

UDK: 634.711:631.524.84

Originalan naučni rad – Original scientific paper

**Jugoslovensko
Voćarstvo**
ČASOPIS JUGOSLOVENSKOG
NAUČNOG VOĆARSKOG DRUŠTVA

Mogućnosti prognoziranja prinosa maline u ariljskom malinogorju

Todor Vulić, Mirjana Ruml, Milovan Veličković

Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd

Sadržaj: U ovom radu određen je metod za procenu visine prinosa maline u ariljskom malinogorju na osnovu karakteristika toplotnog režima u šestnaestomesečnom periodu rasta i razvika serije izdanaka koji ostvaruju taj prinos. Na osnovu predložene ocene povoljnosti toplotnog režima, već početkom maja može se dati prognoza o visini prinosa maline.

Ključne reči: Mailina, povoljnost toplotnog režima, prognoza visine prinosa.

Uvod

Nizak nivo intenzivnosti proizvodnje maline u Srbiji ima za posledicu značajnu zavisnost visine prinosa maline od meteoroloških uslova tokom rasta, stasavanja, prezimljavanja i rađanja izdanaka ove vrste voćaka (Vulić i Ruml, 2001). Od meteoroloških uslova, toplotni režim ima posebno veliki uticaj na prinose. Ustanovljeno je da hladna jesen i toplo proleće utiču pozitivno na prinos, dok topla jesen i hladno proleće uslovljavaju nizak prinos maline.

Cilj ovog rada je bio da se pronađe metod za procenu visine prinosa maline na početku vegetacije za jedno od najvažnijih malinogorja Srbije - ariljsko malinogorje, na osnovu karakteristika toplotnog režima u šestnaestomesečnom periodu rasta i razvika serije izdanaka koja ostvaruje taj prinos.

Ariljsko malinogorje smešteno je u brdskoplaninskom području sliva reke Moravice. Posebnost ovog malinogorja shvaćenog u širem smislu (Arilje, Požega, Ivanjica) su umereno topla i vlažna leta i umereni suficit vlage tokom vegetacije (Vulić et al., 1999). U ariljskom malinogorju zastupljena je praktično jedna sorta - Vilamet (Mišić et al., 1986; Mišić, 1998).

Materijal i metode

Srednje vrednosti prinosa maline za ariljsko malinogorje u periodu od 1982. do 1997. godine, dobijene su na osnovu podataka Republičkog zavoda za statistiku Srbi-

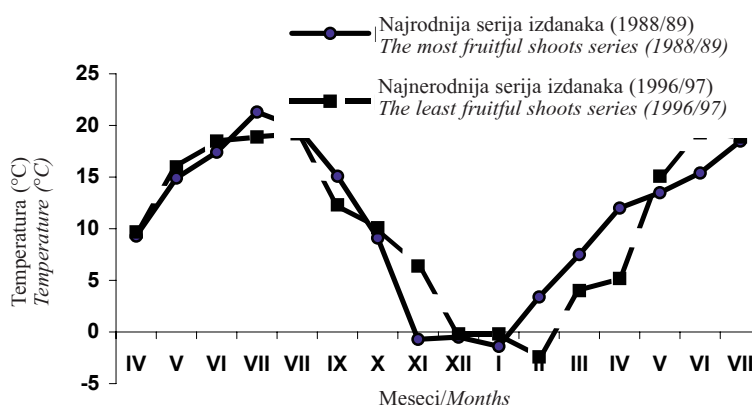
Tab. 1. Visina prinosa i srednje mesečne temperature za ariljsko malinogorje u periodu 1982–1997.
Yield and mean monthly temperatures for the region of Arilje in 1982–1997

Godina Year	Prinos/Yield (kg/ha)	April/April t (°C)	May/May t (°C)	Jun/June t (°C)	Jul/July t (°C)	Avg/Avg. t (°C)	Sept/Sept t (°C)	Oct/Oct t (°C)	Nov/Nov t (°C)	Dec/Dec t (°C)	Jan./Jan. t (°C)	Feb./Feb. t (°C)	Mart/March t (°C)	April/April t (°C)	May/May t (°C)	Jun/June t (°C)	Jul/July t (°C)
81/82	6384	9,7	14,7	18,7	18,4	18,2	16,2	11,2	2,1	-1,4	-2,3	-1,4	4,1	6,8	15,2	18,8	18,8
82/83	7925	6,8	15,2	18,8	18,8	18,7	17,7	11,8	3,2	3,9	0,8	-0,2	6,2	12,5	15,8	16,4	19,6
83/84	8340	12,5	15,8	16,4	19,6	18,2	14,3	9,3	1,2	-2,2	-0,7	-0,6	6,6	8,2	14,9	16,2	17,4
84/85	7398	8,2	14,9	16,2	17,4	17,2	15,4	12,0	4,1	-0,8	-5,8	-4,3	4,8	10,3	16,1	16,1	19,2
85/86	5826	10,3	16,1	16,1	19,2	19,1	14,3	8,8	4,2	2,2	-0,6	-1,4	4,5	8,9	15,7	16,4	17,7
86/87	7463	8,9	15,7	16,4	17,7	19,3	14,5	9,0	3,8	-2,0	-3,7	0,2	0,2	9,5	12,8	18,3	21,4
87/88	9973	9,5	12,8	18,3	21,4	17,9	17,5	10,4	2,7	1,3	1,7	2,5	4,2	9,3	14,9	17,4	21,3
88/89	11279	9,3	14,9	17,4	21,3	19,8	15,1	9,1	-0,7	-0,5	-1,4	3,4	7,5	12,0	13,5	15,4	18,5
89/90	8343	12,0	13,5	15,4	18,5	18,6	14,7	9,1	3,4	1,6	-2,3	3,9	7,7	9,3	14,4	17,8	19,0
90/91	5947	9,3	14,4	17,8	19,0	18,6	13,6	10,9	6,3	-0,3	-1,2	-1,5	7,4	8,1	11,5	16,6	19,5
91/92	6576	8,1	11,5	16,6	19,5	18,0	17,1	9,0	5,7	-3,1	-0,6	-0,1	4,8	9,8	13,9	17,9	19,3
92/93	8046	9,8	13,9	17,9	19,3	21,2	14,8	11,5	5,6	-0,3	-1,9	-2,3	2,7	10,2	15,3	18,6	19,5
93/94	8235	10,2	15,3	18,6	19,5	19,6	15	12,1	1,7	1,9	1,4	0,8	7,6	10,8	15,5	17,9	19,9
94/95	9349	10,8	15,5	17,9	19,9	20,3	17,9	9,2	2,6	0,7	-2,3	4,8	4,5	9,1	14,0	17,4	20,6
95/96	8447	9,1	14,0	17,4	20,6	17,9	13,9	9,6	2,2	1,6	-1,0	-1,9	0,9	9,7	16,0	18,5	18,9
96/97	4727	9,7	16,0	18,5	18,9	19,2	12,3	10,1	6,4	-0,2	-0,2	-2,4	4,0	5,2	15,1	19,3	18,9
Prosek Average	7766	9,6	14,6	17,4	19,3	18,9	15,3	10,2	3,4	0,2	-1,3	0,0	4,9	9,4	14,7	17,4	19,3

je o visini prinosa maline za opštine Arilje, Požega i Ivanjica (Tab. 1). Srednje mesečne vrednosti temperature vazduha za ovo područje određene su na osnovu podataka o temperaturi vazduha na meteorološkim stanicama u Požegi i Ivanjici za vremenski period od 1981. do 1997. godine (Tab.1). Analizirane su toplotne osobine šesnaestomesečnog perioda rasta i razvića izdanaka maline, od njihove pojave u aprilu jedne, do berbe plodova u julu sledeće kalendarske godine. U prvoj godini ciklusa meteorološki uslovi utiču na rast, stasavanje, diferenciranje pupoljaka, početno i biološko mirovanje izdanaka, a u drugoj godini na ekološko mirovanje, cvetanje, oplodnju, rastenje i sazrevanje plodova.

Rezultati i diskusija

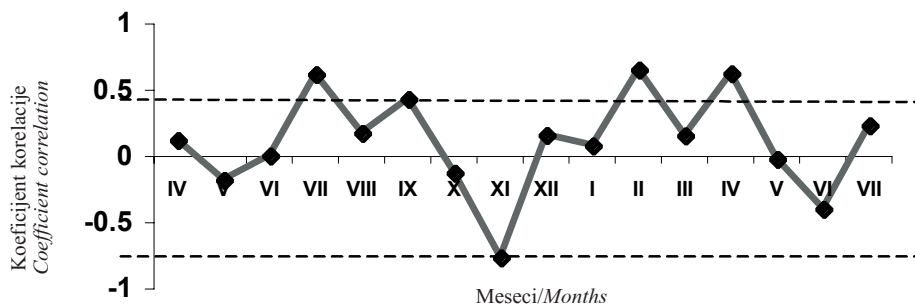
U ariljskom malinogorju u periodu od 1982. do 1997. godine najveći prinos je bio 1989., a najmanji 1997. godine (Tab.1). Najizrazitije razlike između toplotnih režima za šesnaestomesečne periode: april 1988 - jul 1989. godine i april 1996 - jul 1997. godine, u okviru kojih su se odvijali procesi rasta i razvića najrodnijih i najnerodnijih izdanaka ispoljile su se u novembru, februaru i aprilu (Graf. 1).



Graf. 1. Toplotni režimi za vreme rasta i razvića najrodnije (1988/89) i najmanje rodne (1996/97) serije izdanaka

Graph 1. Thermal regimes during growth and development of the most (1988/89) and the least (1996/97) fruitful shoots series

Iz tabele 1 se može videti da je novembar 1988. godine bio najhladniji ($-0,7^{\circ}\text{C}$), a novembar 1998. godine najtopliji u periodu obuhvaćenom ispitivanjem. To ukazuje na vezu između srednje novembarske temperature i visine prinosa maline u narednoj godini, a da je korelacija jaka i negativna pokazuje vrednost koeficijenta korelacije ($R^2 = -0,7558$). U ispitivanom periodu srednje jaka i pozitivna korelativna veza između prinosa maline i srednje mesečne temperature ispoljila se kod julske temperature iz prve i februarskih i aprilskih temperatura iz druge godine ciklusa (Graf. 2).



Graf. 2. Vrednosti koeficijenta korelacije srednjih mesečnih temperatura vazduha i visine prinosa maline
 Graph 2. Correlation coefficient of mean monthly air temperatures and raspberry yield

U šestnaestomesečnom periodu rasta i razvika jedne serije izdanaka maline, toplotni uslovi u samo četiri meseca značajno uslovljavaju visinu njihovog prinosa. U prvoj godini najvažniji su toplotni uslovi u julu (faza rasta izdanaka) i novembru (period diferenciranja pupoljaka, početnog mirovanja i kaljenja). U drugoj godini jako je važno da februar (ekološko mirovanje) i april (početak vegetacije) budu natprosečno topli i bez većih kolebanja temperature. Iz činjenice da je april poslednji mesec, čije toplotne osobine bitnije utiču na prinos, proizilazi mogućnost davanja ocene povoljnosti toplotnog režima pod kojim su izdanci rasli i razvijali se, a na osnovu te ocene i mogućnost procene visine prinosa maline znatno pre berbe.

Ocena povoljnosti toplotnog režima je definisana preko srednjih mesečnih temperatura ključnih meseci za prinos maline na sledeći način:

$$OPTR = t_{VII} - t_{XI} + t_{II} + t_{IV},$$

gde je: OPTR - ocena povoljnosti toplotnog režima,

t_{VII} - srednja julska temperatura u prvoj godini ciklusa,

t_{XI} - srednja novembarska temperatura u prvoj godini ciklusa,

t_{II} - srednja februrska temperatura u drugoj godini ciklusa,

t_{IV} - srednja aprilska temperatura u drugoj godini ciklusa.

Procena visine prinosa na osnovu prethodne ocene je izvedena prema sledećem obrascu:

$$PVP = k \times OPTR,$$

gde je: PVP - procenjena visina prinosa,

k - koeficijent koji se dobija na osnovu podataka o oceni povoljnosti toplotnog režima i prinosima iz prethodnog perioda:

$$k = \frac{\overline{VP}}{OPTR},$$

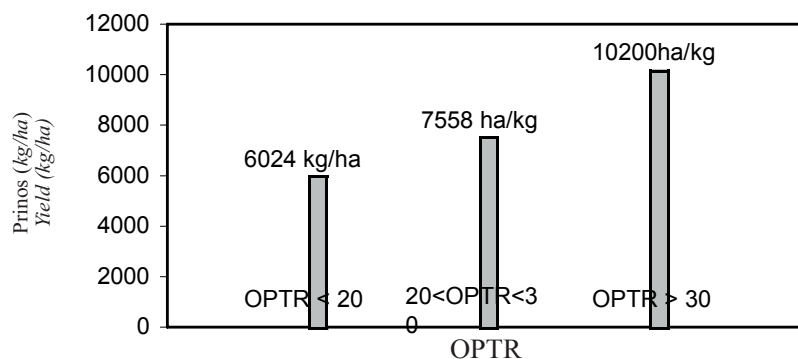
\overline{VP} - srednji prinos za prethodnih n godina,

OPTR - srednja ocena povoljnosti za prethodnih n godina.

U tabeli 2 prikazane su vrednosti ocene povoljnosti toplotnog režima i procenjene visine prinosa dobijene na osnovu navedenih obrazaca.

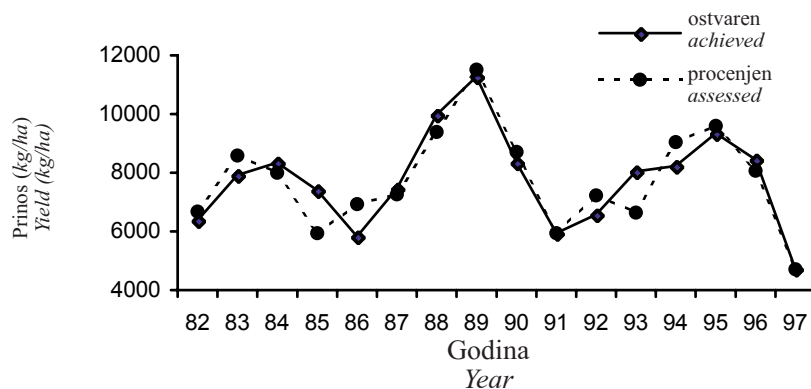
Ocena povoljnosti toplotnog režima menjala se u ispitivanom periodu od 15,3 do 37,4. Što je ocena bila veća i prinos je bio veći. Na osnovu visine prinosa određena su tri intervala ocene povoljnosti toplotnog režima (Graf. 3), koje odgovaraju niskom (OPTR < 20), srednjem (20 < OPTR < 30) i visokom prinosu (OPTR > 30).

Prosečno odstupanje procenjenih prinosa od ostvarenih je 7,2%, a maksimalno 19,7% (1985. godine). Na grafikonu 4 prikazan je odnos procenjenih i ostvarenih prinosa.



Graf. 3. Prosečni prinos maline u ariljskom malinogorju za tri intervala ocene povoljnosti toplotnog režima

Graph 3. Average raspberry yield in the region of Arilje for three evolutions of thermal regime favourability



Graf. 4. Ostvareni i procenjeni prinosi maline u ariljskom malinogorju (1982-1997.)

Graph 4. Achieved and assessed raspberry yields in the region of Arilje (1982-1987)

Tab. 2. Ocena povoljnosti toplotnog režima (OTPR) i procena visine prinosa (PVP) u periodu 1982–1997.
Evaluation of thermal regime favourability (OTPR) and yield assessment (PVP) in 1982–1997

Godina <i>Year</i>	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Prosek <i>Average</i>
OTPR	21,7	27,9	26	19,3	22,5	23,6	30,5	37,4	28,3	19,3	23,5	21,6	29,4	31,2	26,2	15,3	25,2
PVP (kg/ha)	6688	8599	8013	5948	6935	7274	9400	11527	8722	5948	7243	6657	9061	9616	8075	4715	7766

Zaključak

Procena visine prinosa maline u ariljskom malinogorju može se izvršiti već početkom maja na osnovu predložene ocene povoljnosti toplotnog režima. Ocena povoljnosti toplotnog režima se dobija na osnovu srednjih vrednosti temperature vazduha četiri ključna meseca za rast i razvoj ove voćke: jula i novembra iz prve i februara i aprila iz druge godine šestnaestomesečnog ciklusa. Ako je vrednost ocene manja od 20, u tekućoj godini se može očekivati nizak prinos, a ako je vrednost ocene veća od 30, visok prinos maline.

Literatura

- Mišić, P., Milutinović M., Nenadić, D., Obradović, Ž., Pantelić, Ž., Tešović, Ž. (1986): Proizvodnja maline u Jugoslaviji sa posebnim osvrtom na privredno najznačajnija malinogorja. *Jugoslovensko voćarstvo*, 20, 77-78: 351-358.
- Mišić, P. (1998): *Malina*. Zajednica za voće i povrće d.d., Beograd.
- Vulić, T. Veličković, M., Jeftić, V. (1999): Klimatske specifičnosti glavnih malinogorja rejonu Srbije. *Zbornik naučnih radova sa XIII savetovanja agronoma, veterinaru i tehnologa*, Arandjelovac, 5, 1: 279-286.
- Vulić, T., i Ruml, M. (2001): Meteorološke karakteristike rodni i nerodni ciklusa maline na prostoru zapadne Srbije. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62, 3-4: 53-59.

Primljeno: 05. 11. 2003.
Prihvaćeno: 02. 02. 2004.

POSSIBILITIES OF RASPBERRY YIELD PREDICTION IN THE REGION
OF ARILJE

Todor Vulić, Mirjana Ruml, Milovan Veličković

The Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade

Summary

Analysis of meteorological and raspberry yield data for the region of Arilje from 1982 to 1997 showed that thermal regimes in some periods of sixteen month long cycle of raspberry have a greater impact on yields than the thermal regimes in other periods of the cycle. The most important for raspberry yield are temperature conditions in July and November in the first year, and in February and April in the second year of the cycle. Parameter that gives the evaluation of favorability of thermal regime is defined using average temperatures for these crucial months. Derived parameter can be used to predict raspberry yield as early as the beginning of May.

Author's address:
Doc. dr Todor Vulić
Poljoprivredni fakultet
Nemanjina 6
11080 Zemun-Beograd
Srbija i Crna Gora