

## Temperatura vazduha i njen uticaj na rodnost kod nekih sorti jabuke

Mirko Kulina<sup>1</sup>, Mirjana Radović<sup>1</sup>, Fejzo Begović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska, BiH*  
<sup>2</sup>*Školski centar Podrinje, Tuzla, FBiH, BiH*

### Sažetak

Cilj rada je bio da se u trogodišnjem periodu ispita uticaj temperature vazduha i padavina na prinos i da se utvrde razlike između proučavanih sorti. Značajnija kolebanja u vrijednostima srednjih dnevnih temperatura vazduha u trogodišnjem periodu uticala su značajno na rodnost, što se manifestovalo u ispoljenim razlikama u prinosu između proučavanih sorti. Razlike u prinosu su konstatovane i u okviru ispitivanih godina. Rezultati istraživanja potvrdili su da je uticaj faktora sorte, godine, kao i njihove interakcije na proučavano obilježje bio statistički visoko značajan.

*Ključne riječi:* temperatura vazduha, sorta, rodnost

## Uvod

Da bi odabrane sorte mogle da ispolje svoje geneske specifičnosti (posebno visok prinos i kvalitet ploda), potrebno je da voćke budu obezbjeđene dovoljnim količinama materije i energije iz spoljne sredine, odnosno da se gaje u optimalnim uslovima. S obizom da je od ekoloških faktora, edafski faktor ili zemljište u materijalnom smislu relativno stabilan sistem, na osciliranje pojedinih sortnih osobina (naročito prinosa), najveći uticaj će imati najnestabilniji ekološki faktor-klimatski (posmatrano u dugoročnom periodu), odnosno meteorološki faktori (posmatrano u godišnjem ciklusu razvoja jabuke).

Temperatura vazduha je jedan od najvažnijih klimatskih faktora, veoma značajan za rast i razvoj voćaka. Značajnija kolebanja u vrijednostima srednjih dnevnih, maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha u trogodišnjem periodu, uticali su na razlike u rodnosti proučavanih sorti, koje su se manifestovale u ispoljenim razlikama u rodnosti i po proučavanim godinama. Rezultati su pokazali da je faktor godina značajno uticala na razlike u rodnosti, dok je faktor sorta pokazala manji uticaj i ispoljene su manje razlike između proučavanih sorti, osim sorte *Morens Džonagored*, koja je pokazala najslabiju rodnost, tj. prinos, što se može tumačiti boljim uspijevanjem na manjim nadmorskim visinama i toplijem klimatu.

## Materijal i metode rada

Proučavanja su obavljena u oglednom zasadu jabuke Poljoprivrednog fakulteta u Istočnom Sarajevu. Starost oglednog zasada na početku proučavanja je bila pet godina. Uzgojni oblik je bio vitko vreteno, a razmak sadnje 4 x 1,5 m za sve proučavane sorte. Podloga za sve proučavane sorte bila je M9, a površina oglednog zasada 0,3 ha. Zasad je podignut na zemljištu tipa „kiselosmeđe zemljište“ ili distrični kambisol.

Kao materijal u ovom radu, poslužile su sorte jabuke koje su zastupljene u visoko razvijenim zapadnoevropskim voćarskim zemljama i to: *Red Fudži - Naga Fu 2*, *Breburn*, *Morens - Džonagored*, *Gloster* i *Zlatni delišes (klon B)*.

Proučavanja su obavljena u periodu 2003-2005. godine. Ogled je postavljen po „metodi slučajnog blok sistema“, po 10 stabala za svaku sortu. Proučavane sorte su označene rimskim brojevima od I do V, a proučavana stabla arapskim brojevima od 1 do 10, i to: *Zlatni delišes – klon B* označena je kao sorta I; *Morens Džonagored* - sorta II; *Breburn* - sorta III; *Gloster* - sorta IV i *Red Fudži – Naga Fu 2* - sorta V.

U zasadu su bili postavljeni standardni meteorološki instrumenti za mjerenje zadanih meteoroloških parametara (digitalni higrotermometar).

Proučavanja su obavljena u periodu 2003-2005. godine na pet visokokvalitetnih sorti jabuke kao materijalu: *Red Fudži - Naga Fu 2, Breburn, Morens - Džonagored, Gloster i Zlatni delišes (klon B)*. Na obilježenim stablima navedenih sorti u toku ogleda pratili smo uticaj temperature vazduha na zemetanje plodova. Tokom trogodišnjih proučavanja vršena su mikroklimatska mjerenja sa standardnom meteorološkom opremom, po metodi Jankovića (1975) i praćeni su parametri: *temperatura vazduha* i *padavine*. Mikroklimatski parametri mjereni su svakodnevno. Fenološka osmatranja obavljena su na osnovu praćenja i pregleda fenofaza u godišnjem ciklusu razvoja jabuke. Rodnost kod proučavanih sorti jabuke registrovana je određivanjem različitih kategorija prinosa: prinos po jednom stablu izražen u kg/stablu i prinos po jedinici površine (kg/ha).

Svi dobijeni rezultati obrađeni su analizom varijanse (ANOVA) dvofaktorijalnog ogleda 5x3 (sorta x godina). Testiranje značajnosti razlika pojedinačnih i interakcijskih sredina izvršeno je LSD testom.

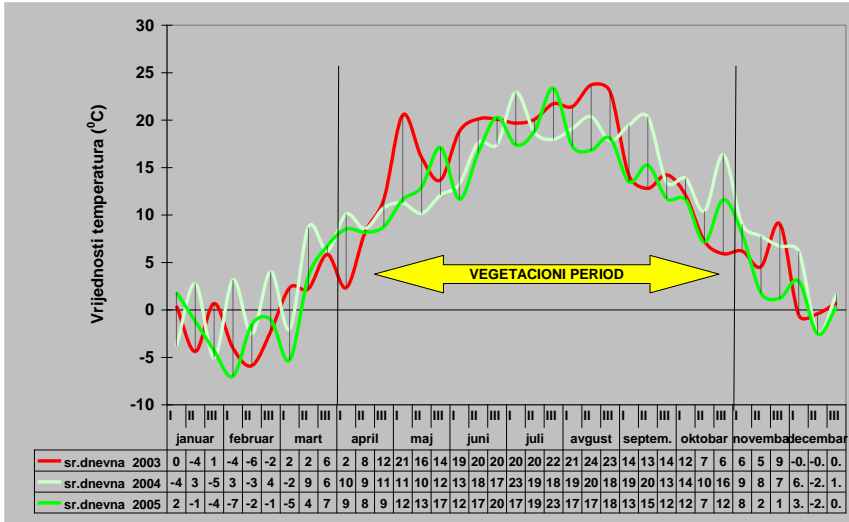
## Rezultati rada i diskusija

Za ocjenu uspješnosti intezivnog uzgoja jabuke u nekom proizvodnom području nužna je iscrpna obrada klimatskih činilaca iz višegodišnjeg prosjeka najbliže meteorološke stanice. Da bi odabrane sorte mogle da ispolje svoje genetske specifičnosti (posebno visok prinos i kvalitet ploda), potrebno je da budu obezbežbene dovoljnim količinama hranljivih materija i energije iz spoljne sredine, odnosno, da se gaje u optimalnim uslovima. Rezultati naših ispitivanja odnosili su se na proučavanje mikroklimatskih činilaca (temperature vazduha i padavina) i njihovog uticaja na rodnost, prinos kg/stablu i jedinici mjere kg/ha, kao i ocjenu rodnosti.

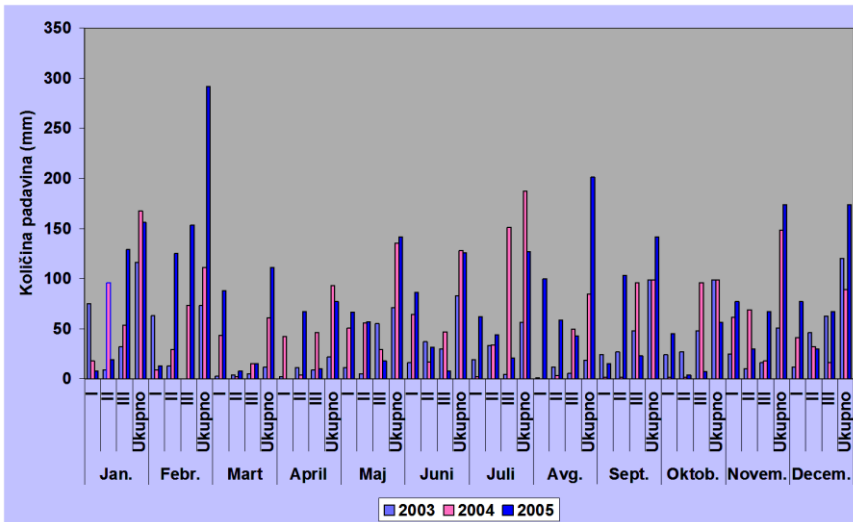
### Mikroklimatske karakteristike oglednog zasada

U mikroklimatskim karakteristikama oglednog zasada dat je pregled kretanja vrijednosti meteoroloških parametara u toku ogleda (temperature vazduha i padavina) za period 2003-2005. godine.

Rezultati mjerenja temperature vazduha u oglednom zasadu, pokazali su da se srednja godišnja temperatura vazduha kretala u intervalu od 8,56°C (2005. godina) do 9,75°C (u 2004. godini).



Graf. 1. Kretanja vrijednosti srednjih dnevnih temperatura vazduha po dekadama u periodu 2003-2005  
*Dynamics of the average daily air temperature values per decade in the period 2003-2005*



Graf. 2. Pregled kretanja vrijednosti padavina po dekadama (mm) u periodu 2003-2005  
*Dynamics of rainfall values (mm) per decades in the period 2003-2005*

Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha se kretala, od 11,20°C (u 2005. godini) do 12,66°C (2004. godina), dok se srednja minimalna godišnja temperatura vazduha kretala u intervalu od 4,64°C (2005. godina) do 5,97°C (2004. godina).

Prosječna temperatura vazduha u periodu vegetacije tokom proučavanog perioda, kretala se u intervalu od 14,51°C (2005. godina) do 14,78°C (2004. godina). Rezultati naših mjerenja temperatura vazduha u oglednom zasadu, ne odstupaju od navoda pomenutih autora i nisu ograničavajući faktor za uspješno gajenje jabuke. Iz izloženih meteoroloških podataka u toku praćenja ogleda, najhladniji mjeseci tokom proučavanog perioda bili su: januar, februar i decembar, sa najviše ekstremno niskih temperatura vazduha, mada su se ekstremno niske temperature vazduha pojavljivale i u martu tokom proučavanog perioda i bile su kraćeg inteziteta.

Sa Graf. 2 može se uočiti značajno odstupanje u količinama i rasporedu padavina po dekadama između proučavanih godina. Značajne razlike u količinama i rasporedu padavina po proučavanim godinama, pripisuju se varijabilnosti meteoroloških faktora proučavanog područja.

## Rodnost

Uvođenjem vitkog vretena i sistema guste sadnje u proizvodnji jabuke, znatno je povećana produktivnost, ostvareno je ranije prorođavanje, postignuti su veći prinosi po jedinici površine, olakšana je berba i dr., Gvozdenović (1998). Problem rodnosti, obrastanja rodnih grana i osobinama rodnih grančica bavio se veći broj istraživača kod nas i u svijetu, od kojih navodimo neke: Bošković – Aradski i Bošković (1968), Ardaski (1972), Šoškić i Šoškić (1971), Gvozdenović i sar. (1976), Muratović (1976), Đurić i Mičić (1988), Sansavini (1989), i dr.

Montiger (1993) ističe, da je sorta *Breburn* u uzgojnom obliku „vitko vreteno“ na podlozi M 9, sa brojem stabala od 41,66/ha i razmakom sadnje 3,0 x 0,80 m dala prinos u I godini nakon sadnje 2,5 kg/stablu, a u II godini 3,7 kg/stablu.

Janković (1989) ispitujući rodnost jabuka *Ajdared*, *Jonagold* i *Gloster* kalemljene na podlozi M 9, utvrdio je najveći prosječan prinos kod sorte *Jonagold*, što se poklapa sa rezultatima ispitivanja Šalipurović i Džamić (2001).

Rezultati proučavanja prinosa (kg/stablu) u trogodišnjem periodu, pokazali su značajnu zavisnost uticaja faktora sorte i godine na dato obilježje. Ustanovljen je statistički značajan uticaj sorte, godine, kao i njihove interakcije na dato obilježje.

Rodnost kod proučavanih sorti jabuke registrovana je određivanjem različitih kategorija prinosa: prinos po jednom stablu izražen u kg/stablu i prinos po jedinici površine (kg/ha).

Prinos po stablu (kg/stablu)

Rezultati statističke obrade podataka prinosa po stablu (kg/stablu) prikazani su u Tab. 1.

Tab. 1. Prinos po stablu (kg/stablu) proučavanih sorti (2003-2005)  
*Yield per tree (kg/tree) of studied cultivars of apple (2003-2005)*

Sorta / <i>Cultivar</i> (A)	Godina / <i>Year</i> (B)			$X_A$
	2003	2004	2005	
Zlatni delišes - Klon B ( <i>Cultivar</i> I)	3,12	10,27	15,17	9,52
Morens Džonagored ( <i>Cultivar</i> II)	-	1,25	9,19	3,48
Breburn ( <i>Cultivar</i> III)	-	10,45	12,50	7,65
Gloster ( <i>Cultivar</i> IV)	0,68	7,23	8,42	5,44
Red Fudži - Naga Fu 2 ( <i>Cultivar</i> V)	1,59	8,49	14,98	8,35
$X_B$	1,08	7,54	12,05	6,89

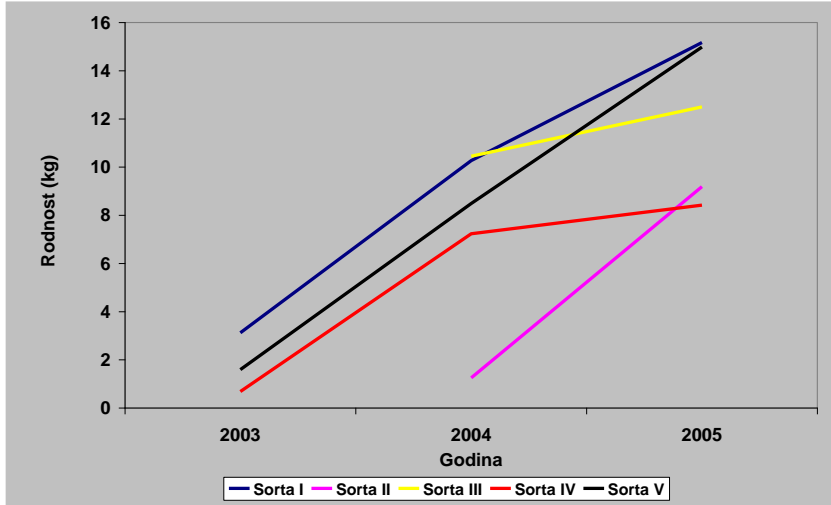
  

LSD	A	B	AB
0,05	0,891	0,691	1,544
0,01	1,179	0,913	2,043

Rezultati proučavanja prinosa (kg/stablu) u trogodišnjem periodu, pokazali su značajnu zavisnost uticaja faktora sorte i godine na dato obilježje. Ustanovljen je statistički značajan uticaj sorte, godine, kao i njihove interakcije na dato obilježje (tab.1). Najveći prosječan prinos po stablu imala je sorta *Zlatni delišes-Klon B* (9,52 kg/stablu), značajno niži prinos ostvarila je sorta *Red Fudži-Naga Fu 2* (8,35 kg/stablu), dok su ostale sorte imale statistički visoko značajno manji prinos. U 2005. godini je ostvaren najveći prinos (12,05 kg/stablu) i razlika u prinosu u odnosu na 2003. i 2004. godinu je statistički visoko značajna.

Takođe, u 2004. godini je ostvaren visoko značajno veći prinos (7,54 kg/stablu) u odnosu na 2003. godinu (1,08 kg/stablu). Pored značajnog uticaja klimatskih faktora, na nastale razlike u prosječnom prinosu između ispitivanih sorti i proučavanih godina, značajan uticaj imala je i starost proučavanih sorti.

Proučavane sorte u periodu ispitivanja nalazile su se u III, IV i V godini plodonošenja. Rezultati proučavanja saglasni su sa rezultatima prethodno pomenutih autora. Značajno odstupanje imala je sorta *Morens Džonagored*, kao posledica veće osjetljivosti na oštrije uslove gajenja u datom mikrolokalitetu.



Graf. 3. Interakcijsko dejstvo faktora A (sorta) i B (godina) na prosječnu rodnost po stablu (2003-2005)  
*Interaction effect of factor A (cultivar) and B (year) on the average yield per tree (2003-2005)*

Statistički visoko značajno dejstvo faktora sorte i godine (Graf.1) i njihove interakcije na posmatrano obilježje, posebno su uočljivi kod sorti I i V u odnosu na sortu III.

Interakcija faktora sorte i godine ispoljena je i u 2004. godini, kod sorte IV u odnosu na sortu II. Sorte I i V su imale tendenciju ubrzanog povećanja prinosa za period 2003-2005. godine u odnosu na sortu III, koja nije plodonosila u 2003. godini (III godina po sadnji). Sorta III je imala manje povećanje prinosa u 2003. i 2004. godini, za razliku od pomenutih sorti. Sorta II je imala statistički značajno manji prinos u 2004. godini (u 2003. godini nije plodonosila) u odnosu na sortu IV, dok u 2005. godini razlika u prinosu ovih sorti nije bila statistički značajna.

Prinos po hektaru (kg/ha)

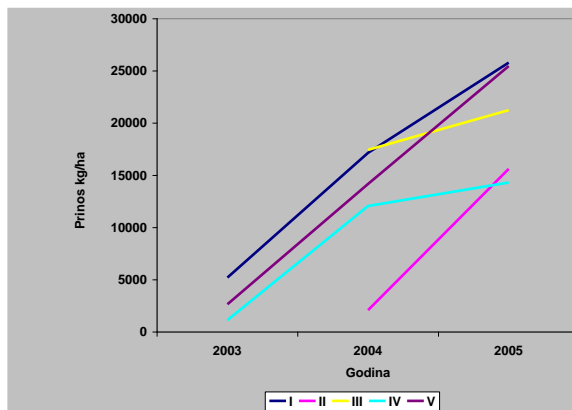
Rezultati proučavanja prinosa proučavanih sorti jabuke, dati su u Tab. 2.

Tab. 2. Prinos po hektaru (kg/ha) proučavanih sorti jabuke (2003-2005)  
*Yield per hectare (kg/ha) of studied cultivars of apple (2003-2005)*

Sorta / Cultivar (A)	Godina / Year (B)			X <sub>A</sub>
	2003	2004	2005	
Zlatni delišes -Clon B (Cultivar I)	5207,06	17155,45	25793,64	16052,05
Morens Džonagored (Cultivar II)	-	2095,09	15624,55	5906,55
Breburn (Cultivar III)	-	17443,15	21250,00	12897,72
Gloster (Cultivar IV)	1138,94	12069,09	14310,91	9172,98
Red Fudži - Naga Fu 2 (Cultivar V)	2656,97	14179,97	25469,09	14102,01
X <sub>B</sub>	1800,59	12588,55	20489,64	11626,26

LSD	A	B	AB
0,05	1510,42	1169,97	2616,13
0,01	1998,63	1548,14	3461,75

Rezultati proučavanja prinosa (kg/ha) ispitivanih sorti jabuke u trogodišnjem periodu, saglasni su sa rezultatima pomenutih autora i pokazali su da su najveći prosječan prinos po jednom ha ostvarile sorte I (16052,05 kg/ha) i V (14102,01 kg/ha), što je statistički značajno više u odnosu na sorte III i IV, dok je najmanji prosječan prinos imala sorta II (5906,55kg/ha), statistički značajno manje u odnosu na sve prethodne sorte.



Graf. 4. Interakcijsko dejstvo faktora A (sorta) i B (godina) na rodnost po jedinici površine (kg/ha) u periodu 2003-2005  
*Interaction effect of a factor A (cultivar) and B (year) on the average yield (kg ha<sup>-1</sup>) in period 2003-2005*



Najveći prosječan prinos po jedinici površine ostvaren je u 2005. godini (20489,64 kg/ha), statistički značajno manje u 2004. godini (12588,55 kg/ha), a najmanji u 2003. godini (1800,59 kg/ha).

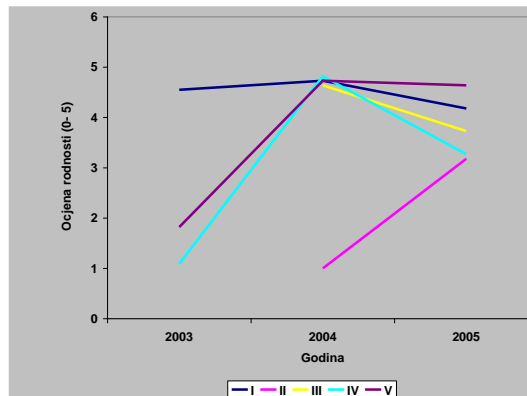
### Ocjena rodnosti

Rezultati statističke obrade podataka ocjene rodnosti proučavanih sorti jabuke, prikazani su u Tabeli 3 a analiza interakcijskih efekata na Graf. 5.

Tab. 3. Ocjena rodnosti proučavanih sorti jabuke (2003-2005)  
*Evaluation of yield of studied cultivars of apple (2003-2005)*

Sorta / Cultivar (A)	Godina / Year (B)			$X_B$
	2003	2004	2005	
Zlatni delišes - Clon B (Cultivar I)	4,55	4,73	4,18	4,49
Morens Džonagored (Cultivar II)	-	1,00	3,18	2,09
Breburn (Cultivar III)	-	4,64	3,73	4,19
Gloster (Cultivar IV)	1,09	4,82	3,27	3,06
Red Fudži - Naga Fu 2 (Cultivar V)	1,82	4,73	4,64	3,73
$X_A$	2,49	3,98	3,80	3,51

LSD	A	B	AB
0,05	0,292	0,226	0,506
0,01	0,387	0,300	0,670



Graf. 5. Interakcijsko dejstvo faktora A (sorta) i B (godina) na ocjenu rodnosti (2003-2005)  
*Interaction effect of a factor A (cultivar) and B (year) on the evaluation of the yield (2003-2005)*

Najveću prosječnu ocjenu rodnosti imala je sorta *I* (4,19 poena), statistički značajno manju sorte *III* (4,19 poena) i *V* (3,73 poena), a najmanju sorta *II* (2,09 poena), što je statistički visoko značajno manje u odnosu na sorte *I* i *III*. Najveća ocjena rodnosti bila je u 2004. godini (3,98 poena), a najmanja u 2003. godini (2,49 poena).

Rezultati proučavanja pokazali su da je ocjena rodnosti ispitivanih sorti u trogodišnjem periodu bila dobra (3,51 poena). Uticaj faktora sorte i godine bio je statistički visoko značajan.

Na ocjenu prinosa pored uticaja klimatskih faktora, značajan uticaj imala je i godina starosti zasada, koja se u proučavanom periodu kretala od treće do pete godine.

Interakcija proučavanih faktora sorte i godine na pomenuto obilježje (Graf. 3), bila je statistički značajna. Interakcija proučavanih faktora posebno je bila značajna u 2003. i 2005. godini kod sorti *I* i *V* (posledica uticaja faktora godine na dato obilježje).

## Zaključak

Na kraju ovih istraživanja može se izvesti jedan opšti zaključak, kao odgovor na postavljene ciljeve i zadatu temu:

- Klimatski faktori (prije svih temperatura vazduha) su imali različit uticaj na proučavana obilježja ispitivanih sorti jabuke.
- Rezultati proučavanja prinosa (kg/stablu), pokazali su značajan uticaj faktora sorte i godine. Najveći prosječan prinos po stablu imala je sorta *I* (9,52 kg), značajno niži, ostvarila je sorta *V* (8,35 kg), dok su ostale sorte imale statistički značajno manji prinos.
- Nastale razlike u vrijednostima prosječnog prinosa između proučavanih godina, mogu se tumačiti kao posledica uticaja klimatskih činilaca u sadejstvu sa sortom i njenim specifičnostima (biološka sklonost nekih sorti da prije ili kasnije prorode).
- Rezultati proučavanja prinosa (kg/ha) ispitivanih u trogodišnjem periodu, pokazali su da su najveći prosječan prinos po jednom ha ostvarile sorte *I* (16052,05 kg/ha) i *V* (14102,01 kg/ha), dok je najmanji prosječan prinos imala sorta *II* (5906,55kg/ha),
- Najveći prosječan prinos po jedinici površine ostvaren je u 2005. godini (20489,64 kg/ha), a najmanji u 2003. godini (1800,59 kg/ha).
- Najveću prosječnu ocjenu rodnosti imala je sorta *Zlatni delišes – Klona B* (4,19), a najmanju sorta *Morens Džonagored* (2,09).

- Slab prinos sorte *Morens Džonagored*, posledica je veće osjetljivosti date sorte na klimatske činioce i njene triploidnosti (slabe klijavosti polena), što su potvrdili i rezultati naših ispitivanja.

## Literatura

- Aradski, M. (1972). Uticaj oblika krune na rodnost, rinos i kvalitet ploda jabuke Zlatni delišes. *Jugoslovensko voćarstvo*, (6), 19-20.
- Aradski, M. i Bošković, M. (1968). Prinos jabuke na podlozi M-9 u periodu prvih 10 godina. *Zbornik instituta za voćarstvo i vinogradarstvo*, (1).
- Đurić, G. i Mičić, N. (1988). Karakteristike organarazvijenih iz mješovitih pupoljaka na rodnom drvetu različite starosti. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 36(40).
- Gvozdenović, D. (1998). *Jabuka*. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet.
- Gvozdenović, D., Slović, D. i Rudić, M. (1976). Uticaj M podloga i gustine sadnje na rodnost jabuke. *Jugoslovensko voćarstvo*, (10), 35-36.
- Janković, D. (1989). Usporedna proučavanja novijih sorata jabuke u agroekološkim uslovima Obrenovca. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta*, 34(591), 257-270.
- Mišić, P. D. (1960). Dinamika cvjetanja raznih sorti jabuke. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, (42).
- Monney, P., Blaser, C., Widmer, A. & Krebs, C. (1993). Modes de conduite en arboriculture fruitiere: II Les systems de verger. *Revue suisse Vitic. Arboric Hortic.*, 25(3), 168-184.
- Montinger, H. (1993). Sistemi di impianto ed evoluzione tecnica della melicoltura in Alto Adige. *Rivista di frutticoltura*, (9), 9 -15.
- Muratović, A. (1976). Karakter obrastanja grana kao odraz biološke prirode sorti jabuka. *Jugoslovensko voćarstvo*, (10), 37-38.
- Šalipurović, B. i Džamić, R. (2001). Kvalitet ploda jabuke u zavisnosti od podloge i sorte. *Jugoslovensko voćarstvo*, 35(133-134), 47-53.
- Šalipurović, B. i Džamić, R. (2001). Uticaj različitih kombinacija sorta-podloga na vegetativni potencijal nekih sorti jabuke. *Jugoslovensko voćarstvo*, 35(133-134), 55-64.
- Sansavini, S. (1989). Biotechnology and fruit growing. *Fruit varieties*, 43(2), 75-84.
- Šoškić, M.M. i Šoškić, J. (1971). Izučavanje rodnosti sorti jabuka kao funkcija njihove biološke prirode. *Jugoslovensko voćarstvo*, (16), 39 - 48.

# Air Temperature and its Influence on Fertility in Some Apple Cultivars

Mirko Kulina<sup>1</sup>, Mirjana Radović<sup>1</sup>, Fejzo Begović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture, University in East Sarajevo, Republic of Srpska, BiH*

<sup>2</sup>*School center Podrinje, Tuzla, FBiH, BiH*

## Abstract

The aim of the research was to examine the effect of temperature and precipitation on the yield, as well as to determine the differences between the observed cultivars during a period of three years. Significant oscillations in the values of mean daily temperature considerably affected fertility in the three-year period, which was manifested in the demonstrated differences in yield among the observed cultivars. The differences in yield were also noted during the research period. The results showed that the influence of cultivar factors, age, as well as their interactions in the studied trait was highly statistically significant.

*Key words:* temperature, cultivar, fertility

Mirjana Radović  
*E-mail address:* rmirjana26@yahoo.com

Received: September 22, 2016  
Accepted: December 20, 2016