat + perlite 2:1). The microcuttings which were planted in a non-sterile medium and were treated by IBA 0.2% rooted 100%. During eighteen months using a micropropagation technique, it is possible to obtain commercial transplant of high quality.

*Additional key words:* Rhododendron, tissue culture, micropropagation.

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

### WSTĘP

Różaneczniki należą do najpiękniejszych krzewów ozdobnych i zainteresowanie nimi jest bardzo duże. Wśród licznych odmian tych roślin jest wiele słabo rozmnażających się przy zastosowaniu tradycyjnych metod mnożenia, jak sadzonkowanie czy szczeplenie. Rozmnażanie z nasion odmian różaneczników, które są mieszańcami, jest raczej niewskazane, bowiem rośliny potomne nie powtarzają cech roślin matecznych. Nie ma w naszym kraju również odpowiednich mateczników, które nadawałyby się do pozyskiwania dużej liczby sadzonek. W związku z tym celowe wydaje się rozmnażanie różaneczników metodą *in vitro*, która pozwala na uzyskanie z jednej rośliny matecznej dużej liczby roślin w stosunkowo krótkim czasie. Ta metoda powinna mieć szczególne znaczenie przy rozmnażaniu tych gatunków i odmian różaneczników, które nadają się do uprawy w naszych warunkach klimatycznych, a nie mogą być rozmnażane metodami tradycyjnymi ze względu na brak mateczników czy trudności w ukorzenianiu sadzonek. W Instytucie Dendrologii w Kórniku od kilku lat prowadzi się badania nad rozmnażaniem różaneczników z kultur tkankowych. Celem tych badań jest opracowanie praktycznej metody rozmnażania wybranych gatunków i odmian tych krzewów, a w dalszym etapie przeprowadzenie

badania porównawczych nad roślinami uzyskanymi różnymi metodami wegetatywnego rozmnażania tj. przez sadzonkowanie, szczepienie i z kultur tkankowych.

#### METODYKA DOŚWIADCZEŃ

W pierwszym etapie badań do doświadczeń zastosowano różaneczniki: *Rh.* 'Cunningham's White' i *Rh.* 'Boursault'. Obecnie, opierając się na wstępnie opracowanej metodyce mikrorozmnażania różaneczników, do badań włączono dalszych kilka gatunków i odmian różaneczników (*Rh. brachycarpum*, *Rh. pachytrichum*, *Rh.* 'America', *Rh.* 'Everestianum', *Rh.* 'Kate Waterer', *Rh.* 'Lee's Dark Purple', *Rh.* 'Nova Zembla', *Rh.* 'Van der Hoop' i inne). W doświadczeniach jako eksplantaty inicjalne wykorzystano pąki wegetatywne oraz kwiatowe, które odkażano 1,5% chloraminą T, 0,1% chlorkiem rtęci lub 5% podchlorynem wapnia z dodatkiem detergentu – Tween 20 w stężeniu 0,05%, traktując tymi substancjami pąki przez 5-10 min. Po kilkukrotnym wypłukaniu pąków sterylną wodą destylowaną moczoło je przez 5 min w roztworach zawierających antyoksydanty (L-cysteinę 100 mg/l, kwas askorbinowy 50 mg/l, kwas cytrynowy 75 mg/l). Tak przygotowane eksplantaty wykładano na zmodyfikowane, agarowe pożywki według Murashige i Skooga (1962), Andersona (1975), Lloyda i Mc Cowna (1980), Zimmermana i Broome'a (1980b), Economou i Reada (1984). Do pożywek dodawano hormony w ilości 1-5 mg/l IAA (kwas beta-indoliloctowy) i 4-15 mg/l 2iP (izopentenyloadenina).

Zawiązki kwiatowe nakładano na pożywkę w dniu cięcia pąków, natomiast pąki wegetatywne szczepiono po 2 tygodniach podpeczęnia pędów w temperaturze 22°C w pożywce zawierającej kwas cytrynowy i 8-hydroksyhynolinę. Z pąków kwiatowych izolowano zawiązki kwiatowe (kwiatek z szypułką), które następnie wyszczepiano na sterylne pożywki, natomiast pąki wegetatywne szczepiono po usunięciu zewnętrznych łusek. Inicjacja kultur (1 pąk w próbówce) prowadzona była w probówkach nakrytych szklanymi naczynkami. Na każdą kombinację doświadczenia przypadało 6 probówek w 4 powtórzeniach. Probówki umieszczono w koszach i przeniesiono do pokoju hodowlanego o temperaturze 22-23°C. Pąki wegetatywne od momentu zaszczepienia na pożywkę przebywały w pokoju hodowlanym oświetlanym przez 16 godzin światłem jarzeniowo-rtęciowym o natężeniu 2000 lux. Pąki kwiatowe pozostawały w tych samych warunkach, lecz przez pierwsze dwa tygodnie były zaciemnione. Po 4-6 tygodniach zainicjowane kultury pędów przenoszono na pożywki o składzie podobnym jak przy inicjacji kultur, lecz o zmniejszonym poziomie hormonów. Przy kolejnych pasażach co 4-5 tygodni oddzielano mikrosadzonki długości około 2 cm, a pozostałą część kultur przenoszono na nowe pożywki w celu dalszego namnażania. Kultury umieszczono w kolbach o pojemności 250 ml (3 kultury o średnicy około 2 cm w 1 kolbie). Na każdą kombinację przypadały 4 kolby w 2 powtórzeniach.

Mikrosadzonki ukorzeniano *in vitro* w zestalonej agarze, rozcieńczonej pożywce Andersona (1975) z dodatkiem IAA (kwas beta-indoliloctowy) lub IBA (kwas beta-indolilomasłowy), w stężeniu 1-2 mg/l lub w perlicie nasyconym pożywką płynną. Ukorzenianie mikrosadzonek prowadzono również w warunkach niesterylnych w następujących podłożach: torf, torf + perlit 3:1, 2:1, torf + kora 3:1, 2:1. Mikrosadzonki przed wysadzeniem do podłoża traktowane były preparatem proszkowym zawierającym auksynę – IBA w stężeniu 0,1-0,2%. Proces ukorzeniania mikrosadzonek trwał około 4 tygodni, po czym ukorzenione sadzonki przesadzono do małych plastikowych doniczek. Do podłoża (torf, torf + perlit i torf + kora) dodano nawozu wieloskładnikowego (Azofoska 1 g/l torfu). Rośliny przeniesiono do szklarni pod folię polietylenową. Po dwóch tygodniach hartowania sadzonek folię całkowicie zdjęto. Rośliny w szklarni nawożono dolistnie nawozem wieloskładnikowym (Florovit w stężeniu 10 ml/l wody), lub pożywkami specjalnie przygotowanymi na podstawie pożywek standardowych Andersona (1975) i Economou i Reada (1984), oraz Murashige i Skooga (1962). Nawożenie prowadzono w odstępach 2-tygodniowych, gdy rośliny osiągnęły wysokość około 10-15 cm przesadzono je do pojemników z czarnej folii i dalszą uprawę prowadzono w namiocie foliowym. W końcu sierpnia zdjęto folię z namiotu, zaprzestano nawożenia roślin i ograniczono ich podlewanie. Na zimę rośliny zabezpieczono ściółką z kory sosnowej, trocin lub igliwia. Część roślin dodatkowo przykryto cienką folią polietylenową. Wyniki uzyskane z poszczególnych doświadczeń poddano statystycznej analizie wariacji. Przy badaniu różnic między poszczególnymi kombinacjami zastosowano nowy wielokrotny test rozstępu Duncana dla 5% wartości granicznych.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Większość autorów prowadzących badania nad mikrorozmnazaniem roślin wrzosowatych stosowało do odkażania eksplantatów podchloryn sodu lub wapnia (Anderson 1980, McCown i Lloyd 1983, Economou i Read 1986). W omawianych doświadczeniach do odkażania pąków stosowano trzy sterylizatory: podchloryn wapnia, chlorek rtęci i chloraminę T. Najmniejszy procent zakażeń przy szczepieniu zawiązków kwiatowych uzyskano stosując do sterylizacji pąków chlorek rtęci i podchloryn wapnia, natomiast przy szczepieniu pąków wegetatywnych najmniej zakażeń otrzymano przy sterylizacji chlorkiem rtęci i chloraminą T (tab. 1). Wyższy procent kultur niezakażonych z rozwijającym się kalusem uzyskano przy szczepieniu zawiązków kwiatowych. Są one dobrze izolowane zewnętrznymi łuskami pąka, co w dużym stopniu przyczynia się do ich sterylności. Przy sterylizowaniu pąków wegetatywnych należałoby zwiększyć stężenie substancji odkażającej oraz przedłużyć czas jej działania.

Inicjację kultur prowadzono w kilku terminach od listopada do kwietnia. Najlepsze różnicowanie się tkanek i wzrost pędów uzyskano przy inicjacji kultur

Tabela 1

## Wpływ sterylizacji eksplantatów na stopień zakażenia i rozwoju kultur inicjalnych

Effect of explant sterilisation on the degree of infection and the development of the initial cultures

Rodzaj sterylizacji Type of sterilisation	Związki kwiatowe Floral initials		Pąki wegetatywne Vegetative buds	
	% zakażeń infection %	% kultur martwych % of dead cultures	% zakażeń infection %	% kultur martwych % of dead cultures
Chloramina T Chloramine T	16,7 b*	16,7 b	16,7 a	20,8
HgCl <sub>2</sub>	8,3 a	4,2 a	12,5 a	16,7
Podchloryn Ca Calcium hypochlorite	4,2 a	8,3 a	33,4 b	20,8

\* – liczby oznaczone tą samą literą nie różnią się między sobą statystycznie (dotyczy to również tabel 2, 3, 4)

\* – values marked by the same letter do not differ from each other statistically (the same goes for tables 2, 3, 4)

Tabela 2

Wpływ składu pożywek na wzrost i różnicowanie się kalusa z zawiązków kwiatowych różaneczników. Kultury 8-tygodniowe  
Influence of nutrient medium composition on the growth and differentiation of callus from Rhododendron floral initials

Pożywki Media	IAA 1 mg/l + 2iP 5 mg/l		IAA 4 mg/l + 2iP 15 mg/l	
	% kultur z kalusem 3* % of cultures with callus 3*	stopień zbrunatnienia ** degree of browning **	% kultur z kalusem 3* % of cultures with callus 3*	stopień zbrunatnienia ** degree of browning **
PA – Andersona				
PA – Anderson's medium	12,5 a	2,6 b	25,0 a	2,8 b
1/2 PA	33,4 b	1,5 a	41,6 b	1,6 a
1/2 PA + L-Cysteina				
1/2 PA + L-Cystein	41,6 b	1,2 a	62,5 c	1,4 a

\* – stopień rozwinięcia tkanki kalusowej: 1 – słaby, 2 – średni, 3 – dobry

\* – degree of development of the callus tissue: 1 – poor, 2 – medium, 3 – good

\*\* – stopień zbrunatnienia tkanki kalusowej: 1 – zbrunatnienie małe, 2 – średnie, 3 – duże

\*\* – degree of callus tissue browning: 1 – slight browning, 2 – medium browning, 3 – strong browning

w lutym i marcu na pożywkę zawierającej połowę składu pożywki Andersona (1975) z dodatkiem L-cysteiny i hormonów: IAA 4 mg/l i 2iP 15 mg/l (tab. 2). Dodanie L-cysteiny do pożywki oraz moczenie kultur tkankowych w roztworze L-cysteiny przyczyniło się do zmniejszenia brunatnienia tkanek i lepszego ich rozwoju. Rośliny wrzosowate, a zwłaszcza różaneczniki zawierają dużo związków fenolowych, które w kulturach *in vitro* łatwo ulegają utlenieniu powodując

Tabela 3

Wpływ składu pożywek na stopień namnażania się pędów różaneczników. Kultury 8 miesięczne  
 Influence of nutrient medium composition on the degree of the shoot proliferation in *Rhododendron* cultures 8 months old

Hormony – mg/l Hormones – mg/l	Średnia liczba pędów z kolby 250 ml Mean no. shoots per 250 ml flask				
	Pożywki – media				
	PE	PE-A	PE-B	PE-AB	PA-N
IAA-1 + 2iP-3	32,0 cd	46,0 b	47,5 b	49,5 cd	36,5 c
IAA-2 + 2iP-3	34,2 d	53,5 c	45,5 b	51,3 d	39,5 c
IAA-3 + 2iP-3	31,7 c	48,2 b	47,7 b	43,5 c	24,5 b
IAA-2 + 2iP-2 + kinetyna-1 + kinetin-1	23,5 a	25,5 a	26,0 a	21,0 a	10,5 a
IAA-3 + 2iP-2 + kinetyna-1 + kinetin-1	27,2 b	23,5 a	27,7 a	35,5 b	10,0 a

PE – pożywka Economou i Reada (1984)

PE – the medium of Economou and Read (1984)

PA-N – zmodyfikowana pożywka Andersona (1978)

PA-N – the modified medium of Anderson (1978)

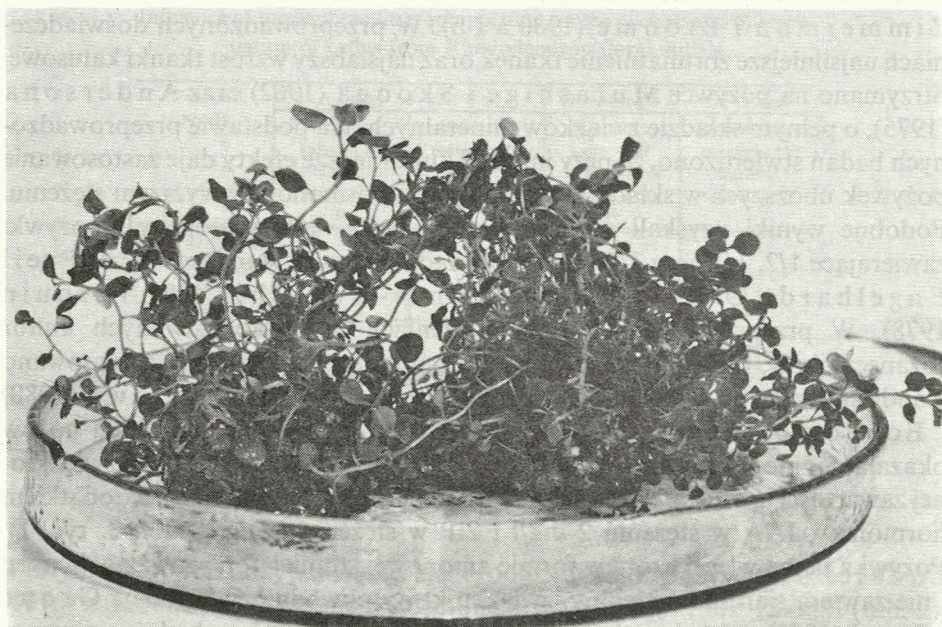
PE-A, PE-B, PE-AB – Zmodyfikowana pożywka Economou i Reada (1984)

PE-A, PE-B, PE-AB – The modified medium of Economou and Read (1984)

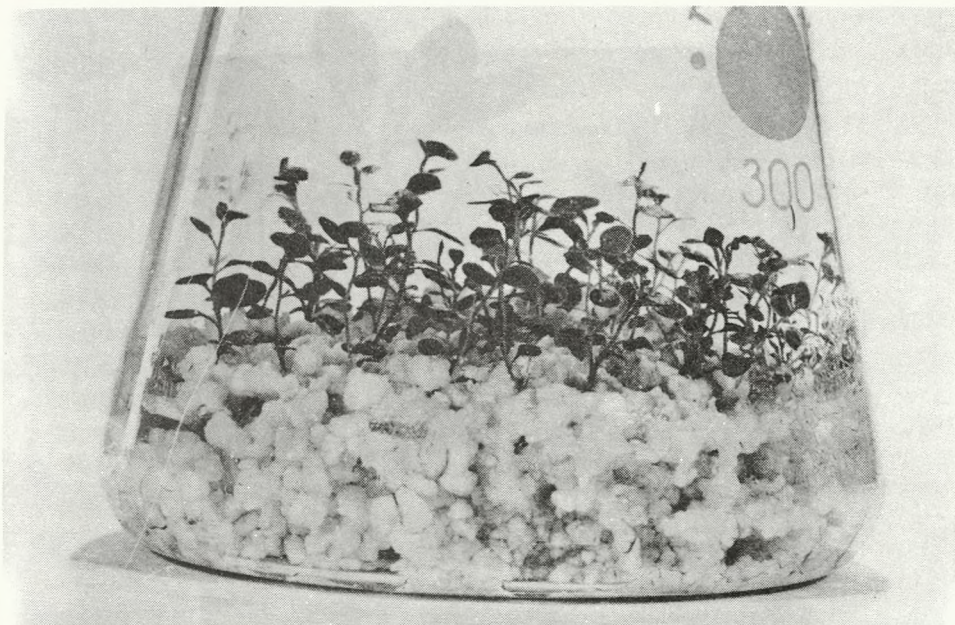
brunatnienie tkanek i ich zamieranie. Korzystny wpływ niektórych antyoksydantów na rozwój kultur tkankowych roślin wrzosowatych stwierdził również Zimmerman i Broome (1980 a i b). W przeprowadzonych doświadczeniach najsilniejsze zbrunatnienie tkanek oraz najslabszy wzrost tkanki kalusowej otrzymano na pożywce Murashige i Skooga (1962) oraz Andersona (1975), o pełnym składzie związków mineralnych. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że przy inicjacji kultur lepsze efekty daje zastosowanie pożywek uboższych w składniki pokarmowe i hormonów w wyższym stężeniu. Podobne wyniki uzyskali również inni badacze, którzy stosowali pożywki zawierające 1/2, 1/4 oraz 1/10 pełnego składu pożywek standardowych (Preil Engelhardt 1977, Wolfe, Eck i Chee-Kok Chin 1983, Perquin 1978). W przeprowadzonych doświadczeniach do ustabilizowanych kultur różaneczników, o dużym współczynniku namnażania się pędów, zastosowano zmodyfikowane pożywki Andersona (1975), Lloyd i McCown (1980) i Economou i Read (1984). Najlepszą pożywką do namnażania pędów okazała się zmodyfikowana pożywka Economou i Read (1984) o zwiększonej zawartości azotu i niektórych mikroelementów (miedzi i żelaza) z dodatkiem hormonów: IAA w stężeniu 2 mg/l i 2iP w stężeniu 3 mg/l (tabl. 3, ryc. 1). Pożywka ta ma więcej azotu w formie amonowej, zmniejszoną zawartość cukru i nie zawiera siarczanu adeniny, związku który powoduje, jak podają Grot i Read (1986), ograniczenie wzrostu pędów azalii. Niektórzy badacze rozmnażając różaneczniki w kulturach *in vitro* (Economou i inni 1983, Klimaszewska 1981, Fordham i inni 1982, Perquin 1982) stosowali oprócz 2iP również inne cytokiny jak BA, BAP, kinetynę czy zeatynę. W omawianych



Ryc. 1. Namnażanie pędów różaneczników *Rh.* 'Boursault', 4-miesięczna kultura  
Fig. 1. Proliferation of shoots in *Rh.* 'Boursault', a 4 months culture

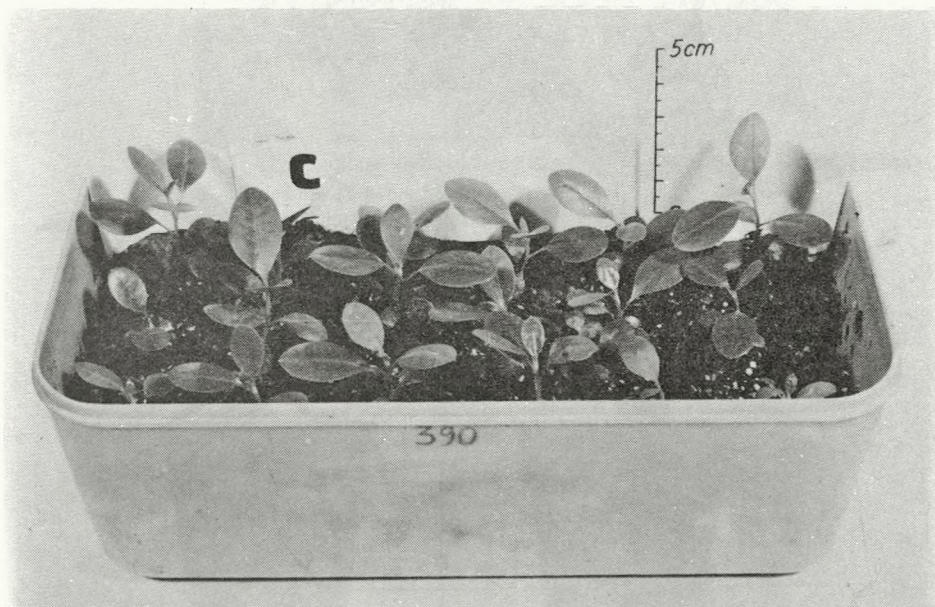


Ryc. 2. Mikrosadzonki różaneczników otrzymane z jednej kolby 250 ml, 6 miesięcy po inicjacji  
Fig. 2. Microcuttings of *Rhododendrons* obtained from one 250 ml flask, 6 months after initiation



Ryc. 3. Ukorzenianie sadzonek *Rh.* 'Boursault' w perlicie nasyconym płynną pożywką z auksyną IBA, w stężeniu 1 mg/l

Fig. 3. Rooting of *Rh.* 'Boursault' cuttings in perlite saturated with a fluid medium with auxine IBA at a concentration of 1 mg/l

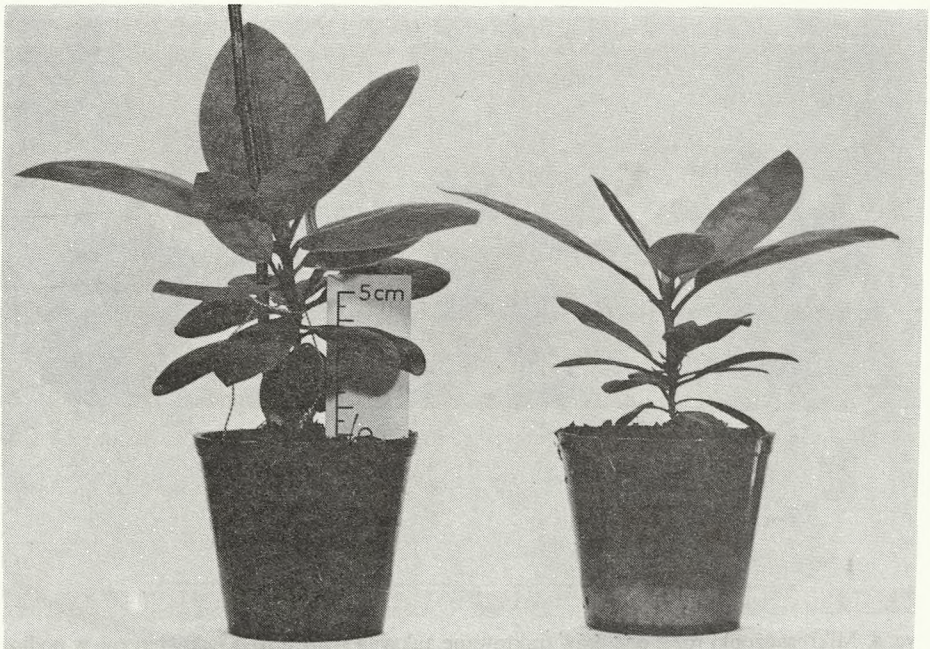


Ryc. 4. Mikrosadzonki różaneczników traktowane auksyną (IBA 0.2%) i ukorzeniane w podłożu niesterylnym

Fig. 4. Microcuttings of *Rhododendrons* treated with auxine (IBA 0.2%) and rooted in a non-sterile medium



Ryc. 5. Mikrosadzonki różaneczników, 4 tygodnie po wysadzeniu do podłoża. Sadzonka prawa – traktowana auksyną (IBA 0,2%), sadzonka lewa – nie traktowana auksyną  
 Fig. 5. Microcuttings of Rhododendrons, 4 weeks after planting in the medium. The cutting on the right was treated with auxine (IBA 0.2%) while the cutting on the left is the untreated control



Ryc. 6. Sadzonki różaneczników, 3 miesiące po ukorzenieniu  
 Fig. 6. Cuttings of Rhododendrons 3 months after rooting





Ryc. 7. Ukorzenione sadzonki różaneczników, przez 2–3 miesiące nawożone dolistnie Florovitem, w stężeniu 10 ml/l wody  
 Fig. 7. Rooted cuttings of Rhododendrons fertilized through foliage with Florovit at a concentration of 10 ml/l of water

Tabela 4

Wpływ auksyny IBA na ukorzenianie mikrosadzonek *Rh. 'Boursault'*  
 Influence of auxin IBA on the rooting of microcuttings *Rh. 'Boursault'*

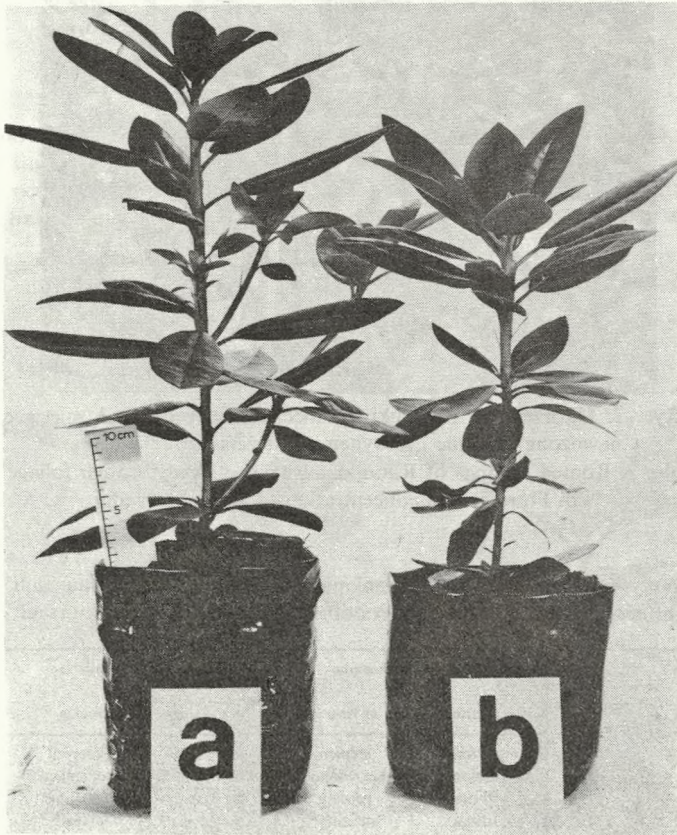
Sposób traktowania Treatments	Sadzonki ukorzeniane <i>in vitro</i> Cuttings rooted <i>in vitro</i>		Sadzonki ukorzeniane <i>in vivo</i> Cuttings rooted <i>in vivo</i>	
	% sadzonek ukorzenionych % rooted cuttings	stopień ukorzenienia* rooting intensity*	% sadzonek ukorzenionych % rooted cuttings	stopień ukorzenienia* rooting intensity*
Kontrola Control	50,5 a	1,6 a	56,3 a	2,5
IBA 0,1 %	75,0 b	2,7 b	62,5 a	2,7
IBA 0,2 %	90,0 c	3,0 b	100,0 b	2,9

\*liczba sadzonek ukorzenionych w danej klasie × nr klasy  
 liczba sadzonek w powtórzeniu

\*No. of rooted cuttings in a given class × class no.  
 No. of cuttings per replicate

doświadczeniach intensywne namnażanie się pędów uzyskano stosując cytokini-  
nę 2iP w stężeniu 3 mg/l. Dodanie do pożywki kinetyny w stężeniu 1 mg/l  
wpłynęło hamująco na tworzenie się pędów w kulturach różaneczników (tab. 3).

Podczas przeszczepiania na pożywki kultur pędowych oddzielano z nich  
mikrosadzonki długości 1,5-2 cm (ryc. 2). Sadzonki te ukorzeniły się najlepiej  
w warunkach *in vitro* w perlicie nasyconym płynną pożywką (ryc. 3) oraz  
w warunkach niesterylnych w podłożu zawierającym torf i perlit w stosunku 2:1  
(ryc. 4). Najwyższy procent ukorzenionych sadzonek o najsilniejszym systemie  
korzeniowym otrzymywano przy ukorzeniu sadzonek w warunkach niesteryl-  
nych i traktowaniu ich preparatem talkowym zawierającym IBA w stężeniu  
0,2% (tabela 4, ryc. 5). Metoda ukorzenia mikrosadzonek w warunkach  
niesterylnych jest prosta i najbardziej ekonomiczna. W przypadku różaneczni-  
ków wydaje się celowe stosowanie metody rozmnażania w kulturach *in vitro*



Ryc. 8. Sadzonki różaneczników *Rh.* 'Boursault'  
a – 8 miesięcy po ukorzeniu, otrzymane metodą mikrorozmnażania,  
b – 14 miesięcy po ukorzeniu, otrzymane z sadzonek pędowych

Fig. 8. Cuttings of *Rh.* 'Boursault'

a – 8 months after rooting through micropropagation,  
b – 14 months after rooting using shoot cuttings

jedynie w celu uzyskania dużej liczby mikrosadzonek, które następnie można mnożyć metodą tradycyjną, tj. ukorzeniając mikrosadzonki w torfie i perlacie (Anderson 1978, Meyer 1982, Tsai-Ying Cheng 1978, Wong 1981). Ukorzenie w doświadczeniach sadzonki wysadzono do pojemników i przeniesiono najpierw do szklarni, a wiosną do namiotu foliowego (ryc. 6 i 7). Procent wypadów sadzonek w szklarni i w namiocie był niewielki, około 5%. Mało było również strat wśród roślin po zimie. Rośliny przykryte ściółką z trocin lub igliwia przetrzymały prawie w 100%. Należy jednak zaznaczyć, że zima nie była zbyt surowa (najniższa temperatura wynosiła  $-12,2^{\circ}\text{C}$ ).

Okres od zainicjowania kultur do wysadzenia roślin do szklarni trwał około 6 miesięcy, a dalsza uprawa tych roślin w szklarni i w namiocie foliowym około roku. W ciągu 18 miesięcy przy zastosowaniu metody mikrorozmnazania można uzyskać różaneczniki gotowe do sprzedaży i wysadzenia na miejsce stałe (ryc. 8). Jest to więc najbardziej efektywna metoda wegetatywnego rozmnażania, która powinna znaleźć szerokie zastosowanie przy rozmnażaniu cennych gatunków i odmian różaneczników.

#### STRESZCZENIE

Do doświadczeń eksplantaty inicjalne pozyskiwano z pąków wegetatywnych i kwiatowych w kilku terminach (od listopada do kwietnia). Najlepszy wzrost i największą liczbę pędów otrzymano przy inicjacji kultur w lutym i marcu, na zmodyfikowanych pożywkach Andersona (1978), Economou i Reada (1984) z dodatkiem hormonów: IAA w stężeniu 1-4 mg/l i 2iP w stężeniu 3-15 mg/l. Mikrosadzonki ukorzeniano w agarowej pożywce Andersona z dodatkiem IBA oraz w niesterylnym podłożu (torf + perlit 2:1). Mikrosadzonki traktowane IBA 0,2% i wysadzone do niesterylnego podłoża ukorzeniły się w 100%.

Dzięki technice mikrorozmnazania możliwe jest uzyskanie roślin o wysokiej jakości, gotowych do sprzedaży i wysadzenia na miejsce stałe w czasie 18 miesięcy.

#### LITERATURA

1. Anderson W. C., 1975. Propagation of Rhododendrons by tissue culture. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 25: 129-135.
2. Anderson W. C., 1978. Rooting of tissue cultured Rhododendrons. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 28: 135-139.
3. Anderson W. C., 1980. Mass propagation by tissue culture: Principles and techniques. Proc. Conf. Nur. Prod. Fruit Plants through Tissue Culture. Beltsville Maryland: 1-10.
4. Economou A. S., Read P. E., 1984. In vitro shoot proliferation of Minnesota Deciduous Azaleas. Hort Science 1921: 60-61.
5. Economou A. S., Read P. E., 1986. Influence of pH and medium composition on rooting of Hardy Deciduous Azalea Microcuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(2): 181-184.
6. Economou A. S., Read P. E., Pellet H. M., 1983. Propagation of hardy deciduous azaleas through tissue culture. A. Nurserymen 5(6): 65-70.

7. Fordham I., Stimart D. P., Zimmerman R. H., 1982 Axillary and adventitious shoot proliferation of Exbury azaleas in vitro. Hort Science 17(5): 738-739.
8. Grout J. M., Read P. E., 1986. Influence of stock plant propagation method on tissue culture and leaf-bud propagation of 'Northblue Blueberry'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(3): 368-376.
9. Klimaszewska K., 1981. Plant regeneration from petiole segments of same species in tissue culture. Acta Agrobotanica 34(1): 5-28.
10. Lloyd G., McCown B., 1980. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 30: 421-427.
11. McComb J. A., 1978. Clonal propagation of woody plants using tissue culture with special reference to apples. Proc. Inter. Plant. Prop. Soc. 28: 413-426.
12. McCown B. H., Lloyd G. B., 1983. A survey of the response of *Rhododendron* to *in vitro* culture. Plant. Cell. Tissue Organ Culture 2: 77-85.
13. Meyer M. M., 1982. *In vitro* propagation of *Rhododendron catawbiense* from flower buds. Hort Science 17(6): 891-892.
14. Meyer M. M., 1983. A new method for propagating woody plants from tissue culture. A. Nurserymen 1: 65-70.
15. Murashige T., Skoog F., 1962. A Revised Medium for rapid growth and bio assays with Tobacco Tissue Cultures. Physiologia Plantarum 15: 473-497.
16. Perquin F. W., 1978. In vitro cultur. Prof. voor de Boomkw. 1978: 46-50.
17. Perquin F. W., 1982. Gewebekultur von Baumschulpflanzen. Deutsche Baumschule 2: 58-60.
18. Preil W., Engelhardt M., 1977. Meristem culture of azaleas (*Rhododendron simsii*). Acta Hort. 78: 203-208.
19. Tsai-Ying Cheng, 1978. Clonal Propagation of woody plant species through tissue culture techniques. Proc. Inter. Plant Prop. Soc., 28: 139-155.
20. Wolfe D. E., Eck P., Chee-Kok Chin, 1983. Evaluation of Seven Media for Micropropagation of Highbush Blueberry. Hort Science 18(5): 703-705.
21. Wong S., 1981. Direct rooting of tissue-cultured *Rhododendrons* into an artificial soil mix. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 31 1: 36-39.
22. Zimmerman R. H., Broome O. C., 1980 a. Micropropagation of Thornless Blackberries. Proc. Caonf. Nur. Prod. Fruit. Plants through Tissue Culture Beltsville, Maryland: 23-26.
23. Zimmerman R. H., Broome O. C., 1980 b. Blueberry micropropagation. Proc. Conf. Nur. Prod. Fruit Plants through Tissue Culture. Beltsville, Maryland: 44-47.

### Исследования по микроразмножению рододендронов\*

#### Резюме

Для исследования первичные эксплантаты получали из вегетативных и цветочных почек в несколько сроков (с ноября до апреля). Лучший рост и наибольшее число побегов получено при закладке первичных культур в феврале и марте на модифицированной среде Андерсона (1978), Эконому и Реда (1984) с добавлением гормонов: НУК в концентрации 1-4 мг/л и диметилаллилхоинопурина (2iP) в концентрации 3-15 мг/г. Микросаженцы обработанные ИМК 0,2% и высаженные в нестерильный субстрат укоренялись в 100%.

В течение 18 месяцев, применяя технику микроразмножения, возможным является получение высокого качества растений, готовых к продаже и высадке на постоянное место.

\* Автор: К. Боярчук