

Uticaj toplotnog režima na vreme berbe šljive sorte požegača u Srbiji

- Originalan naučni rad -

Todor VULIĆ i Mirjana RUML
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Izvod: U radu je analiziran uticaj toplotnog režima na vreme berbe šljive požegače. Prostorna raspodela vremena berbe požegače u Srbiji je određena na osnovu srednjeg datuma berbe na 40 lokacija za period od 1961. do 1995. godine, a tip toplotnog režima posmatranih lokacija izračunavanjem vrednosti Kernerovog koeficijenta kontinentalnosti na osnovu srednjih mesečnih temperatura za isti vremenski period. U poređnom analizom klimatoloških i fenoloških osmatranja utvrđeno je da u odnosu na umereno kontinentalni klimatski tip, pojačano kontinentalni tip toplotnog režima uslovljava ranije, a planinski tip toplotnog režima kasnije sazrevanje šljive požegače.

Ključne reči: Požegača, šljiva, toplotni režim, vreme berbe.

Uvod

Prostorno-vremenska raspodela fenoloških pokazatelja (početak listanja, početak cvetanja, kraj cvetanja, dužina cvetanja, vreme sazrevanja) predstavlja u metodološkom smislu značajan elemenat svake rejonizacije. Pošto fenološka dinamika voćaka u velikoj meri zavisi od klimatskih činilaca, u ovom radu je pored utvrđivanja prostorno-vremenske raspodele vremena berbe šljive požegače, analiziran i uticaj toplotnog režima na vreme sazrevanja ove voćke.

Na osnovu vrednosti Kernerovog koeficijenta kontinentalnosti može se odrediti tip toplotnog režima neke lokacije, *Gburčik*, 1995. Od mogućih šest klimatskih tipova po Kerneru, na prostoru Srbije su zastupljena tri: pojačano kontinentalni, umereno kontinentalni i planinski tip, *Vulić*, 1998. Suštinska razlika između navedenih tipova toplotnih režima leži u preraspodeli toplote po pojedinim periodima tokom godine. Pojačano kontinentalni tip toplotnog režima karakteriše

toplije proleće od jeseni, veoma topla leta i hladne zime (velika godišnja amplituda temperature vazduha). Umereno kontinentalni tip toplotnog režima odlikuje toplija jesen od proleća, topla leta i hladne zime (godišnja amplituda temperature vazduha manja nego kod pojačano kontinentalnog tipa). Karakteristika planinskog tipa toplotnog režima je znatno toplija jesen od proleća i sveža leta i hladne zime (mala godišnja amplituda temperature vazduha).

Materijal i metode

Na osnovu rezultata fenoloških osmatranja na 40 lokacija u Srbiji u periodu od 1961. do 1995. godine izvršena je analiza vremena berbe šljive požegeče, jedine sorte fenološki praćene u dužem vremenskom periodu na celoj teritoriji Srbije. Zone različitog vremena berbe definisane su pomoću izofena.

Klimatski tipovi određeni su izračunavanjem Kernerovog koeficijenta kontinentalnosti na osnovu srednjih mesečnih temperatura za isti tidesetpetogodišnji period:

$$KK = \frac{t_x - t_{IV}}{t_{VII} - t_I} \times 100$$

gde je: t_x - srednja oktobarska temperatura vazduha, t_{IV} srednja aprilska temperatura vazduha, t_{VII} - srednja julska temperatura vazduha i t_I srednja januarska temperatura vazduha.

Statistička obrada podataka izvršena je standardnim metodama.

Rezultati i diskusija

Raspon vremena berbe šljive požegeče u Srbiji iznosi 35 dana (Tabela 1). Od mesta obuhvaćenih analizom ova sorta najranije sazreva u Negotinu (24.08) i Zaječaru (26.08), a najkasnije na Zlatiboru (27.09) i u Brzeću (28.09). Vrednost Kernerovog koeficijenta se menja od -3,1 u Negotinu do 9,2 na Zlatiboru (Tabela1). Ispoljavanje ekstremnih vrednosti Kernerovog koeficijenta i datuma berbe požegeče na istim lokacijama (Negotin i Zlatibor) ukazuje na značajnu vezu između tipa toplotnog režima i vremena sazrevanja. Vrednost koeficijenta korelacije ($R^2=0,8023$) potvrđuje jaku zavisnost vremena berbe požegeče od karaktera toplotnog režima, čineći ga bitnim faktorom fenološke dinamike ove voćke.

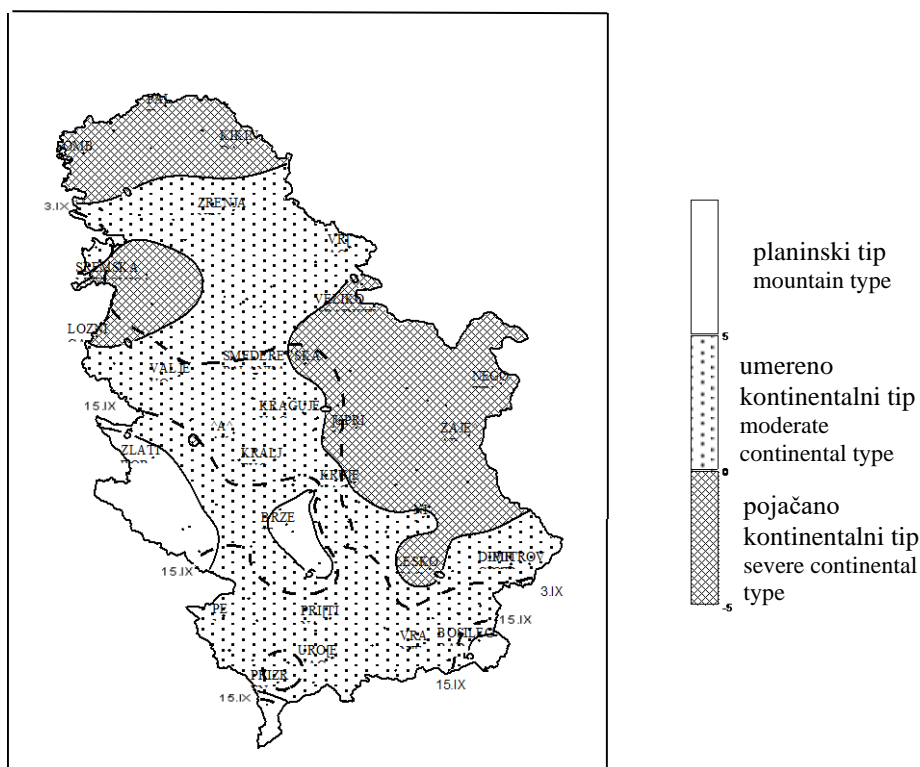
Ispitivan je i uticaj pojedinačnih elemenata Kernerovog koeficijenta temperaturne razlike između početka i kraja vegetacionog perioda i godišnje amplitude temperature vazduha, na vreme berbe požegeče. Utvrđeno je da je zavisnost vremena berbe od razlike srednjih mesečnih temperatura aprila i oktobra jaka ($R^2=0,7848$), a zavisnost od razlike srednjih julskih i januarskih temperatura srednja ($R^2=0,6940$). Dakle, što je april topliji od oktobra i godišnja amplituda temperature vazduha veća, to je i sazrevanje plodova požegeče ranije.

Tabela 1. Srednji datum berbe šljive požegače i klimatološki podaci za period 1961-1995. za različita mesta u Srbiji
Average Picking Date of P Trees and Climatological Data for the Period 1961-1995 for Different Places in Serbia

Klimatološka stanica Climatological station	d ¹	n	KK	t _x - t _{iv}	t _{vii} - t _i	S _t
Sombor	30.08.	242	-0,9	-0,2	21,1	835,7
Palić	29.08.	241	-0,5	-0,2	22,6	832,6
Kikinda	31.08.	243	-0,9	-0,1	22,4	850,9
Zrenjanin	30.08.	242	0,4	0,1	22,3	854,0
Vršac	29.08.	241	1,4	0,3	21,2	866,2
Sremska Mitrovica	29.08.	241	-1,4	-0,3	21,8	847,9
Šid	05.09.	248	0,5	0,1	21,4	844,8
Šabac	01.09.	244	-0,5	-0,1	21,5	850,9
Loznica	05.09.	248	-0,5	-0,1	21,0	841,8
Valjevo	04.09.	247	1,4	0,3	20,3	826,5
Arandelovac	04.09.	247	1,0	0,2	20,7	783,8
Smederevska Palanka	05.09.	248	-0,5	-0,1	21,2	841,8
Veliko Gradište	29.08.	240	0,0	0,0	21,3	850,9
Negotin	24.08.	236	-3,1	-0,7	23,0	885,5
Zaječar	26.08.	238	-2,2	-0,5	22,2	821,3
Knjaževac	01.09.	244	-2,3	-0,5	21,1	802,2
Čuprija	01.09.	244	-0,9	-0,2	20,7	838,8
Kragujevac	08.09.	251	1,4	0,3	21,4	829,6
Kruševac	29.08.	241	-0,5	0,1	21,2	838,8
Aleksandrovac	08.09.	251	2,8	0,6	20,9	783,3
Vrnjačka banja	14.09.	257	1,0	0,2	21,3	570,3
Brzeće	28.09.	271	7,2	1,4	19,4	844,8
Kraljevo	05.09.	248	0,0	0,0	21,5	805,2
Čačak	09.09.	252	3,7	0,8	19,2	552,0
Zlatibor	27.09.	270	9,2	1,8	19,8	716,7
Ivanjica	20.09.	263	2,5	0,5	20,3	701,5
Novi Pazar	15.09.	258	2,5	0,5	19,9	756,4
Kuršumlija	03.09.	246	1,5	0,3	21,2	817,4
Prokuplje	02.09.	245	0,5	0,1	21,5	866,2
Niš	29.08.	241	0,5	0,1	21,0	808,2
Pirot	29.08.	241	1,0	0,2	20,5	747,2
Dimitrovgrad	01.09.	244	3,4	0,7	20,5	832,7
Leskovac	30.08.	242	-1,9	-0,4	21,5	805,2
Vranje	04.09.	247	3,7	0,8	21,5	747,2
Priština	05.09.	248	3,8	0,8	21,3	750,3
Uroševac	08.09.	251	2,3	0,5	21,5	862,3
Prizren	29.08.	241	2,2	0,5	22,3	799,1
Peć	08.09.	251	2,8	0,6	21,5	786,9
Dragaš	20.09.	263	7,4	1,4	18,9	06,9
Bosilegrad	23.09.	266	5,3	1,1	20,6	652,7

¹d - srednji datum berbe - average harvesting date, n - redni broj dana - ordinal numeral of days, KK - Kemerov koeficijent - Kemer's coefficient, t_x - t_{iv} - razlika srednje oktobarske i srednje aprilske temperature vazduha - difference between October and April mean air temperatures, t_{vii} - t_i - razlika srednje julske i srednje januarske temperature vazduha - difference between July and January mean air temperatures, S_t - srednja suma temperatura za period april-maj - mean sum of temperatures for the period April-May.

Na Slici 1 je prikazan raspored tri osnovna termička tipa zastupljena na prostoru Srbije. U severnom i istočnom delu dominira pojačano kontinentalni tip ($0 < KK < -10$), na jugozapadu planinski tip ($5 < KK < 10$), dok je umereno kontinentalni tip zastupljen u većem delu centralne i južne Srbije ($0 < KK < 5$). U oblastima sa pojačano kontinentalnim tipom toplotnog režima, koji se odlikuje višim temperaturama na početku nego na kraju vegetacije i velikom godišnjom amplitudom temperature vazduha, požegača najranije sazreva (pre 3.09). Sa druge strane, u oblastima sa planinskim tipom toplotnog režima, u kojima je kraj vegetacije znatno topliji od početka a godišnja amplituda temperature vazduha mala, požegača najkasnije sazreva (posle 15.09). Umereno kontinentalni tip sa toplijim oktobrom od aprila i srednje velikom godišnjom amplitudom temperature vazduha, sa stanovišta vremena berbe ove sorte šljive predstavlja prelazni tip.



Slika 1. Tipovi toplotnog režima u Srbiji - Types of thermal regime in Serbia

Uočljive su i razlike srednjih vrednosti temperaturnih suma na početku vegetacionog perioda (u aprilu i maju) za različite lokacije na teritoriji Srbije (Tabela 1). Uticaj različite preraspodele toplote tokom godine na sazrevanje plodova požegače ilustruju i rezultati testiranja značajnosti razlika srednjih vrednosti temperaturnih suma za period april-maj u različitim toplotnim režimima (Tabela 2).

Razlika temperaturnih suma za period april-maj od 40,5°C između lokacija pojačano kontinentalnog i umereno kontinentalnog tipa toplotnog režima pokazala se statistički veoma značajnom, kao i razlika od 205,1°C u temperaturnim sumama za period april-maj između lokacija umereno kontinentalnog i planinskog tipa toplotnog režima. Statistički su veoma značajne i razlike u srednjem datumu berbe požegače između lokacija koje pripadaju različitim toplotnim režimima (Tabela 2).

Tabela 2. Tipiski pokazatelji i statistička značajnost njihovih razlika
Type Indices and Statistical Significance of Their Differences

Tipski pokazatelj Type index	Pojačano kontinentalni tip toplotnog režima Severe continental type of thermal regime	Umereno kontinentalni tip toplotnog režima Temperate continental type of thermal regime	Planinski tip toplotnog režima Mountain type of thermal regime
Redni broj dana berbe plodova Ordinal numeral of fruit harvesting	242,0	248,1	267,5
Razlika između tipova Difference between types	5,7**		19,4**
Suma temperatura (°C) za period april-maj Sum of temperatures (°C) for April-May period	840,1	799,6	595,5
Razlika između tipova Difference between types	40,5**		204,1**

** statistički vrlo značajno na nivou 1% - statistically very significant at 1% level

Na osnovu prostorne raspodele srednjeg datuma berbe požegače teritorija Srbije se može podeliti na pet zona različitog vremena berbe šljive požegače (Slika 2):

1) Zona vrlo rane berbe (srednji datum pre 28.08) se u celosti nalazi na prostoru izraženog pojačano kontinentalnog tipa toplotnog režima (srednja vrednost $KK=-2,6$);

2) Zona rane berbe (srednji datum između 28.08. i 3.09) se nalazi na prostoru slabije izraženog pojačano kontinentalnog tipa toplotnog režima, zatim na prostoru translacije pojačano i umereno kontinentalnog tipa, kao i na najtoplijim lokacijama umereno kontinentalnog tipa (srednja vrednost $KK=0,2$);

3) Zona srednje rane berbe (srednji datum između 3.09. i 9.09) se prostorno podudara sa područjem umereno kontinentalnog tipa toplotnog režima (srednja vrednost $KK=1,6$);

4) Zona srednje pozne berbe (srednji datum između 9.09. i 15.09) prostire

Dakle, na istoj lokaciji u različitim godinama ispoljila su se sva tri tipa toplotnog režima koja su u istim relacijama sa vremenom berbe požegeče kao i kada su razmatrane različite lokacije u dužem vremenskom periodu. U godinama najranije berbe toplotni režim je bio pojačano kontinentalni, u godinama najpoznije berbe planinski, a u godinama prosečnog datuma berbe prelazni umereno kontinentalni tip.

Važno je napomenuti, da su na posmatranoj lokaciji prosečne vrednosti srednjih godišnjih temperatura u godinama vrlo rane i vrlo kasne berbe gotovo istovetne (10,3 i 10,4°C), ali je preraspodela toplote po pojedinim periodima tokom godine krajnje različita. U godini ekstremno rane berbe (1972), godišnja temperatura suma je dosta ravnomerno raspoređena po polugodištima (47,1 i 52,9%). Međutim, u godini ekstremno pozne berbe (1982) postoji velika disproporcija u raspodeli godišnje sume temperatura (37,7 % u prvih i 62,3% u drugih šest meseci).

Zaključak

Toplotni režim je najvažniji faktor fenološke dinamike šljive sorte požegeča. Pojačano kontinentalni tip toplotnog režima (april topliji od oktobra i velika godišnja amplituda temperature vazduha) uslovljava ranije sazrevanje požegeče, dok planinski tip toplotnog režima (oktobar znatno topliji od aprila i mala godišnja amplituda temperature vazduha) odlaže sazrevanje plodova. Umereno kontinentalni tip toplotnog režima (oktobar topliji od aprila i srednje velika godišnja amplituda temperature vazduha) predstavlja prelazni tip u odnosu na predhodna dva sa stanovišta vremena sazrevanja šljive sorte požegeča. Veza između ispoljenog tipa termičkog režima i vremena berbe požegeče je ista, i kada se upoređuju različite lokacije u istom vremenskom periodu i jedna lokacija u različitim godinama.

Literatura

- Gburčik, P.** (1995): Šumarska ekoklimatologija, izd. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, str. 130-131.
- Stančević,** (1988): Tridesetosmogodišnji rezultati vremena cvetanja, sazrevanja i rodnosti šljive požegeče. Jugosl. voćar. 84-85: 211-217.
- Vulić, T.** (1998): Agroklimatski uslovi gajenja jabuke (*Malus sylvestris* Mill.) i šljive (*Prunus domestica* L.) u Srbiji. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Primljeno: 30.10.2002.

Odobreno: 17.12.2002.

* *
*

The Impact of Thermal Regime on Picking Dates of Plum Trees in Serbia

- Original scientific paper -

Todor VULIĆ and Mirjana RUMML
Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade

Summary

The impact of thermal regime on picking dates of plum trees is examined in this study. Spatial distribution of harvesting time in Serbia is obtained using phenological observations from 40 stations. Thermal regime is determined using Kerner's coefficient of continental climate.

Picking dates of plum trees in Serbia vary over the 35-day time interval. The earliest date of ripening is August 24, i.e. 26 in Negotin, i.e. Zaječar, respectively, while the latest dates were September 27, i.e. in on the mountain Zlatibor, respectively. Extreme values of Kerner's coefficient of -3.1 and 9.2 were found at the same locations: Negotin and Zlatibor, respectively. The Value of correlation coefficient ($R^2 = 0,8023$) points out to the significant dependence of picking dates on the thermal regime type.

A severe continental type of the thermal regime (April warmer than October and large annual range of air temperature) causes earlier ripening of plum trees, while a mountain type of thermal regime (October much warmer than April and small annual range of air temperature) delays fruit ripening comparing to a moderate continental type of the thermal regime (October warmer than April and medium annual range of air temperature).

It was found that same correlation between the thermal regime type and harvesting time existed over different locations for the same time period and one location for different years.

Received: 30/10/2002

Accepted: 17/12/2002

Adresa autora:
Todor VULIĆ
Poljoprivredni fakultet
Nemanjina 6
11080 Beograd-Zemun
Jugoslavija