

## **Razmnožavanje lijeske (*Corylus avellana* L. cv. *Heterophylla*) zelenim reznicama**

Propagation of hazelnut (*Corylus avellana*  
L. cv. *Heterophylla*) by softwood cuttings

**Kurtela Mihaela, Šiftar Aleksander,  
Vršek Ines, Karlović Ksenija**

### SAŽETAK

Tijekom dvije vegetacijske sezone uzimane su terminalne i subterminalne reznice *Corylus avellana* cv. *Heterophylla* koje su sakupljane u dva termina: početkom svibnja i početkom lipnja. Baza reznica tretirana je indol-maslačnom kiselinom (IBA) u koncentracijama od 0.01%, 0.10% i 0.25%. U obje godine istraživanja, reznice uzimane u lipnju mjesecu kalusirale su značajno više od reznica koje su uzimane u svibanjskom terminu (17% više 1992 god. odnosno 11% 1993 god.). Isto tako, u obje je godine istraživanja značajno veći broj kalusiranih reznica dobiven uz korištenje 0.01% IBA, u usporedbi s reznicama tretiranim s 0.25% IBA. U prvoj godini istraživanja nije utvrđena razlika između terminalnih i subterminalnih reznica dok je u drugoj godini 11% više kalusiranih reznica dobiveno uzimanjem terminalnih reznica u usporedbi sa subterminalnim reznicama. U obje je godine istraživanja postignut zanemarivo mali postotak ukorjenjivanja.

*Ključne riječi:* indol-maslačna kiselina, vrijeme uzimanja reznica, terminalne reznice, subterminalne reznice, kalus

### ABSTRACT

During two vegetative seasons terminal and subterminal cuttings of *Corylus avellana* cv. *Heterophylla* were collected in two terms: in the beginning of May and in the beginning of June. The base of the cuttings was treated with indole-butyric acid (IBA) in 0.01%, 0.10% and 0.25% concentrations. In both research years, cuttings collected in June formed significantly more callus than

cuttings collected in May (17% more in 1992 and 11% in 1993). Significantly more cuttings with formed callus, in both years, were recorded when the cuttings were treated with 0.01% IBA, compared with the cuttings treated with 0.25% IBA. In the first year of research no difference between terminal and subterminal cuttings was recorded. On the other hand in the second year of research, 11% more cuttings with formed callus were recorded on terminal cuttings compared with subterminal cuttings. In the both years of research only negligible percentage of cuttings formed roots.

*Key words:* indole- $\beta$ -butyric acid; collection time, terminal cuttings, subterminal cuttings, callus

## UVOD I PREGLED LITERATURE

*Corylus avellana* L. cv. Heterophylla je kultivar obične lijeske, u kulturi poznat već od 1825. godine. Njene osnovne značajke zanimljive za hortikulturu su jajoliki listovi, uži od osnovne vrste, dlakaviji i duboko urezani (K r ü s s m a n n, 1976).

Generativnim razmnožavanjem ovaj kultivar daje 2/3 biljaka osnovne vrste, a tek 1/3 biljaka značajki razmnoženog kultivara (K r ü s s m a n n, 1978) te je zbog toga preporučljivo vegetativno razmnožavanje. Kao najpogodniji način razmnožavanja kod lijeske pokazalo se razmnožavanje povaljenicama (P a r n i a, 1994) iako suvremene metode razmnožavanja lijeske uključuju i razmnožavanje cijepljenjem, reznicama i kulturom tkiva (S o l a r et al. 1994). Razmnožavanje lijeske reznicama je teško (H a r t m a n n et al. 2002) a postotak ukorjenjivanja reznica je vrlo varijabilan i ovisi, između ostalog i o vrsti reznica, vremenu uzimanja reznica, primijenjenim kemijskim spojevima za ukorjenjivanje (S o y l u i E r t ü r k, 1997), dijelu izboja od kojeg se uzima reznica, kultivaru (S o l a r et al. 1994) i drugim faktorima. L a g e r s t e d t (1983) napominje da se zelene reznice lijeske ukorjenjuju lakše od zrelih reznica a kao najbolje vrijeme uzimanja reznica navodi sredinu lipnja do sredine srpnja. S o l a r et al. (1994) postigli su najbolje ukorjenjivanje zelenih reznica lijeske kod kultivara 'Istarska Debeloplodna Leska' uz korištenje 1000 ppm IBA (80% ukorijenjenih reznica) a kod kultivara 'Tonda Gentile Delle Langhe' uz korištenje 2000 ppm IBA (45% ukorijenjenih reznica).

Cilj rada bio je ispitati ukorjenjivanje zelenih reznica vrste *Corylus avellana* cv. Heterophylla u ovisnosti o vremenu uzimanja reznice, dijela izboja od kojeg se uzima reznica te koncentraciji regulatora rasta, indol-maslačne kiseline.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno u rasadniku "Vrtnarstvo" u Murskoj Soboti, Slovenija tijekom dvije vegetacijske sezone (1992 i 1993). Pokus je bio postavljen po principu latinskog pravokutnika u 6 ponavljanja s 12 kombinacija i 12 reznica po kombinaciji.

Reznice su uzimane s 15 godina starih matičnih grmova *Corylus avellana* cv. Heterophylla. Terminalne i subterminalne zelene reznice, duljine 12-15 cm uzimane su u dva termina: početkom svibnja i početkom lipnja svake godine tj. neposredno nakon intenzivnog rasta mladice kada su listovi na vrhu bili potpuno razvijeni i četiri tjedna nakon toga kada je već počeo proces odrvenjivanja izbojaka. Baza reznica tretirana je indol-maslačnom kiselinom (IBA), trgovačkog naziva Rhizopon AA, u koncentracijama od 0.01%, 0.10% i 0.25%. Reznice su stavljene na ukorjenjivanje na grijane stolove u prostor plastenika. Supstrat za ukorjenjivanje se sastojao od smjese treseta i pijeska u odnosu 2:1. Kemijski sastav supstrata prikazan je na tablici 1.

Četiri tjedna nakon svakog od termina uzimanja reznica utvrđivan je postotak reznica koje su formirale kalus i postotak reznica s formiranim korijenjem. Dobiveni rezultati obrađeni su analizom varijance (ANOVA) po godinama istraživanja.

Tablica 1. Kemijski sastav treseta (u mg/l) i pijeska (u %)

Table 1. Chemical composition of peat (mg/l) and sand (%)

Treset mg / l - Peat mg/l					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	
	19	24	11.4	17.2	
Pijesak % - Sand %					
SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO <sub>3</sub>	MgO	TiO <sub>2</sub>
98	0.7	1.0	0.1	0.1	0.1

## REZULTATI I DISKUSIJA

U 1992. godini statistički opravdanu razliku u pojavi kalusa uvjetovao je termin uzimanja reznica i to uz P=1% te različita koncentracija regulatora rasta (P=5%) kao što je vidljivo iz tablice 2.

**Tablica 2. Rezultati analize varijance za svojstvo pojave kalusa po faktorima i interakcijama za obje godine istraživanja**

**Table 2. Results of the analysis of variance for the trait callus formation, per factors and interactions for both research years**

Faktori i interakcije - Factors and interactions	Godina - Year 1992	Godina - Year 1993
Termin/Term	**	*
Reznica/ Cutting	NS	*
Koncentracija/Concentration	*	**
Termin x reznica/Term x cutting	NS	NS
Termin x koncentracija/Term x concentration	NS	NS
Reznica x koncentracija/Cutting x concentration	NS	NS
Termin x Reznica x Kocentracija/Term x Cutting x Concentration	NS	**

NS=nije signifikantno/non significant;

\* signifikantnost uz P = 5%/significant at P = 5%;

\*\* signifikantnost uz P =1%/ significant at P = 1%

U prvoj godini istraživanja, uzimanje reznica u lipnju mjesecu dalo je 17% više kalusiranih reznica od svibanjskog termina (tablica 3). Koncentracija IBA također je utjecala na kalusiranje reznica s tim da se razlika očitovala jedino u odnosu 0.01 % i 0.25% IBA. Signifikantno veći broj kalusiranih reznica dobiven je uz korištenje 0.01% IBA, u usporedbi s reznicama tretiranim s 0.25% IBA. Između reznica tretiranih s 0.01% i 0.1% IBA nije zabilježena signifikantna razlika u broju kalusiranih reznica.

**Tablica 3. Prosječne vrijednosti broja kalusiranih reznica po faktorima i kombinacijama u 1992. godini**

**Table 3. Average values of number of cuttings that formed callus, per factors and combinations in 1992**

Termin Term	Terminalne reznice Terminal cuttings			Subterminalne reznice Subterminal cuttings			x Termina x Term
	IBA 0.01%	IBA 0.1%	IBA 0.25%	IBA 0.01%	IBA 0.1%	IBA 0.25%	
Svibanj - May	9.16	6.83	6.50	7.33	7.50	7.16	7.40
Lipanj - June	9.83	9.50	7.16	9.66	8.83	8.50	8.90
x reznice - x cuttings	8.16			8.16			
x koncentracije - x concentrations	0.01% konc.IBA = 8.99 0.25% konc.IBA =7.33			0.1% konc.IBA =8.16			
Koncentracija - concentration	LSD5% = 1.26 LSD1% = 1.68						

Od ukupnog broja kalusiranih reznica uzimanih u lipanjskom terminu ukorijenjenih je bilo samo pet, dakle svega 1.63%. Ukorijenjene reznice su zabilježene u kombinacijama terminalna reznica tretirana s 0.1% i 0.25% IBA. I E r c i s l i i R e a d (2001) su u istraživanju ukorjenjivanja reznica 18 genotipova međuvrskih hibrida lijeske dobili vrlo slabo ukorjenjivanje kod većine genotipova. U svibanjskom terminu u kojem je broj kalusiranih reznica bio manji, bilo je više ukorijenjenih reznica (36) tj. 15.2% od ukupno kalusiranih reznica a radilo se o terminalnim reznicama tretiranim s 0.1% IBA. Tako nizak postotak ukorijenjivanja u skladu je s rezultatima S o y l u i E r t ü r k (1997) koji su zabilježili maksimalno 20%-tno ukorjenjivanje, doduše zrelih, reznica lijeske. P o n c h i a i H o w a r d (1988), nasuprot tome, navode uspješno ukorjenjivanje zelenih reznica lijeske upotrebom 1250 mg/l IBA ali kao mogući faktor uspjeha spominju jak zimski rez matičnih biljaka od kojih su uzimane reznice.

Vrsta reznice i interakcije između zadanih faktora nisu imale signifikantan utjecaj na broj kalusiranih reznica.

U 1993. godini, pojava kalusa kod zelenih reznica vrste *Corylus avellana* cv. Heterophylla rezultirala je iz reakcije na vrijeme uzimanja reznica, vrstu reznica, koncentraciju indolmaslačne kiseline te interakciju sva tri faktora.

Reznice uzimane u lipnju dale su 11% više kalusiranih reznica u odnosu na reznice uzimane u svibnju (tablica 4). Također, 11% više kalusiranih reznica dobiveno je uzimanjem terminalnih reznica u usporedbi sa subterminalnim reznicama ( $P=5\%$ ), što je u skladu s istraživanjima P i s k o r n i k i P i s k o r n i k (1983) koji navode da na sposobnost ukorjenjivanja reznica lijeske značajno utječe stupanj lignifikacije izboja te spominju da je najbolje ukorjenjivanje postignuto s reznicama uzetim s vršnog i središnjeg dijela izboja u usporedbi s donjim dijelom izboja. Razlika u broju kalusiranih reznica uočena je i u ovisnosti o koncentraciji regulatora rasta. Reznice tretirane s 0.01% IBA dale su više kalusiranih reznica ( $P=1\%$ ) u usporedbi s reznicama tretiranim s 0.1 i 0.25% IBA.

Od interakcija samo je kombinacija termin x reznica x koncentracija pokazala razliku na razini  $P=1\%$ .

Najveći postotak kalusiranih reznica u prvom terminu zabilježen je u kombinaciji terminalna reznica tretirana s 0.01% IBA a u drugom terminu, kombinacija terminalna reznica tretirana s 0.01% IBA te subterminalna reznica tretirana s istom koncentracijom regulatora rasta. Ove su kombinacije u odnosu na sve druge kombinacije dale veći broj kalusiranih reznica od 16.4% do 57.7%. Najslabije rezultate u prvom i drugom terminu dale su subterminalne reznice tretirane s koncentracijom od 0.25% IBA i terminalne reznice tretirane s 0.25% IBA u prvom terminu.

**Tablica 4. Prosječne vrijednosti broja kalusiranih reznica po faktorima i kombinacijama u 1993. godini**

**Table 4. Average values of number of cuttings that formed callus, per factors and combinations in 1993**

Termin Term	Terminalne reznice Terminal cuttings			Subterminalne Reznice Subterminal cuttings			x Termina x Term
	IBA 0.01%	IBA 0.1%	IBA 0.25%	IBA 0.01%	IBA 0.1%	IBA 0.25%	
Svibanj - May	9.16	7.83	4.66	7.33	7.00	4.16	6.69
Lipanj - June	9.83	6.83	6.83	9.66	7.66	4.30	7.52
x reznice - x cuttings	7.52			6.68			
x koncentracije x concentrations	0.01% konc.IBA = 8.99 0.25% konc.IBA = 4.98			0.1% konc.IBA = 7.33			
koncentracija concentration	LSD5% = 0,79 LSD1% = 1,04						
termin x reznica x koncentracija term x cutting x con- centration	LSD5% = 1,59 LSD1% = 2,11						

U svibanjskom terminu, svega 2.11% od ukupno kalusiranih reznica formiralo je korijen s tim da se radilo o terminalnim reznicama. U lipanjskom terminu, od ukupno kalusiranih reznica došlo je do stvaranja adventivnog korijenja kod 2.65% reznica i to u kombinacijama terminalna reznica tretirana s 0.01% i 0.1% IBA te subterminalna reznica tretirana s 0.1% IBA.

Vrijeme od mjesec dana, koliko se pratilo ukorijenjivanje zelenih reznica lijeske najvjerojatnije je utjecalo na slabu pojavu adventivnog korijenja pa bi u budućem istraživanju, u skladu s navodima K a n t a r c i i A y f e r (1994) te E r c i s l i i

R e a d (2001), bilo potrebno osigurati barem dva mjeseca za ukorijenjivanje reznica lijeske.

## ZAKLJUČCI

U obje godine istraživanja postignut je vrlo niski postotak ukorijenjivanja reznica. Razlog tome treba tražiti u prekratkome periodu koji je bio ostavljen za proces ukorijenjivanja te općenito u otežanom ukorijenjivanju reznica kod lijeske.

Uzimanje reznica u lipnju mjesecu u obje je godine istraživanja dalo signifikantno više kalusiranih reznica od svibanjskog termina.

Signifikantno veći broj kalusiranih reznica u obje je godine istraživanja dobiven uz korištenje 0.01% IBA, u usporedbi s reznicama tretiranim s 0.25% IBA.

U drugoj je godini istraživanja dobiveno signifikanto više kalusiranih reznica uzimanjem terminalnih reznica u usporedbi sa subterminalnim reznicama dok u prvoj godini istraživanja ta razlika nije utvrđena.

## LITERATURA

1. Ercisli, S. i Read, P.E. 2001. Propagation of hazelnut by softwood and semihardwood cuttings under Nebraska conditions. *Acta Horticulturae* 556, 275-280.
2. Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, R.L. Geneve. 2002. Hartmann and Kester's plant propagation. Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey.
3. Kantarci, M. i Ayfer, M. 1994. Propagation of some important Turkish hazelnut varieties by cuttings. *Acta Horticulturae* 351, 353-360.
4. Krüssmann, G. 1976. Handbuch der Laubgehölze. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
5. Krüssmann, G. 1978. Die Baumschule. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
6. Lagerstedt, H.B. 1983. The Situation, Problems and Future of Filbert Propagation. *Atti del Convegno Internazionale sul Nocciuolo*, 31-40.
7. Parnia, R. 1994. Hazelnut breeding and propagation in Romania. *Acta Horticulturae* 351, 39-48.
8. Piskornik, M. i Piskornik, Z. 1983. Effect of the sampling-date, juvenility of the shoot and the method of IBA application on the rooting of filbert cuttings. *Convegno Internazionale sul Nocciuolo*, 259-264.
9. Ponchia, G. i Howard, B.H. 1988. Chestnut and hazel propagation by leafy summer cuttings. *Acta Horticulturae* 227, 236-241.
10. Solar, A., Smole, J. i Štampar, F. 1994. Investigations of different methods of propagation of hazelnut. *Acta Horticulturae* 351, 381-386.
11. Soylu, A. i Ertürk, Ü. 1997. Some factors affecting the rooting of filbert hardwood cuttings. *Acta Horticulturae* 445, 459-466.

Adresa autora - Author's address:

Mihaela Kurtela, Ines Vršek, Ksenija Karlović  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Department of Ornamental Plants and Landscape Architecture  
Svetošimunska 25  
10000 Zagreb  
Croatia

Aleksander Šiftar  
Biotechnical Faculty University of Ljubljana  
Department of Landscape Architecture  
Slovenia