

Vloga rastnih regulatorjev pri razmnoževanju zelenih potaknjencev pri rodovih *Acer* in *Rhododendron*

Role of growth regulators in the propagation of leafy cuttings of the genera Acer and Rhododendron

Gregor OSTERC*

Izvleček:

Osterc, G.: Vloga rastnih regulatorjev pri razmnoževanju zelenih potaknjencev na primeru različnih rodov *Acer*, *Rhododendron*. Gozdarski vestnik, 65/2007, št. 4, cit. lit. 5. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini. Prevod avtor, lektura Jana Oštir.

Vloga dodatka avksina potaknjencem pred potikom je pogosto predmet različnih debat. Pri potaknjencih sleča nismo opazili pomembne izboljšave deleža koreninjenja (brez statističnih razlik), če smo potaknjencem pred potikom dodali avksin, se je pa ob dodatku avksina povečal delež potaknjencev s kakovostnejšim koreninskim sistemom (iz 32,7 % na 41,6 oz. 42,2 %). Pri ostrolistnem javorju je dodatek dveh različnih avksinskih pripravkov (Neokor I ter BF) statistično značilno izboljšal rezultat koreninjenja (37,5 % in 33,8 %), glede števila glavnih korenin ter dolžine koreninskega šopa pa nismo opazili razlik med proučevanimi avksinskimi pripravki.

Ključne besede: potaknjenci, koreninjenje, meglenje, *Rhodendron* sp., *Acer platanoides*

Abstract:

Osterc, G.: Role of growth regulators in the propagation of leafy cuttings of the genera *Acer* and *Rhododendron*. Gozdarski vestnik, Vol. 65/2006, No. 4. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 5. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

The effect of exogene auxin application to the cuttings before inserting in the substrate has been often discussed. *Rhododendron* cuttings achieved the same rooting when the auxin was added as when it was not; but the quality of the rooting system was improved when auxin was added (from 32.7 % to 41.6 or 42.2 %). Maple cuttings rooted statistically better (37.5 % and 33.8 %) in the case of two different auxin products (»Neokor I« and »BF«). There were no differences in the number of main roots and in the length of the root bush among the different auxin products.

Key words: cuttings, rooting, fog-system, *Rhodendron* sp., *Acer platanoides*

1 UVOD

Potaknjenci so zelo stara razmnoževalna metoda. Če pri cepljenju govorimo o koreninah, ki segajo v egipčanski čas, potem lahko za potaknjence trdimo enako oziroma govorimo celo o starejši razmnoževalni metodi. Vsekakor gre tu za klasično razmnoževalno metodo. Pri razmnoževanju s potaknjenci uporabljamo različne rastlinske dele, ki so pri razmnoževanju lesnatih rastlin omejeni na toletne poganjke (zeleni potaknjenci), enoletne poganjke (lesni potaknjenci) ter korenine (koreninske potaknjence) (TROBEC / OSTERC 2004).

Tehnološko je metoda razmnoževanja z zelenimi potaknjenci precej drugačna od metod, ki jih uporabljamo pri lesnatih in koreninskih potaknjencih. Bistvena je uporaba sistema oroševanja. Zeleni potaknjenci so po ločitvi od matične rastline močno podvrženi transpiraciji in s tem izsušitvi. Njihov propad lahko preprečimo, če jim omogočimo raz-

mere, ki preprečujejo transpiracijo – premestiti jih moramo v okolje z visoko zračno vlago.

Razvoj sistemov oroševanja za potrebe razmnoževanja ter razvoj znanosti na področju fizioloških značilnosti potaknjencev sta v zadnjih 20 letih omogočila zelo uspešno razmnoževanje številnih lesnatih vrst oz. rodov (*Prunus*, *Acer*, *Quercus*, *Castanea*) z zelenimi potaknjenci, kar se je pred tem zdelo praktično nemogoče (SPETHMANN 1997, TROBEC / OSTERC 2004).

Med dejavniki, ki jim danes ne pripisujemo več prednostne vloge pri vplivu na razmnoževalni rezultat, je zagotovo pomen eksogeno dodanega hormona v procesu priprave zelenih potaknjencev. Delovanje avksina, kot osnovnega rastnega regulatorja odgo-

* doc. dr. G. O., univ. dipl. ing. agr. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Institut za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo

vornega za razvoj adventivnih korenin temelji na dveh osnovnih fazah razvoja korenin:

- a) zasnova (inicijacija) korenin,
- b) izdolževanje koreninskega primordija.

Prisotnost avksina je za razvoj adventivnih korenin pomembna samo v fazi zasnove korenin, pa še to samo prve štiri dni v tej fazi. Ta del faze zasnove korenin zato imenujemo podfaza avksinske aktivnosti, ki ji sledi podfaza, v kateri prisotnost avksina ni več potrebna (HARTMANN et al. 1997). Za uspešen razvoj adventivnih korenin je torej zgolj potrebno, da je v prvih dneh po potiku v bazi potaknjencev rahel presežek avksina. Velik del avksina, prisotnega v bazi potaknjencev je endogenega izvora, saj avksin indol-3-octna kislina naravno nastaja v mladih listih in vršičkih poganjkov ter se prenaša bazipetalno po floemu in se tako zbira v spodnjih delih poganjkov (DAVIES 1995). To je razlog, da se različne rastlinske vrste, tudi tiste, ki se s težavo koreninijo, uspešno koreninijo tudi brez eksogenega dodatka avksina. Z eksogenim dodajanjem avksina zapolnimo torej zgolj razliko do omenjenega rahlega presežka, ki zagotovi kakovostnejši razvoj adventivnih korenin, kot če avksina ne bi dodajali (SPETHMANN 1997b).

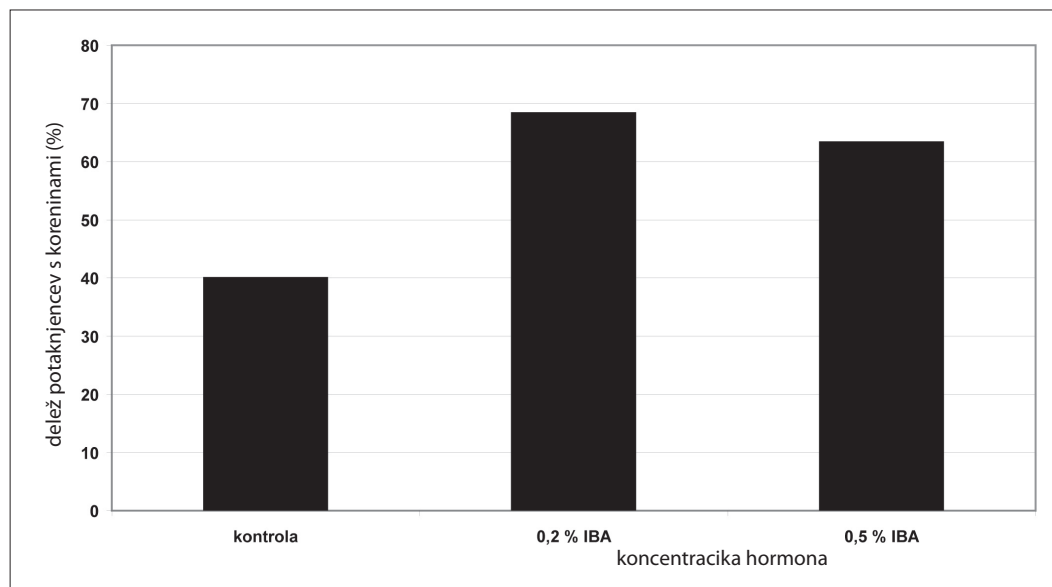
V naši, slovenski drevsničarski praksi je vprašanje eksogenega dodajanja avksina pri razmnoževanju s potaknjenci večkrat še vedno predmet številnih debat, npr. pojavljajo se mnjenja, ki ne držijo. V želji

po prispevanju realnih pogledov na pomen avksinske problematike pri razmnoževanju s potaknjenci smo proučevali vpliv indol-3-maslene kisline v različnih koncentracijah na uspeh razmnoževanja pri rodu *Rhododendron* ter vpliv različnih avksinskih pripravkov na koreninjenje potaknjencev pri vrsti *Acer platanoides*.

2 MATERIAL IN METODE DELA

Oba poskusa sta potekala v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete, Oddelka za agronomijo v Ljubljani leta 2004. V poskusih smo uporabljali visokotlačni sistem meglenja (fog system). Sistem temelji na meglenju, ki ga ustvarjajo izredno drobne vodne kapljice premera 10 µm. Sistem je bil uravnan intervalno, kljub vsemu smo imeli zaradi kakovostne megle ves čas na voljo skoraj 100 % zračno vlago. Intervale smo uravnavali ročno, odvisno od vremenskih razmer. Oroševalni intervali so bili dolgi 30 sek., premori med oroševanji pa so v sončnem vremenu merili 1 min., v oblačnem vremenu pa 2 min. Ponoči nismo oroševali. Potaknjence smo oroševali do začetka oktobra.

V obeh poskusih smo potaknjence potikali v substratno mešanico šote in kremenčevega peska v razmerju 3:1. pH vrednost substrata smo z dodatkom 0,6 g apna/l substrata zvišali na pH 4,0. Količino dodanega apna smo določili s pomočjo predhodno izdelane umeritvene krivulje. Substratu smo dodali



Slika 1: Koreninjenje zelenih potaknjencev sleča (*Rhododendron* sp.) v odvisnosti od koncentracije uporabljenega hormona pred potikom.

2,0 g/l substrata počasi delujočega gnojila Osmocote-Plus 3-4M 16+11+11+3.

Poskus 1

Za poskus smo pri rodu *Rhododendron* uporabili zelene vršne potaknjence. Potaknjence smo rezali na matičnih rastlinah v parku Tivoli sredi meseca junija, ko poganjki še niso pričeli leseneti. Poskus je bil zasnovan kot enofaktorski s hormonom indol-3-maslena kislina kot faktorjem v različnih koncentracijah, 0 % (kontrola), 0,2 % in 0,5 %. Posamezno varianto smo štirikrat ponovili in v vsaki ponovitvi potaknili 30 potaknjencev. Hormonski pripravek smo pripravljali sami. Hormon smo dodajali potaknjencem v tekoči obliki tako, da smo bazo potaknjenca neposredno pred potikom za cca. 2 sec. potopili v hormonsko raztopino.

Poskus smo ovrednotili na koncu rastne sezone, meseca decembra. Spremljali smo delež ukoreninjenih potaknjencev, kakovost razvitega koreninskega sistema ter prirast glavnega poganjka. Zbrane podatke smo analizirali s pomočjo analize variance-ANOVA, primerjavo srednjih vrednosti smo opravili z Duncan-testom pri stopnji tveganja 5 %.

Poskus 2

Uporabili smo zelene vršne potaknjence ostrolistnega javorja *Acer platanoides*, ki smo jih rezali sredi meseca junija na odraslih okoli 40 let starih drevesih na parkirišču Biotehniške fakultete, Oddelka za agronomijo v Ljubljani. Poskus je bil zasnovan kot enofaktorski s hormonskim pripravkom kot faktorjem. Uporabili smo 5 različnih pripravkov (preglednica 1) ter varianto, kjer potaknjencem hormona nismo dodajali (kontrola). Posamezne variante smo ponovili štirikrat, v vsaki ponovitvi smo uporabili 40 potaknjencev. Potaknjence smo tretirali s hormonskimi pripravki v obliki praška tik pred potikom.

Poskusa smo ovrednotili na koncu rastne sezone, meseca decembra. Spremljali smo delež ukoreninje-

nih potaknjencev, število glavnih korenin, dolžino koreninskega šopa ter prirast glavnega poganjka. Zbrane podatke smo analizirali s pomočjo analize variance-ANOVA, primerjavo srednjih vrednosti smo opravili z Duncan-testom pri stopnji tveganja 5%.

3 REZULTATI

Poskus 1

Potaknjenci sleča so se koreninili od 40,0 % do 68,3 %. Največji delež potaknjencev s koreninami 68,3 % smo spremljali pri eksogeni aplikaciji 0,2 % IBA, sledila je varianta z 0,5 % IBA (63,3 %) ter kontrolna varianta, pri kateri nismo dodajali hormonskega pripravka (40,0 %). Razlike niso bile statistično značilne (slika 1). Potaknjenci, kjer nismo dodajali hormonskega pripravka, so razvili najmanj kakovosten koreninski sistem, saj je bil delež potaknjencev, pri katerih smo ocenili slab koreninski sistem značilno največji (46,8 %), srednje dober oz. dober razvoj koreninskega sistema smo srečali v 33,1 % oz. v 26,1 %. Potaknjenci, pri katerih smo eksogeno dodajali hormon pred potikom so v splošnem razvili kakovostnejši koreninski sistem, saj je bil tako pri varianti 0,2 % dodane IBA in 0,5 % dodane IBA odstotek potaknjencev s srednje kakovostnim oz. kakovostnim koreninskim sistemom večji, kot delež potaknjencev s slabim koreninskim sistemom. Tu razlike niso bile statistično značilne (slika 2). Potaknjenci pri sleču v razmnoževalni sezoni niso kazali nobenega prirasta nadzemnega dela.

Poskus 2

Pri ostrolistnem javorju so se potaknjenci koreninili od 10,0 % do 37,5 %. Statistično značilno največji delež potaknjencev s koreninami smo opazili v primeru uporabe hormonskega pripravka »Neokor I« in priprava »BF«, najmanj korenin pa smo prešteli pri kontrolni varianti (brez dodatka hormona). V samo dveh variantah, ob dodatku priprava »BF« ter priprava »Neokor III« potaknjenci niso razvili kalusa, največ kalusa pa so razvili potaknjenci, ki jih

Preglednica 1. Uporabljeni hormonski pripravki v poskusu z zelenimi potaknjenci ostrolistnega javorja (*Acer platanoides*).

Hormonski pripravek	Sestava	Namen uporabe
Neokor I	0,5 % IBA	pri listnatih in mehkejših potaknjecih
Neokor I nov	0,1 % IBA	pri listnatih in mehkejših potaknjencih
Neokor II	1,0 % IBA	pri delno olesenelih potaknjencih
Neokor III	2,0 % IBA	pri olesenelih potaknjencih
BF (Biotehniška fakulteta)	0,5 % IBA + 10 % Euparen	pri različnih potaknjencih

Preglednica 2: Število glavnih korenin in dolžina koreninskega šopa pri potaknjencih ostrolistnega javorja (*Acer platanoides*) glede na vrsto uporabljenega hormonskega pripravka pred potikom.

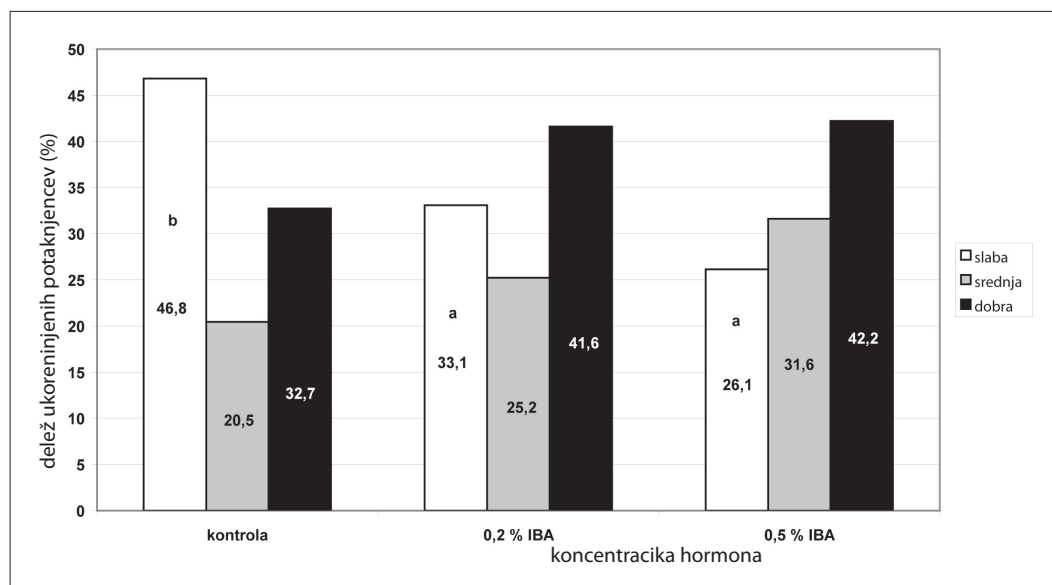
Varianta	Število glavnih korenin	Dolžina koreninskega šopa (cm)
Kontrola	1,8	13,7
BF	1,7	18,3
Neokor I	1,5	17,6
Neokor I »nov«	1,8	13,5
Neokor II	1,5	13,2
Neokor III	1,0	11,4

nismo tretirali s hormonom ter tisti, pri katerih smo uporabili pripravka »Neokor I nov« ter » Neokor II« (slika 3). Potaknjenci so pri vseh proučevanih pripravkih razvili v povprečju od ene do dve glavni korenini dolžine od 11,4 cm do 18,3 cm. Razlike med posameznimi variantami niso bile statistično značilne (preglednica 2). Podobno kot potaknjenci sleča v poskusu 1 tudi javorjevi potaknjenci v času razmnoževanja niso dodatno prirasli.

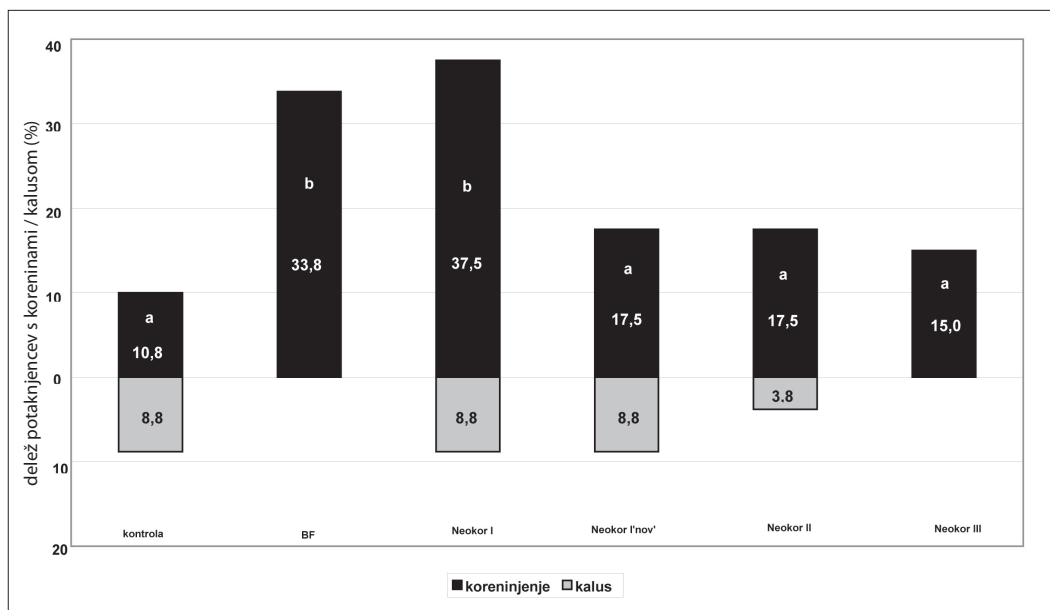
4 RAZPRAVA

Vpliv hormonov na koreninjenje potaknjencev, ne glede na rastlinsko vrsto, je relativno majhen.

Pri sleču, kjer smo proučevali vpliv koncentracije hormona sploh nismo dobili statistično značilnih razlik v primerjavi s kontrolo, pri kateri hormonskega pripravka pred potikom nismo dodajali. Pri javorju smo sicer dobili nekatere razlike med posameznimi hormonskimi pripravki (med seboj se razlikujejo predvsem po koncentraciji uporabljenega hormona), ki so statistično značilne, vendar so bile razlike majhne. Tudi SPETHMANN (1997a) povdarja, da dodani hormon za koreninjenje, tudi pri vrstah, ki se težje koreninijo ni nujno potreben. Raziskovalci ugotavljajo, da imajo drugi dejavniki, npr. različne razmere v posameznem letu močnejši vpliv na koreninjenje, kot pa koncentracija dodanega hormona (SPETHMANN 1997b). Pomembnejši vpliv ima koncentracija avksina na kakovost koreninskega sistema. Potaknjenci sleča so tako z dodatkom avksina pred potikom razvili statistično značilno kakovostnejši koreninski sistem, kot potaknjenci, ki jim avksina nismo dodali. Potaknjenci javorja so razvili v primeru, ko jim pred potikom avksina nismo dodali, statistično značilno več kalusa kot v primeru, ko smo jih tretirali s hormonskim pripravkom. Močnejši razvoj kalusa pri potaknjencih, ki pomeni slabšo kakovost potaknjencev (SPETHMANN 1997a) opozarja na težavo v procesu koreninjenja, kar je v tem primeru predstavljalo premalo avksina v fazi zasnove in razvoja korenin (SPETHMANN 1997a). Dobljeni rezultati hkrati potrjujejo velik pomen



Slika 2: Kakovost razvite koreninske grude pri zelenih potaknjencih sleča (*Rhododendron* sp.) glede na koncentracijo uporabljenega hormona pred potikom.



Slika 3: Koreninjenje in razvoj kalusa pri zelenih potaknjencih ostrolistnega javorja (*Acer platanoides*) glede na vrsto uporabljenega hormonskega pripravka pred potikom.

spremljanja različnih parametrov pri ocenjevanju kakovosti posamezne razmnoževalne metode in ne samo posameznih, osamljenih parametrov, kot je npr. koreninjenje potaknjencev, kar se pogosto rado dogaja (SPETHMANN 1997b). Če v našem primeru pri ocenjevanju pomena hormonskega dodatka pri potaknjencih vključimo h koreninjenju še kakovost koreninskega sistema, potem lahko vidimo, da je pomen hormonskih pripravkov opazen ravno pri slednjem. Dodatek avksina potaknjencem pred potikom hkrati skrajša tudi čas, ki je potreben za razvoj korenin (SPETHMANN 1997b). SPETHMANN (1997b) ugotavlja, da je samo koreninjenje, tudi pri lesnatih vrstah, ki jih težje razmnožujemo, moč doseči tudi brez dodatka avksina pred potikom. Znatno izboljšanje uspeha koreninjenja pri lesnatih vrstah je, nasprotno moč doseči z drugimi dejavniki, kot so uporaba juvenilnega matičnega materiala, izboljšan sistem oroševanja potaknjencev (sistem meglenja), ustezen čas potika potaknjencev.

5 POVZETEK

Kljub številnim poskusom v preteklosti v zvezi z vplivom avksina, ki ga dodajamo na bazo potaknjencev (eksogeni avksin) pri lesnatih rastlinah, je resnična vloga takšnega tretiranja pri nas v Sloveniji v praksi še vedno v marsičem nepojasnjena. S poskusoma

leta 2004 smo skušali na primeru sleča (*Rhododendron* sp.) in ostrolistnega javorja (*Acer platanoides*) osvetliti prav ta problem. Pri potaknjencih sleča smo proučevali vpliv različne koncentracije IBA (0 %, 0,2 % in 0,5 %) , pri ostrolistem javorju pa vpliv različnih tržnih pripravkov na uspešnost koreninjenja potaknjencev, na kakovost razvitega koreninskega sistema ter na prirast ukoreninjenih potaknjencev v razmnoževalni sezoni. Oba poskusa smo opravili v plastenjaku opremljenim s sistemom meglenja (fog system). Kot substrat smo v obeh primerih uporabili mešanico šote in kremenčevega peska (3:1), ki smo ji dodali 2,0 g/l gnojila Osmocote-Plus 3-4M 16+11+11+3 ter 0,6 g/l apna za dvig pH vrednosti na pH = 4,0. Potaknjenci sleča so se najboljše, z 68,3 % koreninili ob dodatku 0,2 % IBA, nekoliko slabše 63,3 % ob dodatku 0,5 % IBA ter najslabše s 40,0 % v kontrolni varianti. Dodatek avksina na bazo potaknjencev tik pred potikom je statistično značilno zmanjšal delež potaknjencev s slabim koreninskim sistemom ter je povečal odstotek tistih z zelo dobrim koreninskim sistemom. Pri ostrolistem javorju so se potaknjenci statistično najboljše koreninili v primeru dodatka hormonskega pripravka »BF« in »Neokor I« 33,8 % oz. 37,5 %. V obeh primerih so potaknjenci razvili tudi najdaljši koreninski šop.

6 SUMMARY

Although many experiments have been carried out in the past to examine the effect of auxin which is added on to the cutting bases (exogene auxin) in woody species on rooting response, the main role of this method is still often unclear in practice in Slovenia. We investigated this issue with two experiments in the year 2004 involving *Rhododendron* sp. and *Acer platanoides*. We tested the effect of various IBA concentrations (0 %, 0.2 % and 0.5 %) with rhododendron cuttings and the effect of various commercial hormone mixtures with maple cuttings on the rooting success, on the quality of the rooting system and on cutting growth in the propagation season. Both experiments were carried out in the plastic house with a fog system. We used a peat/sand (3:1) mixture with 2.0 g/l Osmocote-Plus 3-4M 16+11+11+3 and with 0.6 g/l lime for pH adjustment on pH = 4.0 in both cases. The rhododendron cuttings reached the best rooting (68.3 %), when added 0.2 % IBA, followed by 63.3 % rooting in cuttings with 0.5 % IBA, while the poorest rooting (40.0 %) was observed in the control variant. IBA treatment on the cutting bases of rhododendron immediately before putting the cuttings into the

substrate statistically dropped the rate of cuttings with a low quality rooting system and increased the rate of cuttings with an excellent rooting system. Maple cuttings showed the best rooting (33.8 % and 37.5 %) when added the hormone mixture »BF« and »Neokor I«. In both cases, the cuttings also developed the longest root bush.

7 VIRI

- DAVIES, P. J., 1995. Plant Hormones. Physiology, biochemistry and molecular biology.- Dordrecht, Kluwer Publishers, 833 s.
- HARTMANN, H. T. / KESTER, D. E. / DAVIES F. T. / GENEVE R. L., 1997. Plant propagation- principles and practices, New Jersey, Prentice Hall, 770 s.
- SPETHMANN, W., 1997a. Autovegetative Gehölzvermehrung.- V: Krüssmann G. (Ur.), Die Baumschule, Berlin, Parey Verlag, s. 382-449.
- SPETHMANN, W., 1997b. Wuchsstoffe in der Baumschule.- TASPO Gartenbaumagazin, 11, s. 51-53.
- TROBEC, M. / OSTERC, G., 2004. Vloga razmnoževanja s potaknjenci pri razmnoževanju sadnih rastlin.- Zbornik referatov 1. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, s. 695-700.