

## Istraživanje kemijskog sastava plodova sorti višanja u ekolozijskim uvjetima Kosova

Research on chemical composition of sour cherry  
varieties in ecological conditions of Kosovo

Anton Šhala i Ivo Miljković

### SAŽETAK

Istraživanje kemijskog sastava plodova sorti višanja: Kelleris 14, Rexelle i Heimanova konzervna na podlozi Prunus mahaleb, Kelleris 16 na podlozi Prunus avium i populacije izdanačke višnje Cigančica (Oblačinska) na vlastitom korijenu provedena su tijekom 4 godine u ekolozijskim uvjetima Kosova na području Kijeva. U sve četiri godine najveću toplivu suhu tvar imaju plodovi Cigančice (20,5%) najmanju Heimanove konzervne (16,5%). Približno istu suhu tvar sadržavali su plodovi sorte Rexelle (17,9%), Kelleris 16 (18,2%) i Kelleris 14 (18,4%). Najveću količinu ukupnih šećera sadržavali su plodovi Heimanove konzervne, Kelleris 14 i Cigančice, a najmanje Kelleris 16. Ukupnih kiselina najviše je bilo u plodovima Rexelle (1,72%) a najmanje u Heimanove konzervne (1,16%). Količina šećera ukupnog, invertnog i u obliku saharoze kao i ukupnih kiselina kolebali su između istraživanih sorata i pod utjecajem klimatskih prilika godine.

Ključne riječi: višnja, sorte, kemijski sastav plodova.

### ABSTRACT

Research on chemical composition of the fruits of sour cherry varieties Kelleris 14, Rexelle and Heiman's for preserves on the Prunus mahaleb Moot stock, Kelleris 16 on the Prunus avium Moot stock the populations of the sour cherry Cigančica on their own roots was carried out for four years in ecological conditions in the area of Kijevo in Kosovo. In the four years the highest soluble dry matter was observed in the fruit of Cigančica (20.5%) and the lowest in

Heimann's (16.5%). The fruits of the varieties Rexelle (17.8%), Kelleris 16 (18.2%) and Kelleris 14 (18.4%) contained about the same amounts of dry matter. The fruits of Heimann's, Kelleris 14 and Cigančica had the highest amount of total sugars and Kelleris 16 the lowest. The highest total acids were found in the fruits of Rexelle (1.72%) and the smallest in Heimann's (1.16%). The amounts of sugars, total, invert and in the form of saccharose as well as total acids oscillated between the varieties in research and under the influence of climatic conditions of the year.

Kay wprds: sour cherry, variety, fruits, chemical composition

## UVOD

Uzgoj višanja na Kosovu ima veliko gospodarsko značenje. U 1976. godini na Kosovu je bilo 89.000 stabala višanja, a proizvodilo se 552 tone plodova. Zbog povoljnih ekoloških uvjeta i izvrsne kakvoće plodova uzgoj višanja ubrzo se počeo širiti. Tako je već do 1987. godine bilo posađeno 651.000 stabala, a proizvodilo se 7.540 tona plodova, ili 11,60 kg/stablo (Zajmi, 1997.). Zbog nemilih i nesređenih političkih, gospodarskih i socijalnih prilika na ovom području od 1990. godine voćnjaci su zapušteni, pa je već od 1992. godine broj stabala opao na 600.000, a proizvodnja je iznosila 5.800 tona (Zajmi, 1997).

Plodovi višnje vrlo su cijenjeno voće, koje se puno traži na domaćem i stranom tržištu za različite oblike prerade (sokovi, likeri, đem, slatko, kompot itd), zatim svježe i zamrznuto. U sređenim gospodarskim prilikama uzgoj višnje na Kosovu imaće posebice veliko značenje iz sljedećih razloga:

1. zbog vrlo povoljnih ekoloških uvjeta, koji omogućavaju visoku i stabilnu proizvodnju kvalitetnih plodova,
2. zbog racionalnog korištenja bioekoloških potencijala proizvodnih prostora na malim obiteljskim gospodarstvima,
3. zbog mogućnosti rješavanja problema nezaposlenosti, odnosno boljeg zapošljavanja manje kvalificirane radne snage posebno za berbu,
4. zbog velike potražnje višanja prepoznatljive kakvoće s područja Kosova od strane razvijenijih europskih zemalja a posebice njemačkog tržišta.

Za unapređenje i proširenje uzgoja višanja važno je poznavati ponašanje pojedinih sorata u uvjetima proizvodnih prostora. Da se pridonesu sigurnijem izboru asortimana proveli smo tijekom 4 godine (1990., 1991., 1995. i 1996) sustavna istraživanja morfoloških osobina i kemijskog sastava plodova najvažnijih sorti višanja uzgajanih na Kosovu. To su sljedeće sorte: Rexelle, Kelleris 14, Kelleris 16, Heimannova konzervna i Cigančica (Oblačinska).

## OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

Istraživanja su provedena u voćnjaku "Saradak" u Kijevu koji se nalazi na nadmorskoj visini od 510 m. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 10,9 a u razdoblju vegetacije 17,4. U mjesecu lipnju srednja dnevna temperatura iznosi 19,1, a tijekom srpnja i kolovoza 20,9. Ukupna godišnja količina oborina za duže vremensko razdoblje iznosi 762 mm, a u razdoblju vegetacije 344,7 mm. U razdoblju kada smo provodili istraživanja ukupna godišnja količina oborina bila je 620,9 mm ili 141 mm manje od višegodišnjeg prosjeka. Prosječna količina oborina iznosila je za travanj 79,9 mm, svibanj 38,7 mm, lipanj 43,7 mm a za srpanj 69,5 mm. Kako vidimo raspored oborina nije povoljan. Srednja relativna vlažnost zraka za ta 4 mjeseca kretala se od 61 do 66 %.

Tlo je smeđe lesivirano ili luvisol, a formirano je na nekarbonatnim sedimentima. Prije sadnje provedeno je duboko rahljenje tla (rigol). Tlo ima kiselu reakciju (pH 5,5). Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama kreće se u granicama ispod 50%. Relativno je slabo opskrbljeno humusom (u površinskom horizontu 1,48%). Slabo je opskrbljeno AL pristupačnim fosforom i kalijem.

Voćnjak je podignut na gotovo ravnoj površini od 86 ha i to polovica u jesen 1980. a polovica u jesen 1981. godine.

Istraživanja su obuhvatila sorte : Cigančica (Oblačinska ili Izdanačka višnja) na vlastitom korijenu, Kelleris 14, Rekselle i Heimannovu konzervnu cijepljenu na podlozi vrpčare (*Prunus avium*) i Kelleris 16 na podlozi rašeljke (*Punus mahaleb*). Pokus je postavljen po metodi randomiziranog bloka u 4 repeticije po 5 stabala svake sorte u repeticiji. Za analizu plodova uzimani su prosječni uzorci od 1 kg po repeticiji, pa su po sorti bila 4 uzorka, odnosno ukupno je analizirano 20 uzoraka. Topiva suha tvar određena je refraktometrom, ukupni šećeri ustanovljeni su gravimetrijski metodom Fehlingovih otopina, ukupne kiseline određene su titracijom i NaOH a izražene kao jabučna, a pH vrijednost je određena potenciometrijski.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja prosječne mase ploda po godinama za vrijeme istraživanja izneseni su na tablici 1.

Kao što je vidljivo na tablici 1 postoje statistički opravdane razlike u masi ploda. Najveću masu ploda postigla je u tri godine Rexelle, a najmanju Kelleris 16 i Cigančica. Razlike u prosječnoj masi ploda bile su unutar iste sorte ovisno o klimatskim prilikama godine i količini priroda.

**Tablica 1. Masa ploda u gramima**

**Table 1. Average fruit weight (g)**

| Sorta - Variety      | Godina - Year |        |        |        | X   |
|----------------------|---------------|--------|--------|--------|-----|
|                      | 1990          | 1991   | 1995   | 1996   |     |
| Rexelle              | 4,64          | 4,70   | 3,68   | 2,52   | 3,9 |
| Kelleris 14          | 3,89          | 3,84   | 3,60   | 1,87   | 3,3 |
| Heimnna konzer.      | 3,80          | 3,50   | 3,64   | 2,83   | 3,4 |
| Cigančica-Oblačinska | 2,54          | 1,56   | 2,38   | 1,59   | 2,2 |
| Kelleris 16          | 2,19          | 2,40   | 2,31   | 1,52   | 2,1 |
| LSD... P= 0,5%       | 0,3970        | 0,8454 | 0,2026 | 0,0663 |     |

Na tablici 2 predstavljeni su podaci randmana mesa ploda u postotcima.

**Tablica 2. Randman mesa u %**

**Table 2. Ratio of edible part in %**

| Sorta - Variety      | Godina - Year |        |       |        | X     |
|----------------------|---------------|--------|-------|--------|-------|
|                      | 1990          | 1991   | 1995  | 1996   |       |
| Rexelle              | 93,07         | 93,18  | 90,03 | 90,90  | 91,60 |
| Kelleris 14          | 91,42         | 91,07  | 89,70 | 84,05  | 89,06 |
| Heimnna konzer.      | 91,05         | 90,79  | 86,25 | 89,20  | 89,30 |
| Cigančica-Oblačinska | 89,89         | 83,72  | 90,42 | 87,95  | 88,00 |
| Kelleris 16          | 88,75         | 90,89  | 87,15 | 85,42  | 88,05 |
| LSD... P= 0,5%       | 1,5659        | 2,9892 | N.S.  | 0,9025 |       |

Na tablici je vidljivo da najveći randman mesa imaju plodovi sorte Rexelle, a podjednako i najmanje plodovi Cigančice i Kelleris 16. dok plodovi sorata Heimnna konzervna i Kelleris 14 imaju podjednak randman mesa.

U tablici 3 izneseni su rezultati istraživanja topive suhe tvari.

**Tablica 3. Topiva suha tvar u %**

**Table 3. Soluble substances in percentage**

| Sorta - Variety      | Godina - Year |        |        |          | X     |
|----------------------|---------------|--------|--------|----------|-------|
|                      | 1990          | 1991   | 1995   | 1996     |       |
| Rexelle              | 17,21         | 16,75  | 18,22  | 19,50    | 17,90 |
| Kelleris 14          | 17,63         | 18,87  | 17,72  | 19,49    | 18,40 |
| Heimnna konzer.      | 15,76         | 15,87  | 16,47  | 18,00    | 16,50 |
| Cigančica-Oblačinska | 18,67         | 18,25  | 17,08  | 18,76    | 18,20 |
| Kelleris 16          | 19,87         | 20,25  | 19,29  | 22,50    | 20,50 |
| LSD... P= 0,5%       | 1,8337        | 1,6657 | 0,4568 | 0,666671 |       |

Na tablici je vidljivo da su plodovi svih istraživanih sorti postigli visoku topivu suhu tvar. Najveću topivu suhu tvar imaju plodovi sorte Cigančice, a naj-

manju sorte Heimannove konzervne. U prosjeku su podjednaku topivu suhu tvar postigli plodovi sorti Kelleris 14, Kelleris 16 i Rexelle. Stanovito variranje u količini suhe tvari utvrđeno je po godinama.

Na tablici 4 donose se rezultati istraživanja količine ukupnih šećera u plodovima višanja.

**Tablica 4. Količina ukupnih šećera u %**

**Table 4. Total sugars in percentage**

| Sorta -Variety       | Godina -Year |        |        |        | X     |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 1990         | 1991   | 1995   | 1996   |       |
| Rexelle              | 14,60        | 13,54  | 8,97   | 8,81   | 11,48 |
| Kelleris 14          | 14,58        | 12,21  | 9,66   | 9,97   | 11,91 |
| Heimnna konzer.      | 14,85        | 13,65  | 11,05  | 11,19  | 12,70 |
| Cigančica-Oblačinska | 12,43        | 10,03  | 8,46   | 8,17   | 9,78  |
| Kelleris 16          | 15,44        | 14,18  | 8,56   | 8,72   | 11,73 |
| LSD... P= 0,5%       | 0,3293       | 0,5975 | 0,9464 | 0,8355 |       |

Kao što je vidljivo na tablici najveću količinu šećera sadržavali su plodovi sorte Heimannova konzervna, a najmanje sorte Kelleris 16. Gotovo podjednaku prosječnu količinu ukupnih šećera sadržavali su plodovi sorti Kelleris 14 i Cigančica.

Na tablici 5 predstavljene su rezultati istraživanja količine invertnog šećera.

**Tablica 5. Količina invertnog šećera u %**

**Table 5. Sugar invert in percentage**

| Sorta -Variety       | Godina -Year |        |        |        | X     |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 1990         | 1991   | 1995   | 1996   |       |
| Rexelle              | 9,90         | 9,46   | 9,84   | 9,25   | 9,60  |
| Kelleris 14          | 8,38         | 8,03   | 8,46   | 8,38   | 8,32  |
| Heimnna konzer.      | 8,04         | 7,64   | 7,81   | 7,90   | 7,85  |
| Cigančica-Oblačinska | 7,85         | 7,41   | 7,61   | 7,80   | 7,70  |
| Kelleris 16          | 11,37        | 11,24  | 11,39  | 12,04  | 11,50 |
| LSD... P= 0,5%       | 0,8980       | 0,8897 | 0,7572 | 1,0732 |       |

Ustanovljene su opravdane razlike u količini invertnog šećera u plodovima između sorte Cigančica i ostalih sorti, zatim između sorte Rexelle i sorti Kelleris 14, Kelleris 16 i Heimannova konzervna.

Na tablici 6 izneseni su podaci o količini saharoze u plodovima višanja.

Na tablici vidimo da su plodovi sorte Cigančica sadržavali signifikantno više saharoze od plodova ostalih sorti.

**Tablica 6. Količina saharoze u % m**

**Table 6. Sacharose in percentage**

| Sorta -Variety       | Godina -Year |        |        |        | X    |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|------|
|                      | 1990         | 1991   | 1995   | 1996   |      |
| Rexelle              | 0,60         | 0,58   | 0,52   | 0,55   | 0,57 |
| Kelleris 14          | 0,77         | 0,74   | 0,73   | 0,78   | 0,75 |
| Heimnovo konzer.     | 0,54         | 0,42   | 0,52   | 0,48   | 0,50 |
| Cigančica-Oblačinska | 0,44         | 0,40   | 0,45   | 0,46   | 0,44 |
| Kelleris 16          | 1,76         | 1,42   | 1,49   | 1,32   | 1,50 |
| LSD... P= 0,5%       | 0,2038       | 0,2841 | 0,2841 | 0,2664 |      |

Rezultati istraživanja ukupnih kiselina izneseni su na tablici 7.

**Tablica 7. Ukupne kiseline u %**

**Table 7. Total acids in %**

| Sorta -Variety       | Godina -Year |        |        |        | X    |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|------|
|                      | 1990         | 1991   | 1995   | 1996   |      |
| Rexelle              | 1,00         | 0,91   | 2,15   | 1,44   | 1,72 |
| Kelleris 14          | 1,62         | 1,49   | 1,40   | 1,41   | 1,48 |
| Heimnovo konzer.     | 1,68         | 1,57   | 0,97   | 0,97   | 1,30 |
| Cigančica-Oblačinska | 1,19         | 1,16   | 1,30   | 0,98   | 1,16 |
| Kelleris 16          | 1,56         | 1,42   | 1,15   | 1,56   | 1,53 |
| LSD... P= 0,5%       | 0,2986       | 0,2878 | 0,0999 | 0,1406 |      |

Na tablici vidimo da postoje stanovite razlike u količini ukupnih kiselina između istraživanih sorata kao i da postoje kolebanja pod utjecajem godine tj. klimatskih prilika.

## RASPRAVA I ZAKLUČCI

Rezultati provedenih istraživanja pokazuju da plodovi istraživanih sorata imaju vrlo dobru kakvoću, koja je najvjerojatnije rezultat povoljnih ekoloških uvjeta. Usporedbom rezultata istraživanja s podacima iz literature vidimo da na primjer sorta Cigančica ili Oblačinska ima u ekološkim uvjetima Kosova (Kijeva) bolju kakvoću nego u nekim drugim proizvodnim područjima na Balkanskom poluotoku. Prema istraživanjima Pavičevića (1976) plodovi Cigančice sadrže od 12 do 17% topive suhe tvari. Stančević et al. (1978) izvještavaju da plodovi Cigančice sadrže 14 % topive suhe tvari, a Ogašinović et al. (1985) da se

topiva suha tvar u tipova Cigančice kretala od 14,2 % do 18,8 %. Milovankić (1985) navodi da plodovi ove višnje sadrže 16,6 % topive suhe tvari a Puškar (2003), koji je istraživao kemijski sastav plodova različitih odabranih tipova Cigančice piše da sadrže od 15,6% do 17,9 %. Najniže podatke za topivu suhu tvar u plodovima Cigančice od 10,5% navodi Chavarov (1976), Naša istraživanja pokazuju da sorta Cigančica na vlastitom korijenu u ekolojskim uvjetima Kosova postiže od 19,29 % do 22,50 % topive suhe tvari. Osim toga i plodovi sorte Rexelle na Kosovu imaju znatno veću topivu suhu tvar (od 16,75% do 19,50 %), nego u dugim područjima. Prema Miletićki (1991) plodovi sorte Rexelle sadrže 13,9 % topive suhe tvari. Stančević i suradnici su našli da plodovi sorte Rexelle i Cigančica sadrže podjednako topive suhe tvari i to oko 14,0 %. Ako se osvrnemo na podatke o količini ukupnog šećera, invertnog šećera i ukupnih kiselina tada opet proizlazi da plodovi istraživanih sorti na Kosovu imaju bolju kakvoću. Tako npr. prema podacima (Miletić, 1991) plodovi sorte Heimannova konzervna sadrže 9,7% ukupnih šećera, a Cigančica 8,5%. Našim istraživanjima ustanovljeno je da plodovi sorte Heimannova konzervna sadrže od 11,5% do 14,8% ili u četverogodišnjem prosjeku 12,70%, a plodovi Cigančice od 8,56% do 15,44 % ili u četverogodišnjem prosjeku 9,78 %. Ovdje treba istaći podatak da je količina invertnog šećera u plodovima na području Kosova nešto malo veća. Prema podacima iz literature količina ukupnih kiselina kretala se u plodovima Cigančice od 1,4 % do 2,0 % (Pavičević, 1976), zatim od 1,44 % do 2,55% (Puškar, 2003). Najveće vrijednosti navodi Ogašinović et al. (1985) od 3,30 % do 3,17 %. Rezultati naših istraživanja pokazuju da se količina ukupnih kiselina kretala u plodovima Cigančice u prosjeku oko 1,53%. Dok Miletićka (1991) navodi podatak od 0,53 % ukupnih kiselina za sortu Rexelle, dotle naši podaci govore o tri puta većoj vrijednosti ali treba istaći da je na Kosovu u ove sorte i znatno veća topiva suha tvar. Rezultati naših istraživanja prilog su boljem poznavanju kemijskog sastava, odnosno kakvoće plodova sorti višanja u ekolojskim uvjetima Kosova.

Na osnovi provedenih istraživanja mogu se izvesti sljedeći zaključci.

1. U ekolojskim uvjetima Kosova (Kijevo) istraživane sorte Rexelle, Kelleris 14, Kelleris 16, Heimannova konzervna i Cigančica - Oblačinska daju plodove vrlo dobre kakvoće.

2. Topiva suha tvar u četverogodišnjem prosjeku najveća je u Cigančice (20,5%), a najmanja u Heimannove konzervne (16,5%) dok između sorti Rexelle, Kelleris 14 i Kelleris 16 iznosi od 17,9 % do 18,4 %, a ta razlika nije statistički opravdana. Utvrđena je signifikantna razlika između Cigančice i ostale 4 sorte, kao i između Heimannove konzervne i sorata: Rexelle, Kelleris 14 i Kelleris 16.

3. Plodovi sorte Heimannove konzervne sadržavali su najviše ukupnih šećera (12,70%), a zatim slijede: Kelleris 14 (11,91%), Cigančica (11,73%), Rexelle (11,48%) i Kelleris 16 (9,78%).

4. Najveću količinu invertnog šećera sadrže plodovi Cigančice i Rexelle, a najmanje Kelleris 16 i Heimannove konzervne. Najviše saharoze sadrže plodovi Cigančice (1,50%), a najmanje Kelleris 16 (0,44%).

5. Plodovi sorte Rexelle najviše sadrže ukupnih kiselina (1,72%), a najmanje Heimannove konzervne (1,16%).

6. Količine topive suhe tvari, ukupnih šećera, invertnog šećera, saharoze i ukupnih kiselina kolebaju pod utjecajem klimatskih prilika, a djelomično i između sorata, ovisno o klimatskim prilikama godine i vremenu dozrijevanja.

## LITERATURA

1. Albertini, A., Liverant, A., Rivolta, L., Cobianchi, D., 1998 : Monografia di cultivar di Ciliegio Acido. "Frutticoltura Agrumicoltura", Pubblicazione n.327, Roma.
2. Chavarov, D., 1967: Oblacinska, a promising sour cherry cultivar, Ovoshcharstvo 55, 31-33.
3. Miletić, R., 1991: Pomološko tehnološke karakteristike ploda nekih sorti višanja u Timočkoj krajini. Jug. voćar., 1-2, 39-43,
4. Miljković, I., 1991: Suvremeno voćarstvo, "Znanje", Zagreb.
5. Milovankić, M., 1985: Važnije osobine plodova nekih sorti višanja. Jug. voćar. 73-74, 277-280.
6. Milutinović, M., Simović, J., Jovanović, M., 1980: Proučavanje klonova Oblačinske višnje., Jug.voćar. 14, 109 - 113.
7. Ogašinović, D., Janda, L.J., Gavrilović, J., 1985: Usporedna proučavanja selekcioniranih klonova Oblačinske višnje. Jug.voćar. 71 - 72, 165 - 169.
8. Pavičević, B., 1976: Karakteristike Oblačinske višnje. Jug.voćar. 37 - 38, 53-56.
9. Puškar, B., 2003: Inventarizacija i ocjena tipova oblačinske višnje u cilju dalje selekcije. Pomologia Croatica, 1 - 4, 2002. Zagreb.
10. Stančević, A., Janda, L.J., Gavrilović, J., 1976: Usporedna proučavanja pomološko tehnoloških karakteristika domaće višnje. Jug.voćar. 37-38, 381- 389.
11. Šhala, A., 2002: Usporedna pomoeološka proučavanja nekih sorti višanja u agroekološkim uvjetima Kosova. Doktorska disertacija, Univerziteti i Prishtinë-Priština
12. Zajmi, A., 1997: Pemëtaria speciale I., Univeristeti i Prishtinës, Prishtinë (Priština)

**Adresa autora - author's address**

Primljeno-received: 15. 3. 2002.

Doc. dr. sc. Anton Šhala  
Poljoprivredni fakultet Priština  
Prof. dr. sc. Ivo Miljković  
Zagreb, Čazmanska 2