

UDK: 634.1.54;547.412.24:915;96

*Originalan naučni rad – Original scientific paper*

**V**oćarstvo  
ČASOPIS NAUČNOG VOĆARSKOG DRUŠTVA  
SRBIJE I CRNE GORE

## Uticaj rezidbe na hemijski sastav plodova sorti leske

Čedo Oparnica

*Poljoprivredni fakultet, Zemun – Beograd, SCG*

*E-mail: vocivin@agrifaculty.bg.ac.yu*

**Sadržaj:** U radu su prikazani rezultati uticaja rezidbe na hemijski sastav jezgre sorti leske Istarski dugi, Rimski i Tonda Gentile delle Langhe. Od parametara su ispitivani sadržaj vlage, suve materije, ukupnih šećera, proteina, ulja kao i sastav metil-estara konstitutivnih kiselina masnog ulja lešnika, gde su konstatovane određene razlike između tretmana što je statistički obrađeno analizom varijanse i LSD testom.

**Ključne reči:** Leska, sorte, ulja, proteini, metil-estri.

### Uvod

Plod leske odlikuje se raznovrsnošću hranljivih materija, pa je njegova primena u ljudskoj ishrani vrlo značajna. U hemijskom pogledu predstavlja izvor velikog broja vrlo korisnih i nezamenljivih jedinjenja. Obuhvatajući sve tri osnovne grupe materija - gradivne, energetske i zaštitne, plod je naročito važan kao izvor proteina i ulja i to u vrlo visokom procentu.

Proučavajući hemijski sastav ploda 22 sorte leske Manušev (1974) konstatuje da se sadržaj vlage u plodovima kreće od 3,303% do 4,758%, sadržaj mineralnih materija od 2,10% do 3,14%, sadržaj ulja od 52,42% do 66,99%, sadržaj belančevina od 13,963% do 21,668% i sadržaj invertnog šećera od 2,82% do 6,38%.

Velika vrednost jezgre lešnika omogućuje stalan porast potrošnje i potražnje od strane konditorske industrije, koja je i najveći potrošač, tako da ona danas postaje sve značajniji predmet međunarodne trgovine. Pored ishrane plodovi nalaze široku primenu i u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji.

Nizak sadržaj vlage u jezgri, koja je zaštićena ljuskom, omogućuje znatno bolje i duže čuvanje plodova od plodova drugih voćnih vrsta.

I pored višestruke i velike privredne vrednosti lešnika treba istaći da kod nas postoji grub raskorak između stvarnih potreba za plodovima ove voćne vrste i stanja te

proizvodnje, bez obzira na postojanje mogućnosti da se oni proizvode u znatno većoj meri, zahvaljujući pre svega pogodnostima agroekoloških uslova naše zemlje.

## Materijal i metode

Ispitivanje hemijskog sastava plodova orezivanih i neorezivanih žbunova leske obavljeno je kod tri sorte Istarski dugi, Rimski i Tonda Gentile delle Langhe, u laboratorijama Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Uzorci za hemijske analize plodova sorti leske uzeti su iz oglednog zasada sa Oglednog dobra „Radmilovac“ koji je podignut 1992. godine sa razmakom sadnje 5 x 4 m, gajenih u obliku žbuna. Ispitivanja su trajala tri godine, od 1998 - 2000. godine.

Berba plodova izvršena je u vreme normalne botaničke zrelosti, nakon čega su sušeni i obavljena je njihova hemijska analiza.

Određivanje sadržaja ulja vršeno je ekstrakcijom u Soxhlet aparatu petrol etrom, a belančevina po metodi Kjeldahl-a.

Sadržaj vlage i suve materije u jezgri određen je sušenjem na 105°C do konstantne težine.

Sastav metil-estara konstituentnih kiselina ulja lešnika određivan je tehnikom gasne hromatografije uz primenu dva različita tipa detektora: Plameno-jonizujući (FID) i masenospektrometrijski (MSD), a za snimanje hromatograma korišćen je gasni hromatograf Hewlett-Packard, model 5890 A Series II.

## Rezultati i diskusija

Pregledom trogodišnjih rezultata ispitivanja prikazanih u tabeli 1 može se konstatovati da rezidba nije značajnije uticala na variranje sadržaja vlage u plodovima ispitivanih sorti, što potvrđuje i analiza varijanse i testiranje značajnosti razlika za ovo obeležje. Sadržaj vlage kreće se ispod 5% kod oba tretmana, što je i uslov za uspešno duže lagerovanje lešnika (Manušev, 1974).

Analogno prethodnom obeležju rezidba nije imala većeg uticaja ni na sadržaj suve materije kod ispitivanih sorti leske, koji se kreće preko 95%.

Za razliku od sadržaja vlage i suve materije u plodovima ispitivanih sorti leske gde rezidba nije imala vidan uticaj, kod sadržaja šećera ova pomotehnička mera ispoljila je vrlo značajan uticaj. Razlika u sadržaju ukupnih šećera u plodovima kod sorte Istarski dugi je oko 13% (5,16 : 4,46%), sorte Rimski 16% (6,56 : 5,51%) i sorte Tonda Gentile delle Langhe oko 2% (4,82 : 4,72%) između tretmana, u korist orezivanih žbunova. Kod prve dve sorte plodovi orezivanih žbunova imaju vrlo značajno veći sadržaj šećera u odnosu na plodove neorezivanih žbunova, dok je kod treće sorte ta razlika značajna.

Džamić et al. (1966) ističu da proteini kao visokomolekularne azotne materije ulaze u sastav živih organizama i njima pripada centralno mesto u egzistenciji i funkciji žive materije. Pregledom rezultata prikazanih u tabeli 1 uočava se da rezidba nije imala uticaja na sadržaj proteina kod sorti Istarski dugi (16,93 : 17,09%) kao ni kod sorte Rimski (15,10 : 15,07%), dok je kod sorte Tonda Gentile delle Langhe ta razlika nešto izraženija (16,17 : 15,69%). Prema klasifikaciji sorti po sadržaju proteina

koju je dao Manušev (1974) ove sorte su u grupi sa srednjim sadržajem, što potvrđuju i ranija ispitivanja Kovačevića (1971) i Miletića (1994) kod ovih i drugih sorti leske.

Tab. 1. Uticaj rezidbe na hemijski sastav plodova sorti leske  
*The effect of pruning on chemical composition of fruits in hazelnut cultivars*

Sorta <i>Cultivar</i>	Tretmani <i>Treatments</i>	Sadržaj vlage (%) <i>Moisture content</i>	Sadržaj suve materije (%) <i>Dry matter content</i>	Sadržaj ukupnih šećera (%) <i>Total sugars</i>	Sadržaj proteina (%) <i>Proteins content</i>	Sadržaj ulja (%) <i>Oil content</i>	
Istarski dugi <i>Istrian long</i>	Rezano <i>Pruned</i>	4,55	95,45	5,16	16,93	61,10	
	Nerezano <i>Unpruned</i>	4,57	95,43	4,46	17,09	59,42	
	LSD	0,01	0,6944	0,6947	0,1991	0,8346	2,7220
		0,05	0,9568	0,9572	0,2743	1,1499	3,7504
Rimski <i>Roman</i>	Rezano <i>Pruned</i>	3,89	96,11	6,56	15,10	66,07	
	Nerezano <i>Unpruned</i>	3,71	96,29	5,51	15,07	63,96	
	LSD	0,01	0,5427	0,5425	0,1463	0,4667	3,1331
		0,05	0,7477	0,7475	0,2016	0,6430	4,3168
Tonda Gentile delle Langhe	Rezano <i>Pruned</i>	3,87	96,13	4,82	16,17	65,61	
	Nerezano <i>Unpruned</i>	3,76	96,24	4,72	15,69	62,83	
	LSD	0,01	0,5029	0,5026	0,0891	0,2825	1,5831
		0,05	0,6929	0,6925	0,1228	0,3892	2,1813

U poređenju sa drugim kulturama jezgra lešnika sadrže znatno veće količine ulja, zbog čega je ova voćna vrsta izuzetno cenjena (Miljković, 1985).

Na osnovu podataka prikazanih u tabeli 1 potvrđuje se prethodna konstatacija o vrlo visokom sadržaju ulja, preko 60% kod sve tri ispitivane sorte, ali je rezidba nejednako uticala na promenu sadržaja ulja.

Sadržaj ulja u plodovima orezivanih žbunova sorte Istarski dugi je 61,10% a kod neorezivanih je 59,42%, odnosno za 1,68% niži. Sorta Rimski ima najveći procenat ulja, tako da plodovi orezivanih žbunova sadrže 66,07% ulja, a neorezivanih 63,96%, što je za 2,11% niži sadržaj. Između tretmana nema statističkih značajnosti kod ove dve sorte. Sorta Tonda Gentile delle Langhe ispoljila je najveće variranje u

pogledu sadržaja ulja, tako da plodovi orezivanih žbunova sadrže 65,61% ulja, a neorezivanih 62,83%, odnosno za 2,78% niži sadržaj ulja.

Analizirajući uticaj rezidbe na sastav metil-estara konstituentnih kiselina masnih ulja lešnika može se zaključiti da postoje određene razlike između tretmana. Od zasićenih masnih kiselina miristinska je sa najnižim sadržajem, ispod 0,05% kod svih sorti kao i kod tretmana, gde nisu ni uočene razlike pod uticajem rezidbe (Tab. 2).

Sadržaj palmitinske kiseline u jezgri plodova orezivanih žbunova kod sve tri sorte je niži od njenog sadržaja u plodovima neorezivanih žbunova za 3 - 8%.

Sadržaj stearinske kiseline nešto je niži u poređenju sa palmitinskom, ali razlike između tretmana su daleko veće kod ove kiseline u korist plodova orezivanih žbunova i to kod sorte Istarski dugi 1,70%, sorte Rimski 30% i sorte Tonda Gentile delle Langhe 62%.

Od nezasićenih kiselina najvažnija i najzastupljenija je oleinska, sa znatno višim sadržajem u odnosu na sve druge. Kod sorti Istarski dugi i Tonda Gentile delle Langhe rezidba nije ispoljila značajniji uticaj na sadržaj ove kiseline, tako da su razlike beznačajne i iznose 0,69% odnosno 0,23%. Kod sorte Rimski ispoljen je veći uticaj tako da je ta razlika 3,63%.

Sadržaj druge nezasićene kiseline - linolenske je znatno niži od oleinske, ali je uočljivo da je njen sadržaj u jezgri plodova orezivanih žbunova kod sve tri sorte znatno niži od sadržaja u jezgri plodova neorezivanih žbunova. Kod sorte Istarski dugi te vrednosti su 6,69% prema 7,01% (4,56% manji sadržaj), sorte Rimski 6,74% prema 10,94% (38,39% manji sadržaj) i sorte Tonda Gentile delle Langhe 6,86% prema 10,30% (33,40% manji sadržaj).

Tab. 2. Uticaj rezidbe na sastav metil-estara konstituentnih kiselina masnog ulja lešnika

*The effect of pruning on the composition of methyl-esters of the constituent acids in hazelnut oil*

Sorta <i>Cultivar</i>	Tretmani <i>Treatments</i>	% m/m				
		Me-miristat	Me-palmitat	Me-stearat	Me-oleat	Me-linolat
Istarski dugi <i>Istrian long</i>	Rezano <i>Pruned</i>	< 0,05	5,57	4,13	83,61	6,69
	Nerezano <i>Unpruned</i>	< 0,05	5,90	4,06	83,03	7,01
Rimski <i>Roman</i>	Rezano <i>Pruned</i>	< 0,05	5,25	4,28	83,73	6,74
	Nerezano <i>Unpruned</i>	< 0,05	5,37	3,00	80,69	10,94
Tonda Gentile delle Langhe	Rezano <i>Pruned</i>	< 0,05	5,48	6,58	81,08	6,86
	Nerezano <i>Unpruned</i>	< 0,05	5,93	2,50	81,27	10,30

## Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja uticaja rezidbe na hemijski sastav ploda sorti leske može se zaključiti sledeće:

- Sadržaj vlage u jezgri plodova ispitivanih sorti i kod orezivanih i kod neorezivanih žbunova je ispod 5%, što je uslov uspešnog čuvanja, i rezidba nije značajnije uticala na njen sadržaj;

- Poredeći sadržaj suve materije u plodovima leske sa drugim voćnim vrstama može se zaključiti da je on nekoliko puta veći, ali rezidba kao i kod prethodnog obeležja nije imala značajniji uticaj;

- Rezidba je imala vrlo značajan uticaj na sadržaj ukupnih šećera kod ispitivanih sorti;

- Kod sorti Istarski dugi i Rimski, rezidba nije uticala na sadržaj proteina, dok se kod sorte Tonda Gentile delle Langhe uočavaju razlike;

- Bez obzira koliko se na izgled činilo da su razlike u sadržaju ulja male između tretmana u okviru sorte preračunavanjem prinosa ulja po hektaru na osnovu prinosa plodova po *ha* u *kg* i randmana uočavaju se vrlo značajne razlike. Kod sorte Istarski dugi orezani žbunovi daju 599,74 *kg* ulja po *ha*, a neorezani 523,80 *kg* ulja, što je za 75,94 *kg* ulja manje. Orezani žbunovi sorte Rimski daju 702,49 *kg* ulja, dok neorezani daju 540,39 *kg* ulja, odnosno 162,10 *kg* ulja manje. Primenom rezidbe kod sorte Tonda Gentile delle Langhe ostvaruje se prinos ulja od 594,42 *kg* po *ha*, a izostavljanjem rezidbe svega 467,63 *kg* ulja, što je za 126,79 *kg* ulja manje.

Imajući sve ovo u vidu i znajući vrednost ulja na tržištu koje je vrlo kvalitetno i cenjeno, jasna su potvrda o neophodnosti primene rezidbe kod sorti leske u cilju postizanja što većih prinosa ulja po hektaru i ostvarivanja što veće dobiti.

## Literatura

- Džamić, M., Đorđević, M., Pešić, M., Veličković, D. (1966): Prilog proučavanju hemijskog sastava nekih tipova oraha na području AP Kosova i Metohije. Arhiv za poljoprivredne nauke, 67: 93-104.
- Kovačević, I. (1971): Uloga lupinastog voća u rekonstrukciji sistema gopodarenja na bregovito planinskim staništima. I simpozijum o lupinastem sadju, pp. 211-219.
- Manušev, B. (1974): Hemijski sastav ploda u nekih sorti lešnika. Jugoslovensko voćarstvo, 27: 3-9.
- Miletić, R. (1994): Usporedna proučavanja plodova plemenitih sorti leske s plodovima šumske i mečije leske. Jugoslovensko voćarstvo, 28, 105-106: 21-27.
- Miljković, I. (1985): Aktuelni problemi i smjernice za uzgoj i unapređenje proizvodnje lješnjaka i bajama u našoj zemlji. Agronomski glasnik, 1-2: 35-53.

Primljeno: 18. 01. 2005.  
Prihvaćeno: 24. 02. 2005.

## THE EFFECT OF PRUNING ON CHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS IN HAZELNUT CULTIVARS

Čedo Oparnica

*The Faculty of Agriculture, Zemun – Belgrade, SCG  
E-mail: vocivin@agrifaculty.bg.ac.yu*

### Summary

Hazelnut fruit is diverse in respect of nutritious matters which makes its application important in human nutrition. In respect of chemical composition it is resource of a great number of very beneficial and irreplaceable compounds. Fruits are particularly important source of proteins and oils occurring there at high percentage.

Determination of the effect of pruning on chemical composition of fruits in cvs Istrian long, Roman and Tonda Gentile delle Langhe was the objective of our study.

Pruning induced no significant variation of moisture content in fruits of the evaluated hazelnut cultivars, differences ranging from 0.5 - 4.5%.

Soluble solids content is the measure of fruit quality of a cultivar. As regards dry matter content, within the treatment, no substantial differences have been observed.

In contrast to the previous treatments where pruning made no visible effect, soluble solids content was substantially influenced. Fruits of the pruned bushes contain 2-16% more total sugars than those of the unpruned bushes of hazelnut cultivars.

In cv Tonda Gentile delle Langhe two very important differences in respect of protein content have been displayed, whereas differences in other two cultivars were not remarkable.

Very high oil content in kernel has been identified, above 60% in all three evaluated cultivars, which suggests that pruning influenced change in oil content, though not equally, in all evaluated cultivars.

**Key words:** Hazelnut, cultivars, oils, proteins, methyl-esters.

Author's address:  
Doc. dr Čedo Oparnica  
Poljoprivredni fakultet  
Nemanjina 6  
11080 Zemun  
Srbija i Crna Gora