

WYDAJNE ROZMNAŻANIE PODKŁADKI *Rosa canina* L. 'INERMIS' W KULTURACH *in vitro*

Danuta Kucharska, Teresa Orlikowska

Zakład Biotechnologii Roślin Ozdobnych,
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach

Wstęp

Róża dzika (*Rosa canina* L.), jest najlepiej znanym i rozpowszechnionym gatunkiem róż w Polsce oraz w Europie Środkowej i jest najczęściej używaną podkładką [POPEK 2002]. Na drodze krzyżowania i selekcji uzyskano genotypy, które posiadają szereg cennych właściwości, które określa się jako odmiany [STARTEK, MYNETT 1996]. Najbardziej popularną jest bezkolcowa *Rosa canina* 'Inermis'. Tworzy ona wyjątkowo zdrowy i silny system korzeniowy, bardzo dobrze zrasta się z dużą ilością odmian. Jest to dobra podkładka dla róż wielokwiatowych uprawianych w szklarni, róż wielokwiatowych i pnących [GOTTSCHALK 1991]. Podkładka decyduje o tak ważnych cechach krzewów jak: długowieczność, siła wzrostu i intensywność rozgałęziania i barwy kwiatów oraz odporność na szkodniki i choroby [PUDELSKA 2003]. Rozmnażanie róż w warunkach *in vitro* pozwala na szybkie i liczne namnożenie zdrowego materiału [WIŚNIEWSKA-GRZESZKIEWICZ 2003]. Rozmnażanie podkładek róż przez sadzonki pozyskiwane z mateczników mnożonych *in vitro* jest korzystne, ponieważ wyjątkowo szybko ukorzeniają się i łatwo zrastają się ze zrazem [DE VRIES, DUBOIS 1994]. Zakładane z roślin mnożonych *in vitro* mateczniki podkładek pozwalają na wydajną i prawie nieograniczoną (zarówno pod względem liczby sadzonek, jak i porę roku) produkcję podkładek. Tradycyjna metoda pozyskiwania siewek tej podkładki od zbioru nasion do momentu okulizacji trwa 2–3 lata. Przy użyciu techniki kultur *in vitro*, okres ten można skrócić do kilku miesięcy, a równocześnie otrzymać materiał bardziej jednolity genetycznie. W naszym laboratorium, na standardowej pożywce do mikrorozmnażania róż uzyskano niską wydajność podkładki *Rosa canina* 'Inermis': zbyt mało było pędów dłuższych, przydatnych do ukorzeniania, występowała nekroza wierzchołków oraz ciemnienie podstawy pędu. W związku z tym przeprowadzono doświadczenia nad poprawą efektywności rozmnażania i ukorzeniania podkładki *Rosa canina* 'Inermis' w kulturach *in vitro*.

Materiał i metody

Kultury inicjowano z pąków wierzchołkowych i bocznych kilkunastoletnich roślin wyselekcjonowanych w Zakładzie Szkółkarstwa Roślin Ozdobnych Instytutu

Sadownictwa i Kwaciarnictwa. Ustabilizowane kultury pędowe przenoszono na pożywkę podstawową do namnażania róż, zawierającą: makro- i mikroelementy wg MURASHIGE i SKOOGA [1962] – MS, z dodatkiem inozytolu $100,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, witamin wg LLOYD i MCCOWN [1981], $2,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ benzyloaminopuryny (BAP), $0,1 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ kwasu indolilo-3-octowego (IAA), $1,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ kwasu giberelinowego (GA_3), $30,0 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ sacharozy i $6,5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ agaru Plant. Skład pożywki modyfikowano przez zmianę zawartości CaCl_2 , BAP oraz rodzaju substancji zestalającej. Pożywkę doprowadzano do $\text{pH} = 5,8$ i sterylizowano w temp. 121°C . Pędy umieszczano po 4–5 w słoikach o pojemności 200 ml, zawierających 30 ml pożywki. Kultury przebywały w fitotronie, w temperaturze 23°C , przy oświetleniu przez 16 godzin lampami Day Light 40 W, o natężeniu około $60 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Rozkrzewianie opisywano po czterech tygodniach, oceniając trzy cechy: liczbę pędów uzyskanych z każdego pędu wyłożonego, liczbę pędów krótszych od 1 cm oraz liczbę pędów równych lub dłuższych od 1 cm, wyrażonych w procentach ogólnej liczby uzyskanych pędów.

Wykonano dwa doświadczenia z rozkrzewianiem pędów, badając:

1. Wpływ stężenia BAP i chlorku wapnia oraz rodzaju czynnika zestalającego pożywkę na liczbę i długość pędów. Doświadczenie przeprowadzono w układzie trójczynnikiem: 2 stężenia BAP ($2,0$ i $3,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 3 stężenia $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ($440,0$; $660,0$ i $880,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) i 2 rodzaje substancji zestalającej ($6,5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ agaru Plant Duchefa i $2,2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ Gelrite Duchefa). W każdej kombinacji było po 5 słoików z 5 pędami krótszymi od 1 cm. Wykonano dwie niezależne serie. Wyniki podano w formie syntezy średnich, oddzielnie dla każdej substancji zestalającej. Oprócz opisu trzech ww. cech dokonano również wizualnej oceny występowania nekrozy wierzchołków oraz ciemnienia podstawy pędów.
2. Wpływ usuwania wierzchołków wzrostu na liczbę i długość uzyskanych pędów. Do doświadczenia użyto pędów krótszych od 1 cm, z usuniętym lub nie wierzchołkiem wzrostu. Eksplantaty umieszczano w pożywce podstawowej dla rozkrzewiania róż. Doświadczenie miało charakter jednoczynnikowy, po 35 pędów w kombinacji. Wykonano dwie niezależne serie. Wyniki podano w formie syntezy średnich. Do ukorzenia przeznaczano pędy pochodzące z kultury namnożeniowej, o długości minimalnej 1 cm. Podstawowa pożywka do ukorzenia zawierała: $\frac{1}{2}$ soli MS, witaminy j.w., inozytol, $1,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ kwasu indolilo-masłowego (IBA), $30,0 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ sacharozy i $7,0 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ agaru Granulat (bioMerieux). Kultury przebywały w ciemności przez 5 dni, a następnie na świetle (16/8), o natężeniu około $60 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Stosowano ukorzenie jedno- lub dwuetapowe. W ukorzeniu jednoetapowym pędy po wystawieniu na światło pozostawały na tej samej pożywce zawierającej auksynę przez 4 tygodnie. W ukorzeniu dwuetapowym, po okresie ciemności, pędy przenoszono na pożywkę bez auksyny, z dodatkiem $4 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ węgla aktywnego lub do sterylnego perlitu wysyconego płynną pożywką o składzie podstawowym, bez auksyny. Ukorzenie opisywano po czterech tygodniach, oceniając: długość pędów po ukorzeniu w cm, liczbę korzeni w sztukach na pęd wyłożony do ukorzenia, długość korzeni w cm, liczbę pędów ukorzenionych, wyrażoną w procentach ogólnej liczby pędów w kombinacji.
3. Wykonano jedno doświadczenie nad ukorzeniem, badając wpływ rodzaju

pożywki na ukorzenie. **I** – ukorzenie jednoetapowe: 1. pożywka podstawowa (kontrola); 2. – pożywka podstawowa wzbogacona o 50,0 mg·dm⁻³ chelatu żelaza FeEDDHA; 3. – pożywka podstawowa bez FeEDTA a z dodatkiem 50,0 mg FeEDDHA·dm⁻³; 4 – pożywka podstawowa z dodatkiem 1,0 mg·dm⁻³ ryboflawiny (witaminy B₂); 5. – pożywka podstawowa z dodatkiem 5,0 mg·dm⁻³ ryboflawiny oraz **II**. – ukorzenie dwuetapowe: 6. – pożywka podstawowa, po 5 dniach w ciemności pędy przenoszono na pożywkę MS z węglem aktywnym; 7. – pożywka podstawowa, po 5 dniach w ciemności pędy przeniesiono do perlitu wysyconego płynną pożywką MS. Było to doświadczenie jednoczynnikowe, z 30 pędami w kombinacji, przeprowadzone w dwóch niezależnych seriach. Wyniki podano w formie syntezy średnich.

Wyniki doświadczeń opracowano statystycznie metodą analizy wariancji R.A. Fishera. Dane procentowe analizowano na wartościach transformowanych, według funkcji Blissa. Do oceny istotności różnic między średnimi użyto testu t-Duncana lub testu t-Studenta przy poziomie istotności 5%.

Wszystkie ukorzone pędy sadzono do podłoża, składającego się z mieszaniny torfu i perlitu w stosunku 2 : 1, doprowadzonego do pH = 6,7 przy pomocy kredy nawozowej, z dodatkiem Azofoski (0,5 g·dm⁻³ podłoża). Pędy podlewano mieszaniną preparatów Rovral (0,2%), Previcur (0,2%), i umieszczano pod foliowym namiotem, który stopniowo uchylano. Aklimatyzację oceniano wizualnie po 4 tygodniach.

Wyniki

Zwiększenie stężenia BAP nie wpływało istotnie na zwiększenie liczby uzyskanych pędów, jak również udziału pędów wyższych w obecności obydwu czynników zestalających (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Wpływ stężenia BAP, dodatku CaCl₂ oraz czynnika zestalającego na rozkrzewianie pędów *Rosa canina* 'Inermis'

Effect of BAP concentration, addition of CaCl₂ and gelling agent on the multiplication of shoots of *Rosa canina* 'Inermis'

	Pożywka Medium	Liczba pędów No. of shoots		% pędów < 1 cm % of shoots < 1 cm		% pędów ≥ 1 cm % of shoots ≥ 1 cm	
		agar Plant	Gelrite	agar Plant	Gelrite	agar Plant	Gelrite
1.	2,0 mg·dm ⁻³ BAP	(1)2,2ab	2,4a	81,2a	76,9a	18,8b	23,4a
2.	2,0 mg·dm ⁻³ BAP + 50% CaCl ₂	1,9ab	2,4a	84,5ab	84,4a	15,5ab	15,6a
3.	2,0 mg·dm ⁻³ BAP + 100% CaCl ₂	1,6a	2,6a	95,5b	79,8a	4,5a	20,2a
4.	3,0 mg·dm ⁻³ BAP	2,4b	3,0a	85,9ab	79,7a	14,1ab	20,3a
5.	3,0 mg·dm ⁻³ BAP + 50% CaCl ₂	1,7ab	2,6a	83,8ab	82,3a	16,2b	17,7a
6.	3,0 mg·dm ⁻³ BAP + 100% CaCl ₂	2,0ab	2,4a	86,3ab	89,4a	13,8ab	10,6a

Objaśnienie; Eksplanations:

(1) synteza wyników z dwóch niezależnych doświadczeń. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy p = 0,05 wg wielokrotnego testu t-Duncana; synthesis of results in two independent experiments. Means followed by the same letter do not differ at P = 0.05, according to t-Duncan's test

Dodatek wapnia powodował mniejsze zasychanie wierzchołków, ale ograniczał namnażanie i udział pędów wyższych od 1 cm na pożywce zestalanej agar-em Plant. Przy udziale Gelritu wapń nie miał istotnego wpływu na namnażanie, ale również ograniczał zasychanie wierzchołków. Agar Plant powodował także masowe występowanie zjawiska ciemnienia postawy pędów, które zmniejszyło się po zastosowaniu Gelritu. Porównując dwa czynniki zestalające można stwierdzić, że w rozmnażaniu podkładki *R. canina* 'Inermis', Gelrite wpłynęła na zwiększenie liczby pędów wyższych od 1 cm, lepszą jakość pędów (brak ciemnienia podstawy) i znacznie ograniczył zasychanie wierzchołków pędów.

Usuwanie wierzchołków wzrostu spowodowało istotne zwiększenie udziału pędów dłuższych od 1 cm (tab. 2) przy niezmienionej ogólnej liczbie uzyskanych pędów. Pędy takie były bardziej przydatne do ukorzenia, jak również do dalszego mikrorozmnażania.

Tabela 2; Table 2

Wpływ usuwania pąków wierzchołkowych na liczbę i długość pędów *Rosa canina* 'Inermis'

Effect of decapitation of shoot tips on the number and length of micropropagated shoots of *Rosa canina* 'Inermis'

Eksplantat Explant	Liczba pędów No. of shoots	% pędów < 1 cm % of shoots < 1 cm	% pędów ≥ 1 cm % of shoots ≥ 1 cm
Z pąkiem wierzchołkowym With shoot tips	⁽¹⁾ 2,4	97,1	2,9
Bez pąka wierzchołkowego Without shoot tips	2,7	46,5	55,4
Różnica (d) Difference (d)	0,3 (r.n.; n.s.)	50,6*	52,5*

Objaśnienie: Eksplanations:

⁽¹⁾ synteza wyników z dwóch niezależnych doświadczeń; synthesis of results in two independent experiments

* różnica istotna przy P = 0,01 według testu t-Studenta; S.D. at P = 0.01, according to t-Student's test.

r.n.; n.s. różnica nieistotna; not significant

Nie stwierdzono istotnych różnic co do długości pędów oraz procentu pędów ukorzenionych na zastosowanych pożywkach (tab. 3). Najmniej korzeni (2,1) tworzyły pędy na pożywce podstawowej a najwięcej (5,1) wytwarzały pędy rosnące na pożywce z dodatkiem 1,0 mg·dm⁻³ ryboflawiny. Najdłuższe korzenie zanotowano w kombinacjach z ukorzeniem dwuetapowym (Materiał i Metody). Rośliny najwyższej jakości – o najdłuższych pędach i korzeniach oraz największej liczbie korzeni, otrzymano w systemie jednoetapowym na pożywkach z dodatkiem ryboflawiny oraz w dwuetapowym, z węglem aktywnym i perlitem.

Okolo 90% mikrosadzonek aklimatyzowało się do warunków szklarni, jednak najszybciej podejmowały wzrost sadzonki ukorzenione w perlicie. Po 16 tygodniach od przeniesienia do szklarni, otrzymywano rośliny o wysokości okolo 30 cm.

Tabela 3; Table 3

Wpływ pożywki na ukorzenie pędów *Rosa canina* 'Inermis'
Effect of medium on the rooting of shoot of *Rosa canina* 'Inermis'

	Pożywki Medium	Długość pędów Length of shoots (cm)	Liczba korzeni No. of roots	Długość korzeni Length of roots (cm)	% pędów ukorzen. % of rooted shoots
I	Pożywka podstawowa MS (PP) Basal medium MS (BM)	⁽¹⁾ 2,9a	2,6 a	1,6 a	98,9 a
II	PP + 50,0 mg·dm ⁻³ FeEDDHA BM + 50,0 mg·dm ⁻³ FeEDDHA	2,6a	3,4ab	1,9a	100,0a
III	PP – FeEDTA + 50,0 mg·dm ⁻³ FeEDDHA BM – FeEDTA + 50,0 mg·dm ⁻³ FeEDDHA	2,5a	3,3ab	3,1ab	100,0a
IV	PP + ryboflawina 1,0 mg·dm ⁻³ BM + riboflavine 1.0 mg·dm ⁻³	3,1a	5,1b	3,3ab	98,9a
V	PP + ryboflawina 5,0 mg·dm ⁻³ BM + riboflavine 5.0 mg·dm ⁻³	3,2a	3,1ab	3,4ab	98,9a
VI	PP + węgiel aktywny 3,0 g·dm ^{-3*} BM + activated charcoal 3.0 g·dm ⁻³	3,7a	3,2ab	4,7b	100,0a
VII	PP płynna + perlit* BM liquid + perlite	3,4a	3,8ab	4,0b	100,0a

Objaśnienie; Eksplanations:

⁽¹⁾ synteza wyników z dwóch niezależnych doświadczeń. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5%) wg wielokrotnego testu rozstępu Duncana; synthesis of results in two independent experiments. Means followed by the same letter do not differ at P = 0.05, according to t-Duncan's test.

Pożywki I–V z dodatkiem 1,0 mg·dm⁻³ IBA, pożywki VI–VII bez IBA; Media I–V with 1.0 mg·dm⁻³ IBA, media VI–VII without IBA

* po 5 dniach pędy z pożywki I przenoszono na pożywki VI i VII; after 5 days on medium I shoots were transferred on media VI and VII

Dyskusja

Rodzaj i stężenie cytokiny są głównymi czynnikami decydującymi o liczbie pędów bocznych i ich wysokości. Im więcej pędów wyrasta, tym są one krótsze, co dla róży wykazali HASEGAWA [1980] oraz CARELLI i ECHEVERRIGARAY [2002]. Podobne tendencje, choć różnice nie były istotne, potwierdzono w naszej pracy. W mikrorozmnażaniu róż często odnotowywano zjawisko nekrozy wierzchołków [PODWYSZYŃSKA, GOSZCZYŃSKA 1998], jako odpowiedź rośliny na działanie etylenu. Czynnikiem eliminującym to zjawisko są: dodatek gibereliny [ROGERS, SMITH 1992], zwiększenie stężenia magnezu i wapnia [PODWYSZYŃSKA, GOSZCZYŃSKA 1996], jak również dodatek samych jonów wapnia do pożywki [SHA i in. 1985]. W naszej pracy ilość wapnia zwiększona o 50 i 100% powodowała zmniejszenie udziału pędów z nekrozą wierzchołków, ale jednocześnie czynnik ten ograniczał liczbę wytworzonych pędów, zarówno przy stężeniu 2,0, jak i 3,0 mg BAP·dm⁻³. Być może, jak sugerowali PLIETH i TREWAVAS [2002] było to efektem większej aktywności auksyny pod wpływem jonów wapnia. Substancja zestalająca pożywkę

miała wyraźny wpływ na rozkrzewianie oraz jakość pędów *R. canina* 'Inermis'. Wg GHASHGHAIE i in. [1992] rodzaj i stężenie środka żelującego zmienia dostępność składników pożywki wpływając na liczbę i wysokość pędów róż. Gelrite nie zawiera zanieczyszczeń w postaci substancji fenolowych i siarki [VAN WINKLE i in. 2003], co może wyjaśnić rolę tego czynnika w eliminacji zjawiska ciemnienia podstawy pędów, które występowało we wszystkich kombinacjach z udziałem agaru Plant. Autorzy dowodzą, iż Gelrite poprzez absorpcję niektórych pierwiastków ma zdolność zmiany kompozycji jonowej pożywki, co może wpłynąć pozytywnie na mikrorozmnażanie niektórych genotypów. Gelrite można polecić do mikrorozmnażania podkładki *R. canina*, ponieważ wpływa on na zwiększenie liczby pędów ogółem oraz pędów wyższych, poprawia znacznie jakość pędów, eliminując nekrozę wierzchołków i ciemnienie podstawy pędów. Zdolność do wyrastania pędów kątowych zależy od stopnia dominacji wierzchołkowej, a więc od poziomu endogennych auksyn, których źródłem jest wierzchołek i najmłodsze liście. BRESSAN i in. [1982] oraz VOYIATZI i in. [1995] wykazali, że usunięcie wierzchołków z pędów niższych od 10 mm znacząco poprawiało wyrastanie pędów bocznych u dwóch odmian róż. Podobną mechaniczną dekapitację zastosowano w kulturach *R. canina* uzyskując zwiększenie udziału pędów wyższych od 1 cm o ponad 50%, przy jednoczesnym braku wzrostu liczby pędów ogółem.

Na wynik aklimatyzacji wpływa nie tylko obecność korzeni, ale także ogólna kondycja mikrosadzonek. W jednoetapowym ukorzeniu *Rosa canina* 'Inermis', czynnikiem poprawiającym jakość sadzonek była ryboflawina, a w dwuetapowym dodatek węgla aktywowanego. Rola węgla polega na adsorbacji dużych cząstek, m. in. auksyny, wypływających z pędów do pożywki [BRESSAN i in. 1982]. Jak podają VAN WINKLE i in. [2003] węgiel aktywny adsorbuje w dużym procencie miedź, cynk i magnez, natomiast nie adsorbuje chelatów żelaza co może wyjaśniać dobrą kondycję ukorzenionych pędów. Zwiększenie ilości oraz zmiana formy chelatu żelaza w pożywce nie wpłynęły, jak się spodziewano, na poprawę cech charakteryzujących proces ukorzeniania (tab. 3). Przedstawiane tu wyniki wskazują, że pożywka zastosowana do ukorzeniania podkładki *R. canina* 'Inermis' zawiera optymalną ilość auksyny dla indukcji korzeni, a zmniejszenie po tym etapie jej ilości przez fotodegradację przy udziale ryboflawiny lub przeniesienie pędów na pożywkę bez auksyny jest korzystne dla jakości mikrosadzonek.

Wnioski

1. Zwiększenie poziomu BAP nie wpływa na podwyższenie efektywności mikrorozmnażania podkładki *Rosa canina* 'Inermis'.
2. Zwiększenie o 50 i 100% stężenia $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ w stosunku do ilości w pożywce MS zmniejsza nekrozę wierzchołków, ale w obecności agaru Plant ogranicza namnażanie i udział pędów wyższych od 1 cm.
3. Usuwanie wierzchołka wzrostu powodowało istotne zwiększenie udziału pędów wyższych od 1 cm.
4. Gelrite powoduje zwiększenie liczby pędów wyższych od 1 cm, ogranicza ciemnienie podstawy i zasychanie wierzchołków pędów.
5. Najdłuższe pędy z największą liczbą najdłuższych korzeni powstawały na

pożywkach z ryboflawiną oraz w systemie dwuetapowym, kiedy po zaindukowaniu korzeni na pożywce z auksyną pędy przenoszono na pożywkę z węglem aktywnym lub do perlitu wysyconego pożywką podstawową.

Literatura

- CARELLI B.P., ECHEVERRIGARAY S. 2002. *An improved system for the in vitro propagation of rose cultivars*. Sci. Hort. 92: 69–74.
- BRESSAN P.H., KIM Y.J., HYNDMAN S.E., HASEGAWA P.M., BRESSAN R.A. 1982. *Factors affecting in vitro propagation of rose*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107: 979–990.
- DE VRIES D.P., DUBOIS L.A.M. 1994. *Re-invigoration of clonal rose rootstocks by sustained mikropropagation*. Gartenbauwissenschaft 59: 81–85.
- GHASIGHIAIE J., BRECKMANN F., SAUGIER B. 1992. *Water relation and growth of rose plants cultured in vitro under various relative humidities*. Plant Cell Tiss. and Organ Cult. 30: 51–57.
- GOTTSCHALK W. 1991. *Poradnik dla miłośników róż*. PWRiL Warszawa: 17–40.
- HASEGAWA P.M. 1979. *In vitro propagation of rose*. HortScience 14: 610–612.
- LLOYD G., MC COWN B. 1980. *Commercially – feasible mikropropagation of mountain laurel, Kalmia latifolia, by use of shoot tip culture*. Comb. Proc. Int. Plant Prop. Soc. 30: 421–427.
- MURASHIGE T., SKOOG F. 1962. *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture*. Physiol. Plant. 15: 473–497.
- PLIETH CIL., TREWAVAS A.J. 2002. *Reorientation of seedlings in the Earth's gravitational field induces cytosolic calcium transients*. Plant Physiol. 129: 786–796.
- PODWYSZYŃSKA M., GOSZCZYŃSKA D. 1996. *Rozmnażanie in vitro róż i innych gatunków roślin użytkowych. Cz. I. Mnożenie pędów*. Post. Nauk Roln. 2: 61–72.
- PODWYSZYŃSKA M., GOSZCZYŃSKA D. 1998. *Effect of inhibitors of ethylene biosynthesis and action, as well as calcium and magnesium on rose shoot rooting, shoot-tip necrosis and leaf senescence in vitro*. Acta Physiol. Plant. 20: 91–98.
- POPEK R. 2002. *Róże dziko rosnące Polski*. Wydawnictwo Plantpress Sp. z o.o.: 87–92.
- PUDELSKA K. 2003. *Oddziaływanie podkładek na wzrost i kwitnienie odmian uprawnych róż*. Rozprawy AR Lublin 269: 62–78.
- ROGERS R.B., SMITH M.A.L. 1992. *Consequence of in vitro and ex vitro root initiation for miniature rose production*. J. Hort. Sci. 67: 535–540.
- SHA L., MCCOWN B.H., PETERSON L.A. 1985. *Occurrence and cause of shoot-tip necrosis in shoot cultures*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 631–634.
- STARTEK L., MYNETT K. 1996. *Rośliny Ozdobne*. Hortpress Sp. Warszawa: 206–215.
- VAN WINKLE S.C., JOHNSON S., PULLMAN G.S. 2003. *The impact of Gelrite and activated carbon on the elemental composition of two conifer embryogenic tissue initiation media*. Plant Cell Reports 21: 1175–1182.
- VOYIATZI C., VOYIATZI D.G., TSIKMAKI V. 1995. *In vitro shoot proliferation rates of the rose cv. (hybrid tea) 'Dr. Verhage', as affected by apical dominance regulating substances*. Sci. Hort. 61: 241–249.

WIŚNIEWSKA-GRZESZKIEWICZ H. 2003. *Sposoby rozmnażania róż szklarniowych i okrywowych*. Mat. z Ogólnop. Konf. „Produkcja róż pod osłonami”, 26 III 2003 Skierniewice: 26–37.

Słowa kluczowe: *Rosa canina* 'Inermis', mikrorozmnażanie, BAP, Gelrite, ryboflawina

Streszczenie

Mikrorozmnażanie podkładki *Rosa canina* 'Inermis' na podstawowej pożywce do rozmnażania róż nie przynosiło zadowalających efektów, zarówno ze względu na liczbę jak i jakość pędów. Osiągnięto znaczną poprawę efektywności namnażania pędów przez zastosowanie Gelritu i usuwanie wierzchołka wzrostu. Jakość mikrosadzonek była wysoka dzięki dodatkowi ryboflawiny do pożywki z auksyną lub przenoszenie sadzonek po zaindukowaniu korzeni do pożywki bez auksyny, z dodatkiem węgla aktywnego. Rośliny aklimatyzowały się w szklarni w około 90%.

AN EFFECTIVE PROPAGATION *in vitro* OF ROSE ROOTSTOCK *Rosa canina* L. 'INERMIS'

Danuta Kucharska, Teresa Orlikowska
Laboratory of Biotechnology of Ornamentals,
Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice

Key words: *Rosa canina* 'Inermis', micropropagation, BAP, Gelrite, riboflavine

Summary

Micropropagation of *Rosa canina* 'Inermis' rootstock on standard medium for the propagation of rose was not satisfactory due to the number and the quality of shoots. Shoot proliferation was more effective by the replacement of Plant agar with Gelrite, and by decapitation of shoots. Quality of rooted shoots increased when riboflavine was added to the rooting medium or when transferring the shoots, after the induction of the roots on auxine free charcoal medium was done. A high quality of microplants resulted in acclimatization of 90–100% of shoots.

Dr Danuta **Kucharska**
Zakład Biotechnologii Roślin Ozdobnych
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa
ul. Pomologiczna 18
96–100 SKIERNIEWICE
e-mail: dkuchar@insad.pl