

## **Prirod i kakvoća ploda lijeske uzgajane na pseudogleju**

### **Yield and fruit quality of hazelnut trees cultivated on pseudogley soil**

**Z. Čmelik i Enida Mališević**

#### **Sažetak**

Istraživanje priroda i kakvoće ploda lijeske uzgajane na pseudogleju obavljeno je u 9. i 10. godini starosti voćaka. U pokusu je bilo 5 sorata: Apolda, Avellino, Istarski duguljasti, Ludolf's Zellernuss i Römische Zellernuss. Istraživanja su pokazala veliku ovisnost priroda i kakvoće plodova o ekološkim uvjetima, posebice o količini oborina. U sušnoj godini masa ploda i jezgre je bila vrlo niska, a kakvoća jezgre neprimjerena normalno razvijenom plodu. U normalnoj godini prirod je također bio ispod očekivanog. Opći je zaključak da u ovakvim uvjetima ne bi trebalo uzgajati lijesku.

Ključne riječi: lijeska, prirod, kakvoća ploda, ekološki uvjeti

#### **Abstract**

The investigation of yield and fruit quality of hazelnut trees cultivated on pseudogley soil during 9th and 10th growing season were down. In experiment were five cultivars: Apolda, Avellino, Istarski duguljasti, Ludolf's Zellernuss i Römische Zellernuss. The investigation was shown that yield and kernel quality were strongly influenced by ecological conditions, specially by amount of precipitations. In the year with drought average fruit weight and kernel weight were low, and fruit quality was not as in normal development kernel. In the year with appropriate rain yield was also lower than expected. Generally, such conditions were not suitable for hazelnut growing.

Key words: hazelnut, yield, fruit quality, ecological conditions

## Uvod

Lijeska osobito jako reagira na nepovoljne ekološke uvjete. Posebice je osjetljiva, zbog relativno plitkog prokorjenjavanja, na nepovoljne fizičko-kemijske osobine tla. U takvim uvjetima ona ne daje zadovoljavajuće prirode ili oni mogu čak izostati.

Na plantaži lijeske "Čelaruša" (Bosanski Brod, BiH), kada su se očekivali obilni prirod, došlo je do većih oscilacija u prirod i kakvoći plodova. Stoga smo si postavili zadatak da analiziramo ekološke čimbenike kao moguće uzroke ove pojave.

## Pregled literature

Veći broj istraživanja potvrdio je da lijeska i u tlima povoljnih fizičko-kemijskih osobina, koja dobro gospodare vodom, relativno plitko prokorjenjuje (Kvaraskhella, 1931; Isačenko, 1949, cit. Miljković, 1976; Eynard i Paglieta, 1962; Fregoni i Zioni, 1962). Na tlima lošijih fizičko-kemijskih osobina, koja slabo gospodare vodom, opasnost od štetnih učinaka suše je posebno izražena (Kvaraskhella, 1931; Bulatović, 1985; Miljković, 1976, 1985).

Lijeska dobro uspijeva uz godišnju sumu oborina od 700 do 800 mm i kad tijekom vegetacijskih mjeseci prosječno padne oko 70 mm kiše (Barbeau, 1973).

U uvjetima suboptimalnih količina oborina, a posebno u razdoblju od oplodnje jajne stanice tijekom nalijevanja jezgre, lijeska pokazuje karakteristične znakove vodnog stresa (Girona et al., 1994; Mingeau et al., 1994; Tombesi, 1994). Osjetljivost na sušu očituje se jakim otpadanjem plodova, razvojem sitnih jezgara i brojnih gluhih plodova (Modic, 1985). Negativnim učincima nedostatne vlage u tlu doprinosi i niska relativna vlažnost zraka (Schulze i Küppers, 1979; Farquar et al., 1980).

U uvjetima suhog gospodarenja ne postiže se pravilan odnos između vegetativnog rasta i rodnosti. Pri nedostatnom rastu jednogodišnjih izboja, prema podacima većeg broja istraživača (Schuster, 1936; Painter i Hartmann, 1958; Romisondo, 1963a, b, 1965), bitno opada prirod.

Problem nedostatka oborina, uz ostale povoljne uvjete za uzgoj lijeske, može se riješiti primjenom natapanja (Zioni, 1963; Lagerstedt, 1973; Schulze i Küppers, 1979; Tasiaš i Girona, 1983). Pri tom je posebice važna racionalna uporaba vode zasnovana na relevantnim pokazateljima vodnog stresa (Améglio et al., 1994; Martino et al., 1994; Mingeau et al., 1994; Mingeau i Rousseau, 1994; Tombesi, 1994).

Za uzgoj lijeske najpovoljnija su tla slabo kisele, neutralne ili slabo alkalne reakcije. Na jako kiselim i kiselim tlima smanjuje se trofička aktivnost korijena (Miljković, 1985), a nema ni intezivne 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 intezivno zelene boje i da im plodovi manje otpadaju.

Osim podataka o prikladnosti pojedinih sorata lijeske za određene uvjete uzgoja, baziranih na veličini priroda, u literaturi se mogu naći i podaci o kakvoći (Hlišč, 1972) i kemijskom sastavu plodova u specifičnim uvjetima uzgoja (Manušev, 1974; Mumelaš i Gobac, 1985; Miletić, 1992)

## **Objekt istraživanja i metode rada**

Voćnjak u kome su obavljena istraživanja ("Čelaruša", BiH) ima nepovoljnu sjevernu ekspoziciju i dijelom je lociran na platou, a drugim dijelom na padini. S obzirom da su prethodna zapažanja ukazivala na različito ponašanje lijeske na paltou i na padini, pokus je postavljen na obadva dijela. Pokus je obuhvatio 5 sorata (Apolda, Avellino, Istarski duguljasti, Ludolf's Zellernuss, Römische Zellernuss) u pet ponavljanja, uzgojenih u obliku grma. Istraživanja su obavljena u 9. i 10. godini starosti voćaka (1988. i 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 (Al- metodom).

Ocjena prikladnosti klimatskih uvjeta obavljena je na osnovi podataka meteorološke stanice u Derventi, koja je od voćnjaka udaljena oko 6,5 km.

Za utvrđivanje fizičkih i kemijskih osobina ploda uzeti su uzorci od 75 plodova. Plodovi su pojedinačno vagani, a zatim su izvagane jezgre. U jezgrama je analiziran sadržaj bjelančevina (N po Kjeldahlu x 6,25), masti (po Soxletu) i pepela (žarenjem). U radu su podaci prikazani i statistički testirani kao prosjeci za svih pet sorata. Prosjeci su uporabljeni zbog bolje globalne valorizacije ekoloških uvjeta, mada smo svjesni sortnih specifičnosti reakcije na te uvjete.

Za ocjenu rodnog potencijala, u drugoj godini istraživanja prije berbe, prebrojane su infrutescence na pojedinim grmovima i broj plodova u njima. Prirod plodova utvrđen je vaganjem.

## **Rezultati istraživanja s diskusijom**

### **Klimatski uvjeti**

Srednje mjesečne temperature zraka ljetnih mjeseci (Tab. 1) u obadvije godine bile su u granicama povoljnih temperatura za intezivno odvijanje procesa rasta i nalijevanja plodova. Međutim, količina padalina i njihov raspored nije zadovoljavao, a posebice je to bilo izraženo u 1988. godini (Tab. 2.) kada je u srpnju

palo svega 24,8 mm kiše, jer se smatra da je tijekom ljetnih mjeseci za uspješan uzgoj lijeske neophodno oko 70 mm kiše mjesečno (Barbeau, 1973). Inače, područje Dervente prema hidrotermičkom koeficijentu po Popovu (Hk=1,2) ima izraženu potrebu za natapanjem.

**Tab. 1. Srednje mjesečne temperature zraka °C (višegodišnji prosjek 21,8 °C)**  
**Table 1 - Average month air temperature in °C (long-term average 21.8 °C)**

Godina/mjesec Year/month	Lipanj June	Srpanj July	Kolovoz August	Prosjek Average
1988.	19,5	23,3	21,5	21,4
1989.	17,9	21,4	20,3	19,9

**Tab. 2. Mjesečne padaline mm (višegodišnji prosjek 267 mm)**  
**Table 2 - Month precipitations in mm (long-term average 267 mm)**

Godina/mjesec Year/month	Lipanj June	Srpanj July	Kolovoz August	Suma Sum
1988.	84,9	24,8	67,4	177,1
1989.	120,0	71,5	129,4	320,9

### Tlo

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

Tlo je na obadva dijela voćnjaka vrlo kisele reakcije, ima nizak sadržaj organske tvari i zadovoljavajući sadržaj kalija (Tab. 3.).

**Tab. 3. Kemijske osobine tla**  
**Table 3 - Chemical characteristics of the soil**

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

## Fizičke i kemijske osobine ploda

### Masa ploda

Prosječna masa ploda bila je u sušnoj (1988.) značajno manja nego u vlažnoj (1989.) godini. U obadviije godine prosječna masa ploda bila je manja kod lijeske posađene na platou, nego na padini gdje su fizičko-kemijske osobine tla bile nešto povoljnije.

**Tab. 4. Prosječna masa ploda (g)**  
**Table 4 - Average fruit weight (g)**

	Padina Sloping ground	Plato Plateau	Značajnost razlike Significance
1988.	2,08	1,78	**
1989.	3,49	3,10	**
Znač. razlike 1988-89. Significance (1988-89)	**	**	

### Masa jezgre

U sušnoj 1988. godini prosječna masa jezgre izrazito je niska, a u 1989. godini u granicama literaturnih podataka (Hlišč, 1972; Manušev, 1974; Mumelaš i Gobec, 1985). Prosječna masa jezgre u obadviije godine bila je, kao i masa ploda, veća na padini nego na platou. Navedeni podaci ukazuju da je suša u 1988. godini izazvala jaki poremećaj u rastu i razvitku jezgre, a učinci suše su bili izraženiji na nepovoljnijem dijelu voćnjaka (plato).

**Tab. 5. Prosječna masa jezgre (g)**  
**Table 5 - Average kernel weight (g)**

	Padina Sloping ground	Plato Plateau	Značajnost razlike Significance
1988.	0,60	0,49	**
1989.	1,47	1,31	**
Znač. razlike 1988-89. Significance (1988-89)	**	**	

**Kemijske osobine jezgre**

Kemijski sastav ploda (Tab. 6) bio je pod znatno većim utjecajem nedostatne količine oborina, nego li uvjeta tla. Naime, u obadvije godine razlike u kemijskom sastavu ploda lijeski uzgajanih na platou i na padini su minimalne. Razlike u kemijskom sastavu po godinama su, međutim, visokosignifikantne. U sušnoj godini utvrđeno je bitno povećanje sadržaja bjelančevina i pepela, a smanjenje masti. Sadržaj masti u jezgri u sušnoj godini je ispod literaturnih navoda, dok se u vlažnoj godini kreće u granicama koje se susreću u literaturnim vrelima (Manušev, 1974; Mumelaš i Gobac, 1985).

**Tab. 6. Kemijski sastav jezgre**  
**Table 6 - Chemical composition of the kernel**

Sorta Cultivar	Bjelančevine (%) Protein (%)		Mast (%) Fat (%)		Pepeo (%) Ash (%)	
	Padina Sloping groun	Plato Plateau	Padina Sloping groun	Plato Plateau	Padina Sloping ground	Plato Plateau
1988. god. - year 1988						
Apolda	21,04	24,49	41,62	45,31	3,90	3,82
Avellino	20,03	25,50	51,36	52,26	3,18	3,22
Istar. dug.	22,42	20,96	43,21	46,38	3,20	2,71
Ludolfs	20,84	23,24	49,65	48,54	3,58	2,50
Römische	21,26	19,02	55,50	51,53	2,93	2,99
Prosjek Average	21,12	22,64	48,27	48,80	3,36	3,05
Znač. razl. Signific.	NS		NS		NS	
1989. god. - year 1989						
Apolda	13,86	14,98	62,41	59,56	2,03	2,30
Avellino	16,96	16,61	57,00	56,80	2,21	2,43
Istar. dug.	15,01	15,33	61,27	58,03	2,08	2,29
Ludolfs	16,04	16,67	60,11	62,21	2,20	2,03
Römische	12,36	11,82	59,32	58,78	2,32	2,16
Prosjek Average	14,85	15,08	60,02	59,08	2,17	2,24
Znač. razl. Signific.	NS		NS		NS	
Razlika 1988-89. Signific. 1988-89.	**	**	**	**	**	**

## Prirod

U klimatski relativno povoljnoj 1989. godini prirod lješnjaka na plantaži "Čelaruša" bio je nizak. Nešto veći prirod ostvaren je na padini, ali ne i signifikantno veći nego na platou.

Podaci o prirodu najbolje pokazuju da je voćnjak posađen na neprikladnom tlu i, s obzirom da nije postojala mogućnost natapanja, u području koje je češće izloženo suši. Takvi tereni nisu prikladni za uspješnu proizvodnju voća, a posebno ne kultura kao što je lijeska.

**Tab. 7. Prirod ploda u 1989. godini**  
**Table 7 - Fruit yield in year 1989**

	Padina - Sloping ground			Plato - Plateau			D
	A	B	C	A	B	C	
Apolda	383,3	2,68	3,53	314,3	3,49	2,66	NS
Avellino	501,3	2,95	4,43	279,6	3,68	3,16	*
Ist. dug.	432,3	3,23	4,81	358,0	3,56	3,73	NS
Ludolfs	196,3	3,46	2,11	341,0	3,51	3,57	*
Römische	304,0	3,40	3,72	197,0	3,83	2,33	*
Prosjek Average		3,72		3,09	NS		

A: Broj infrutescenci po grmu-Number of cluster per bush

B: Broj plodova u infrutescenci-Fruit number in cluster

C: Prirod po grmu (kg)-Yield per bush (kg)

D: Razlika u prirodu: padina - plato - Yield difference: Sloping ground - plateau

## Zaključak

Temeljem dvogodišnjih istraživanja priroda i kakvoće plodova lijeske uzgajane na pseudogleju može se zaključiti:

Tlo u voćnjaku je vrlo loših fizičko-kemijskih osobina i nije prikladno za uzgoj lijeske. Ovakva tla slabo gospodare vodom pa su učinci suše izraženiji nego na tlima boljih osobina. Pored toga, visoka kiselost pridonosi slabijoj trofičkoj aktivnosti korijena što dodatno remeti ravnotežu između rasta i rodnosti.

U području gdje je lociran voćnjak raspored oborina u tijeku vegetacije nije povoljan pa sigurnu proizvodnju nije moguće organizirati bez natapanja.

Postignuta masa ploda i jezgre niža je nego u za lijesku prikladnim ekološkim uvjetima. Masa ploda u sušnim godinama drastično se smanjuje uz istovremeno pogoršavanje kakvoće.

Urod lješnjaka odražava neprikladne ekološke uvjete, te je i u relativno povoljnim godinama nizak.

### Literatura:

1. Améglío, T., Mingeau, M., Archer, P., Pons, B., 1994: Water relations in hazelnut: Sap flow, predawn water potential and micromorphometric variations of stem diameter. *Acta Horticulturae* 351, 323-328.
2. Barbeau, G., 1973: Contribution a l'étude du Noisetier. *La Pomologie Francaises* 1-4.
3. Bulatović, S., 1985: Orah, lešnik, badem. *Nolit, Beograd*. pp. 246-247.
4. Casella, D., 1966: Osservazioni e direttive su la concimazione del nocciuolo. *Convegno nazionale sulla fertilizzazione del nocciuolo. Avellino*.
5. Eynard, I., Paglietta, R., 1962: Ricerche sull'apparato radicale del nocciuolo. *I Contributo. Convegno internazionale sul nocciuolo. Alba*.
6. Farquar, G. D., Schulze, E. D., Küppers, 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.
7. Fregoni, M., Zioni, E., 1962: Contributo allo studio dell'apparato radicale del nocciuolo. *Riv. dell'Ortofrutt. Ital.* 5.
8. 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.
9. Hlišć, T., 1972: Doprinos proučavanju rodnosti i kakvoće plodova nekih sorti leske na području Slovenskih goric. *Jug. voćarstvo* 17-18, 211-216.
10. Kvaraskhella, T., 1931: Beiträge zur Wurzelsystems der Obstabaume. *Die Gartenbauwissenschaft* 4.
11. Lagerstedt, H., 1973: Studies on spacing, training and cultural practises of filbert trees. A progress report. *Nut Grower Society of Oregon. Proceedings*, 71-77.
12. Manušev, B., 1974: Hemijski sastav plodova u nekih sorti lešnika. *Jug. voćarstvo* 27, 3-8.
13. Martino, I., Robotti, F., Spanna, F., 1994: SIP - Agrivideotel 2 (irrigation project) applied to an hazelnut irrigation test. *Acta Horticulturae* 351, 495-500.
14. Miletić, R., 1992: Pomološko-tehnološke osobine plodova sorti leske u uslovima Timočke krajine. *Jug. voćarstvo* 26, 31-34.
15. Miljković, I., 1976: Korijenova mreža lijeske u crvenici na zapadnoj obali Istre. *Agronomski glasnik* 38, 285-294.
16. Miljković, I., 1985: Ishrana i gnojenje lijeske. *Agronomski glasnik* 47, 75-80.
17. Mingeau, M., Améglío, T., Pons, B., Rousseau, P., 1994: Effects of water stress on development growth and yield of hazelnut trees. *Acta Horticulturae* 351, 305-314.
18. Mingeau, M., Rousseau, P., 1994: Water use of hazelnut trees as measured with lysimeters. *Acta Horticulturae* 351, 315-322.
19. Modic, D., 1985: Tehnološke mjere u proizvodnji lješnjaka. *Agronomski glasnik* 47, 53-65.
20. Mumelaš, M., Gobec, B., 1985: Prerada lješnjaka i bajama. *Agronomski glasnik* 47, 141-157.
21. Painter, 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.
22. 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.
23. Romisondo, P., 1963b: Indagini sull'interdipendenza fra la lunghezza dei rami di un anno e l'attività vegetativa e produttiva del nocciuolo. *II Contributo*.
24. *Ann. Fac. Sci. Agr. Torino* 2, 127-160.
25. 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.
26. Schulze, E. D., Küppers, 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.
27. 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.
  28. Tasia, J., Girona, J., 1983: L'irrigation du noisetier. *Atti del Convegno Internazionale sul Nocciuolo. Avelino.* pp. 79-103.
  29. Tombesi, A., 1994: Influence of soil water levels on assimilation and water use efficiency in hazelnut. *Acta Horticulturae* 351, 247-256;
  30. Zioni, E., 1963: Influenza della lavorazione e dell'irrigazione sulla cascola pre-racolta delle nocciuole del Chiavarese. *Frutticoltura Ital.* 4, 363-367.

Adresa autora - Author s address:  
Doc. dr. sc. Zlatko Čmelik  
Agronomski fakultet Zagreb  
Zavod za voćarstvo  
Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb  
Mr. sc. Enida Mališević  
Poljoprivredni fakultet Sarajevo