

## Rasprostranjenost korijena lijeske uzgajane na pseudogleju

### Root distribution of hazelnut trees cultivated on pseudogley soil

Enida Mališević i Z. Čmelik

#### Sažetak

Istraživanje rasprostiranja korijena lijeske uzgajane na pseudogleju obavljeno je u 10. godini starosti voćaka. U pokusu je bilo 5 sorata: Apolda, Avellino, Istarski duguljasti, Ludolf's Zellernuss i Romische Zellernuss. Istraživanja su pokazala da je glavna mreža korijena bila rasprostranjena na dubini do 20 cm, a 90% ili više korijenja dostizalo je dubinu od 30 cm. Opći je zaključak da u uvjetima ovakvih tala ne bi trebalo uzgajati lijesku.

Ključne riječi: lijeska, rasprostranjenost korijena, pseudoglej

#### Abstract

The investigation was carried out into root distribution of hazelnut trees cultivated on pseudogley soil in 10th growing season. The experiment included five cultivars: Apolda, Avellino, Istarski duguljasti, Ludolf's Zellernuss and Romische Zellernuss. The investigation showed that the major part of roots was distributed to a depth of 20 cm and that over 90% of roots were growth to a depth of 30 cm underground. The general conclusion is that such soil conditions are not suitable for hazelnut growing.

Key words: hazelnut, distribution of roots, pseudogley

#### Uvod

Samoniklu običnu europsku lijesku (*Corylus avellana* L.) u prirodi nalazimo na različitim tlima i u različitim klimatskim uvjetima, što slabije poznavaoce kultiviranih sorata lijeske ponekad dovodi u zabludu pa se plantaže podižu i u

sasvim neprikladnim ambijentima. To se dogodilo i s plantažom "Čelaruša" (BiH), a očitovalo se većim osciliranjem priroda i kakvoće plodova upravo u razdoblju kada su se očekivali obilni prirodi.

Općenito je poznata osobina lijeske da razvija najveći dio mreže korijena u površinskom sloju tla i da je, prema tome, vrlo osjetljiva na nepovoljne fizičko-kemijske osobine tla. Imajući to u vidu u ovom radu smo istražili rasprostranjenost korijena lijeske s ciljem da se bolje valorizira tlo u voćnjaku kao mogući čimbenik nezadovoljavajuće rodnosti.

## Pregled literature

Istraživanja rasprostranjenosti korijenove mreže lijeske pokazala su da lijeska razvija površinsko korijenje. Pri tom je utvrđeno da se čak i u tlu relativno povoljnih fizikalnih i kemijskih osobina glavnina korijena razvija do dubine od 50 cm ili pliće, a da samo pojedini korjenovi prodiru do 80 cm (Eynard i Paglieta, 1962.). U tlima lošijih fizičko-kemijskih osobina dubina prodiranja korijena lijeske je manja. Kvaraskhella (1931.) navodi da se u pet različitih tala korijen lijeske u prosjeku rasprostirao na dubini od 10 do 48 cm i da su na dubinu rasprostiranja presudni utjecaj očitovala fizikalna svojstva tla, pa je u tlima lošijih fizikalnih svojstava glavnina korijenja prodirala samo do 38 cm dubine tla. Miljković (1976.) ističe da je dubina rasprostiranja korijena lijeske u crvenici bila plitka i da je u velikoj mjeri ovisila o fizikalnim svojstvima tla. Isti autor navodi da se 85,89% korijena rasprostiralo do dubine od 40 cm. Fregoni i Zioni (1962.) su u svojim istraživanjima također utvrdili da se osnovna masa korijena lijeske rasprostire do dubine od 40 cm, a da samo pojedini korjenovi dostižu dubinu od 75 cm.

Zbog relativno plitkog prokorjenjavanja lijeska je vrlo osjetljiva na nedostatak vlage u tlu, pa se u uvjetima suhog gospodarenja često očituju karakteristični znaci vodnog stresa (Girona et al., 1994; Mingeau et al., 1994; Tombesi, 1994; Tombesi i Rosati, 1997.). Osjetljivost na sušu očituje se jakim otpadanjem plodova, razvojem sitnih jezgara i brojnih gluhih plodova (Modic, 1985.), te smanjenjem vegetativnog rasta. Pri nedostatnom rastu jednogodišnjih izboja, prema podacima većeg broja istraživača (Schuster, 1936; Painter i Hartmann, 1958; Romisondo, 1963a b, 1965.), bitno opada prirod. Negativnim učincima nedostatne vlage u tlu pridonosi i niska relativna vlažnost zraka (Schulze i Koppers, 1979; Farquar et al., 1980.).

Štetni učinci suše osobito su izraženi na tlima lošijih fizičko-kemijskih osobina koja slabo gospodare vodom (Kvaraskhella, 1931; Bulatović, 1985; Miljković, 1976, 1985.).

Od kemijskih osobina tla za uzgoj lijeske posebice je značajna reakcija tla. Naime, na jako kiselim i kiselim tlima smanjuje se trofička aktivnost korijena (Miljković, 1985.), a nema ni intenzivne aktivnosti mikorize (Casella, 1966.) koja potpomaže primanje dušika, fosfora i kalija. Casella (1966.) je utvrdio da su lijeske

s mikorizom bujnije i rodnije, da imaju listove intenzivne zelene boje i da im plodovi manje otpadaju.

## **Predmet istraživanja i metode rada**

Istraživanja rasprostiranja korijena lijeske obavljena su u plantažnom voćnjaku "Čelaruša" (BiH). Voćnjak ima nepovoljnu sjevernu ekspoziciju i dijelom je lociran na platou, a drugim dijelom na padini. S obzirom da su prethodna zapažanja upućivala na različito ponašanje lijeske na platou i na padini, pokus je postavljen na obadva dijela. Pokus je obuhvatio 5 sorata (Apolda, Avellino, Istarski dugulajsti, Ludolf's Zellernuss, Romische Zellernuss) u tri ponavljanja, uzgojenih u obliku grma. Istraživanja su obavljena u 10. godini starosti voćaka (1989. godine).

Za utvrđivanje fizičkih i kemijskih osobina tla uzet je prosječan uzorak oraničnog (do 15 cm) i podoraničnog sloja (15-30 cm) na platou i na padini. Analizirana je tekstura i struktura tla, a od kemijskih osobina analizirana je kiselost, sadržaj organske tvari (kolorimetrijski poslije oksidacije s  $K_2Cr_2O_7$ ), te sadržaj fosfora i kalija (A1-metodom).

Rasprostranjenost korijenja u dubinu i širinu utvrđena je metodom profila (Kolesnikov, 1962.) na po tri grma svake sorte. Profili su otvarani na udaljenosti od 60, 120 i 180 cm od sredine grma. Širina profila iznosila je 60, a dubina 50 cm. Na udaljenosti od 60 i 120 cm od sredine grma prebrojeni su svi živi korjenovi na svakih 10 cm dubine tla. Na udaljenosti od 60 cm od sredine grma posebno je prebrojeno skeletno, a posebno obrastajuće korijenje.

Rezultati istraživanja prikazani su u postotcima kao srednjaci za svih pet sorata u obadva dijela voćnjaka.

## **Rezultati istraživanja s diskusijom**

### **Klimatski uvjeti**

Klimatske uvjete područja u kome je lociran voćnjak detaljnije smo prikazali u posebnom radu (Čmelik i Mališević, 1996.), iz kojeg se vidi da raspored oborina tijekom vegetacijskih mjeseci nije povoljan, te s tog stajališta uspješnu proizvodnju nije moguće organizirati bez natapanja.

### **Tlo**

Tlo u voćnjaku pripada tipu pseudogleja, a po teksturi je na platou glinasta ilovača, a na padini ilovača. Dubina oraničnog sloja vrlo je mala (10-15 cm).

Tlo je na obadva dijela voćnjaka vrlo kisele reakcije, ima nizak sadržaj organske tvari i zadovoljavajući sadržaj kalija (Tab. 1.)

**Tab. 1. Kemijske osobine tla**  
**Table 1 - Chemical characteristics of the soil**

	Dubina (cm) Depth (cm)	Padina Sloping ground	Plato Plateau
pH u KC pH in KC-	0-15 15-30	3,90 4,20	4,40 4,10
Organska tvar (%) Organic matter (%)	0-15 15-30	1,99 1,27	1,55 0,52
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g tla) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g soil)	0-15 15-30	11,5 4,0	2,5 0,3
K <sub>2</sub> O (mg/100 g tla) K <sub>2</sub> O (mg/100 g soil)	0-15 15-30	36,0 18,0	34,0 10,0

Najveća razlika između platoa i padine očituje se u sadržaju fosfora koji je u voćnjaku na platou izrazito niži nego na padini. Općenito se može reći da tlo ni po fizičkim niti po kemijskim osobinama ne omogućuje normalan rast i trofičku aktivnost korijena lijeske.

### Rasprostranjenost korijena

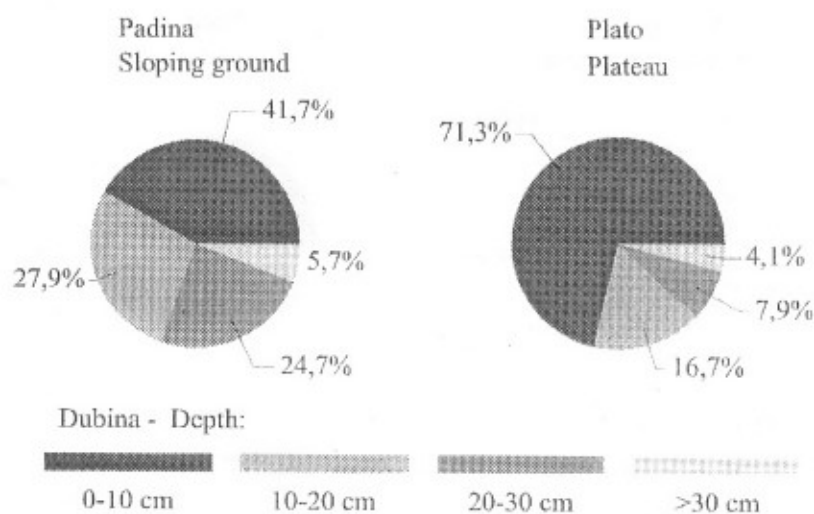
Rasprostranjenost korijenja po dubini analizirana je na udaljenosti od 60 i 120 cm od sredine grma, dok rezultati za udaljenost od 180 cm nisu u radu prikazani jer na toj udaljenosti praktički nije ni bilo korijenja.

U desetoj godini starosti lijeske uzgajane na pseudogleju korjenova mreža razvila se vrlo plitko. Do dubine od 30 cm na obadva dijela voćnjaka, na udaljenosti od 60 i 120 cm od sredine grma razvilo se 88,6-95,0% svih korjenova, što pokazuje da su dublji slojevi vrlo nepovoljni za njihov rast. Dublje od 30 cm prodiralo je svega 4,1-5,7% korijenja na udaljenosti od 60 cm od sredine grma, odnosno 8,4-11,4% na udaljenosti od 120 cm od sredine grma.

Iako su općenito uvjeti za rast korijena lijeske u cijelom voćnjaku bili nepovoljni, ipak se uočavaju značajne razlike u rasprostiranju korijena na platou i na padini. Da su uvjeti za rast korijena na platou bili nepovoljniji govori podatak da je na dubini do 10 cm na udaljenosti od 60 cm od sredine grma bilo čak 71,3%, a na padini 41,7% svih korjenova (Graf. 1), odnosno da je na dubini od 0 do 20 cm na platou bilo 88,0%, a na padini 69,6% svih korjenova.

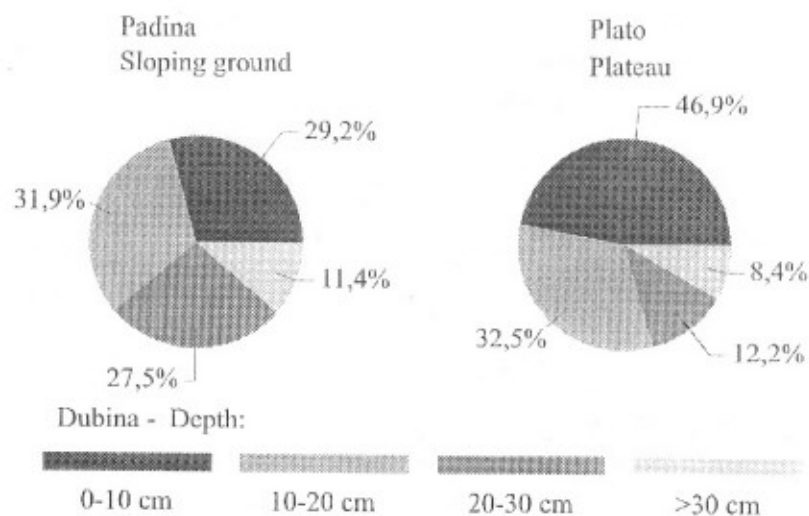
Rasprostranjenost svih korjenova na udaljenosti od 120 cm od sredine grma bila je nešto povoljnija (Graf. 2.). Tako je na platou u odnosu na ukupni profil do 10 cm prodiralo 46,9%, a na padini 28,9% korijenja. Na dubini od 0-20 cm na platou rasprostiralo se 79,4%, a na padini 61,1% korjenova.

Skeletno korijenje (Graf. 3.) na udaljenosti od 60 cm od sredine grma imalo je povoljniju distribuciju po dubini na padini u odnosu na plato, ali je u oba dijela



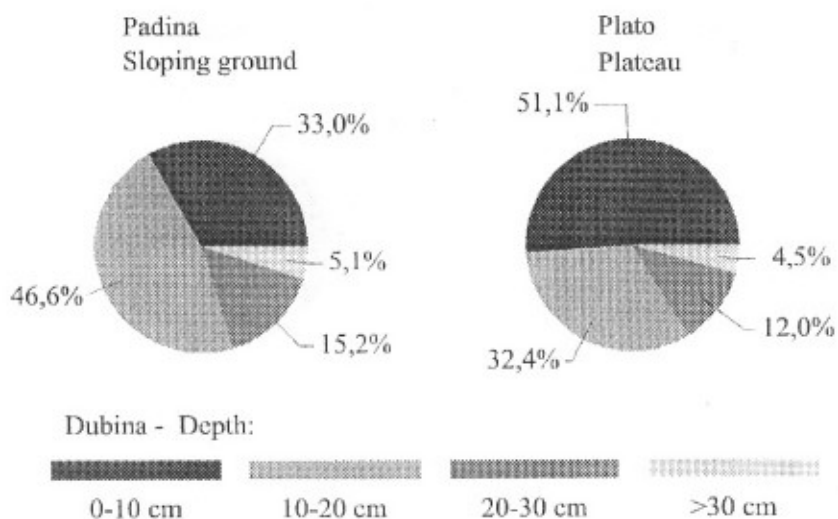
Graf. 1. Rasprostranjenost svih korjenova u dubinskom smjeru (%) na udaljenosti 60 cm od sredine grma

Fig. 1 Distribution of complete root set into the depth (%) at the distance of 60 cm from the bush centre



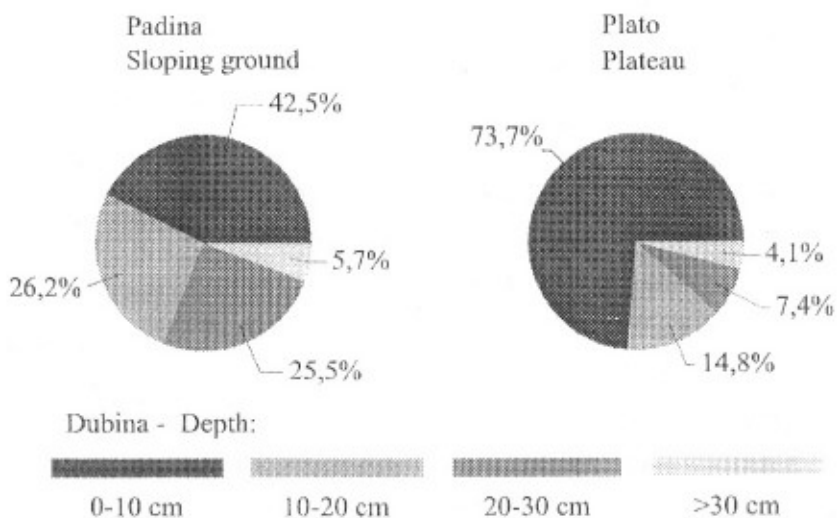
Graf. 2. Rasprostranjenost svih korjenova u dubinskom smjeru (%) na udaljenosti od 120 cm od sredine grma

Fig. 2 Distribution of complete root set into the depth (%) at the distance of 120 cm from the bush centre



Graf. 3. Rasprostranjenost skeletnog korijenja u dubinskom smjeru (%) na udaljenosti 60 cm od sredine grma

Fig. 3 Distribution of scaffold roots into the depth (%) at the distance of 60 cm from the bush centre



Graf. 4. Rasprostranjenost obrastajućeg korijenja u dubinskom smjeru (%) na udaljenosti od 60 cm od sredine grma

Fig. 4 Distribution of fibrous roots into the depth (%) at the distance of 60 cm from the bush centre

ipak bilo locirano neposredno uz površinu tla (94,9-95,5% na dubini do 30 cm, odnosno 79,7-83,5% na dubini do 20 cm).

Obrastajuće korijenje (Graf. 4.) na udaljenosti od 60 cm od sredine grma također se razvilo neposredno ispod površine tla gdje su uvjeti za rast bili nešto povoljniji. Također se uočava bitna razlika prema distribuciji obrastajućeg korijenja po dubini između platoa i padine. Na platou je do 10 cm dubine bilo čak 73,7% ukupnog obrastajućeg korijenja u profilu. Na padini je do dubine od 10 cm bilo 42,5% obrastajućeg korijenja. Dublje od 20 cm na platou bilo je svega 11,5% obrastajućeg korijenja. Na padini je istovremeno bila nešto povoljnija situacija jer je dublje od 20 cm bilo locirano 31,2% obrastajućeg korijenja.

Usporede li se dobiveni podaci s podacima drugih istraživača (Fregoni i Zioni, 1962; Eynard i Paglietta, 1962; Kvarshella, 1931; Miljković, 1976.) uočava se da je glavnina korijena u ispitivanom voćnjaku bila rasprostranjena u još plićem sloju tla nego što navode spomenuti istraživači. Ovo dodatno pokazuje da su nepovoljne fizičko-kemijske osobine pseudogleja, uz ranije analizirane klimatske čimbenike (Čmelik i Mališević, 1996.), glavni uzroci slabih uspjeha u uzgoju lijeske.

## Zaključak

Na temelju obavljenih istraživanja rasprostranjenosti korjenove mreže lijeske uzgajane na pseudogleju može se zaključiti:

Zbog nepovoljnih uvjeta u tlu glavnina korjenove mreže razvijena je vrlo plitko, praktički do 10 ili 20 cm dubine, a više od 90% do 30 cm dubine.

Pseudoglej fizičko-kemijskih osobina kao u ispitivanom voćnjaku nije prikladan za uzgoj lijeske.

## Literatura:

1. Bulatović, S., 1985: Orah, lešnik, badem. Nolit, Beograd, pp. 246-247.
2. Casella, D., 1966: Osservazioni e direttive su la concimazione del nocciuolo. Convegno nazionale sulla fertilizzazione del nocciuolo. Avellino.
3. Čmelik, Z., Mališević, E., 1996: Prirodni i kakvoća ploda lijeske uzgajane na pseudogleju. Pomologia Croatica 2.
4. Eynard, I., Paglietta, R., 1962: Ricerche sull'apparato radicale del nocciuolo. I contributo. Convegno internazionale sul nocciuolo. Alba.
5. Farquar, G.D., Schulze, E.D., Koppers, M., 1980: Response to humidity by stomata of *Nicotiana glauca* L. and *Corylus avellana* L. are consistent with the optimization of carbon dioxide uptake with respect to water loss. Aust. J. Plant Physiol. 7, 315-327.
6. Fregoni, M., Zioni, E., 1962: Contributo allo studio dell'apparato radicale del nocciuolo. Riv. dell'Ortoflorofruitt. Ital. 5.
7. Girona, J., Cohen, M., Mata, M., Marsal, J., Miravete, C., 1994: Physiological, growth and yield responses of hazelnut (*Corylus avellana* L.) to different irrigation regimes. Acta Horticulturae 351, 463-472.

8. Kolesnikov, V.A., 1962: Kornjevaja sistema plodovih i jagodnih rastenij i metodi jejo izučenija, Moskva, 1962.
9. Kvarshkella, T., 1931: Beitrage zur Wurzelsystems der Obstbaume. Die Gartenbauwissenschaft 4.
10. Miljković, I., 1976: Korijenova mreža lijeske u crvenici na zapadnoj obali Istre. Agronomski glasnik 38, 285-294.
11. Miljković, I., 1985: Ishrana i gnojenje lijeske. Agronomski glasnik 47, 75-80.
12. Mingeau, M., Arneglio, T., Pons, B., Rousseau, P., 1994: Effects of water stress on development growth and yield of hazelnut trees. Acta Horticulturae 351, 305-314.
13. Modic, D., 1985: Tehnološke mjere u proizvodnji lješnjaka. Agronomski glasnik 47, 53-65.
14. Mainter, J., Hartmann, H., 1958: Effect of length of twigs on the fruiting performance of filbert trees. Proc. Nut Grow. of Oregon and Washington 44, 49-56.
15. Romisondo, P., 1963a: Indagini sull'interdipendenza fra la lunghezza dei rami di un anno e l'attività vegetativa e produttiva del nocciuolo. I contributo. Riv. dell'Ortofrutt. Ital. 47, 594-609.
16. Romisondo, P., 1963b: Indagini sull'interdipendenza fra la lunghezza dei rami di un anno e l'attività vegetativa e produttiva del nocciuolo. II contributo. Ann. Fac. Sci. Agr. Torino 2, 127-160.
17. Romisondo, P., 1965: Indagini sull'interdipendenza fra la lunghezza dei rami di un anno e l'attività vegetativa e produttiva del nocciuolo. III contributo. Ann. Acc. Agricoltura Torino 107, 1-21.
18. Schulze, E.D., Kupperts, M., 1979: Short-term and long-term effect of plant water deficits on stomatal response to humidity in *Corylus avellana* L. Planta 146, 319-326.
19. Schuster, C.E., 1936: Relation of shoot growth to setting and weight of fruit in the filbert. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 34, 62-65.
20. Tombesi, A., 1994: Influence of soil water levels on assimilation and water use efficiency in hazelnut. Acta Horticulturae 351, 247-256.
21. Tombesi, A., Rosati, A., 1997: Hazelnut response to water levels in relation to productive cycle. Acta Horticulturae 445, 269-278.

Adresa autora - Author's address:  
mr. sc. Enida Mališević  
Poljoprivredni fakultet Sarajevo  
Doc. dr. sc. Zlatko Čmelik  
Agronomski fakultet Zagreb  
Zavod za voćarstvo  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb