

# SUŠA U TIMOČKOJ KRAJINI I NJEN UTICAJ NA BILJNU PROIZVODNJU

## DRAUGHT IN TIMOK REGION AND ITS KONSEQUENCES ON PLANT PRODUCTION

Valentina Aleksić, Siniša Milutinović, Miroslava Marić, Nataša Đorđević  
Institut za istraživanja u poljoprivredi »Srbija«, Beograd  
Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja, Zaječar

### Abstrakt

Po podacima osmatranja u mreži klimatoloških stanica na teritoriji Jugoslavije, slične promene osnovnih klimatskih elemenata registrovane su i na lokalnom nivou, kao odraz globalnih i regionalnih promena klime (Spasova et al, 1997.). Ekstremna suša u 2000 godini, praćena talasom visokih temperatura i zima bez snežnog pokrivača 2000/2001. godine, samo su neki od poslednjih u nizu klimatskih ekstrema u Jugoslaviji i u čitavom regionu Južne Evrope, koji po osnovnim statističkim pokazateljima, predstavljaju jasne signale pojave antropogenih klimatskih promena na fonu prirodnih promena klime (Spasov P., Danica Spasova 2001). Po stepenu ugroženosti sušom često praćenom visokim temperaturama i toplotnim talasima, naročito se izdvaja područje Istočne Srbije.

Područje Istočne Srbije po svom geografskom položaju pripada zoni kontinentalne klime sa izraženim temperaturnim ekstremima, velikim razlikama po količini padavina i nepovoljnim rasporedom padavina tokom godine.

### Abstract

According to the data recorded at the meteorological station network on the territory of Yugoslavia, the similar changes within the basic climate parameters, induced by global and regional climate changes (Spasova et al., 1997), were also registered at the local level. Extreme drought in 2000, accompanied by the wave of high temperatures and winter without snow cover in 2000/2001 present only a couple within the series of climate extremes in Yugoslavia and entire region of southern Europe, which in compliance with basic statistical indices, are the clear signs of the anthropogenic climate changes within natural climate change (Spasov, P., Spasova Danica, 2001). In terms of degree of drought endanger, accompanied by high temperatures and heat waves, the region of eastern Serbia particularly singles out.

**Ključne reči :** klimatske promene, suša, padavine, prinosi.

**Key words:** climate changes, drought, precipitations, yield.

### Uvod

Prema projekcijama globalnih klimatskih promena očekuje se da će se zagrevanje atmosfere nastaviti u 21. veku, a projektovane srednje globalne temperature vazduha bile bi krajem ovog veka za 1,4 °C do 5,8 °C veće u odnosu na sadašnje vrednosti. Prema prvim procenama regionalnih klimatskih promena, u regionu Južne Evrope se, pored trenda rasta temperature vazduha i isparavanja, očekuje smanjenje padavina u toploj polovini godine, zatim smanjenje oticanja, vlažnosti zemljišta i raspoloživosti voda. Takođe se, osim promene prosečnih vrednosti klimatskih elemenata očekuju učestalije pojave klimatskih ekstrema (olujne nepogode praćene poplavama, suše, ekstremno visoke temperature vazduha, toplotni talasi idr.), pa se zbog nepovoljnih uticaja na proizvodnju hrane, energije, vodosnabdevanje, ljudsko zdravlje i biološku raznovrsnost, region Južne Evrope svrstava u regione veoma ugrožene klimatskim promenama.

Geografski položaj Timočke krajine određen je koordinatama 43° 30' , i 44° 45' , severne geografske širine i 19° 30' , istočne geografske dužine. Kao najistočnije i najkontinentalnije područje Srbije spada u red sušom najjužnijih naših predela. Naročito poslednjih deset godina jaka suša pogodila je Timočku krajinu, sa posledicama karakterističnim za prorodne – elementarne nepogode.

Suša znači permanentno i značajno visok deficit vode za potrebe biljaka u jednom poljoprivrednom ili šumskom području , koji limitira životne procese biljaka . Naime suša negativno utiče na životnu sredinu , ograničava proizvodnju hrane i zbog toga predstavlja ozbiljan problem u Svetu. Otuda i interesovanje za njeno intenzivnije i integralno proučavanje .

Ovaj region je sa severne i zapadne strane oivičen rekom Dunav i planinama Miroč, Deli Jovan, Homoljske i Kučajske planine. Južnu granicu čine razvođe reka Timok, Nišava i Moravica. Na istoku se nalaze Državne granice Rumunije i Bugarske sve do Midžora(2169 mNm) najvišeg vrha Stare planine i Istočne Srbije . Sa istočne strane region je otvoren , dolinom Dunava, prema Vlaškoj niziji.Preovlađuju brda sa visinama od 200-300 m nadmorske visine, pretežno blage izlomljenosti terena.Geografski položaj i karakteristike terena uslovljavaju vrlo specifičnu klimu ovog područja koja se vrlo značajno razlikuje od klime ostalog dela Srbije . (Spasova et al, 1999).

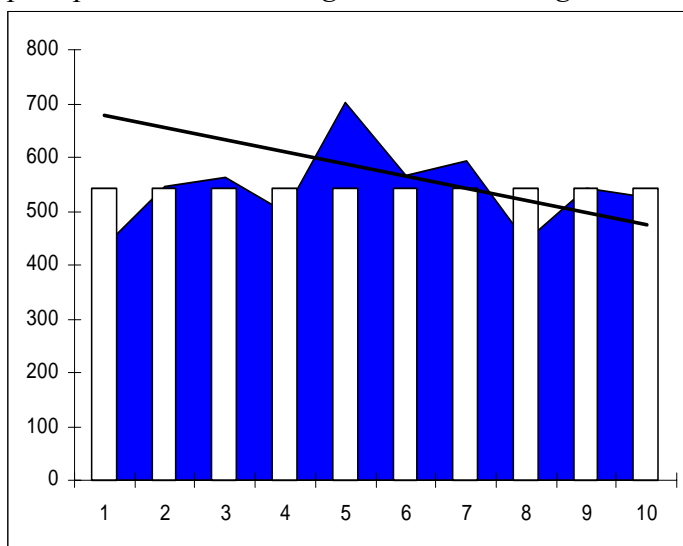
Teritorija Timočke krajine pokriva površinu od 620 .000 ha . Prema podacima iz 1991. godine na ovom području živi 313.139 stanovnika , od kojih je 34,4% čini poljoprivredno stanovništvo. Po glavi stanovnika dolazi 0,8 ha obradive površine , što je skoro duplo više u odnosu na ostali deo zemlje.

### Materijal i metod rada

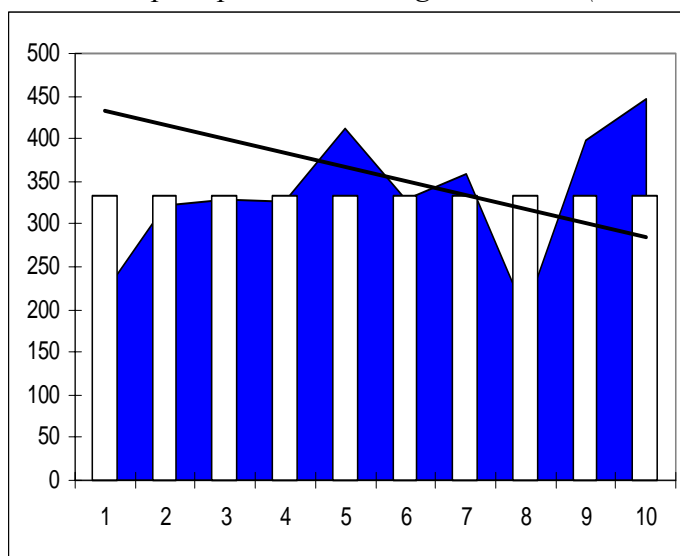
Za sagledavanje varijacija i trendova godišnjih suma padavina i srednjih godišnjih temperatura vazduha u regionu Istočne Srbije , iskorišćen je niz podataka za period (1992-2002) za klimatološku stanicu Zaječar.

Vegetacioni period većine biljaka završava se krajem septembra te kasnije padavine se uglavnom slabije koriste i manje isparavaju već se upijaju u zemljište i biljke ih koriste u narednoj vegetacionoj sezoni . Iz tog razloga analiza vremenskih prilika je izvršena za hidrološke godine. Hidrološka godina počinje prvog oktobra i završava se 30. septembra naredne godine.

*Slika 1: Sume padavina u hidrološkim godinama, proseki i trend (1992-2002)*  
*Figure 1: Sums precipitations in hidrological Years, average and trend (1992-2002)*

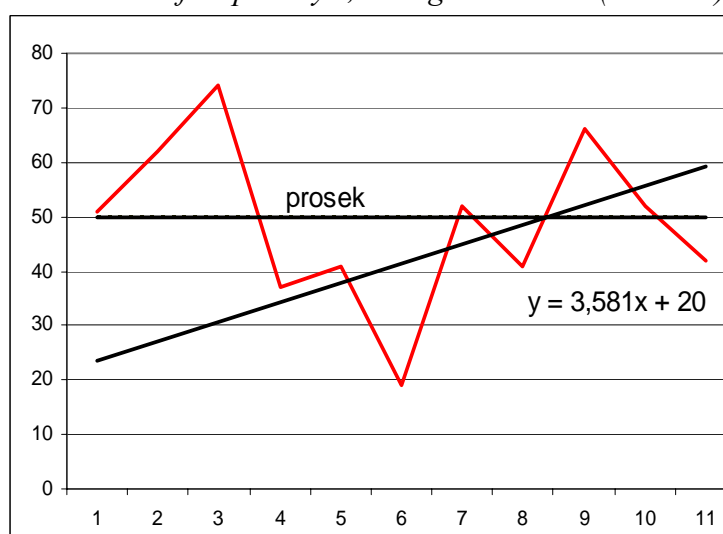


*Slika 2: Sume padavina u vegetacionom periodu, prosek i trend (1992-2002) u Zaječaru*  
*Figure 2: Sums seasonal precipitation, average and trend (1992-2002) in Zajecar*



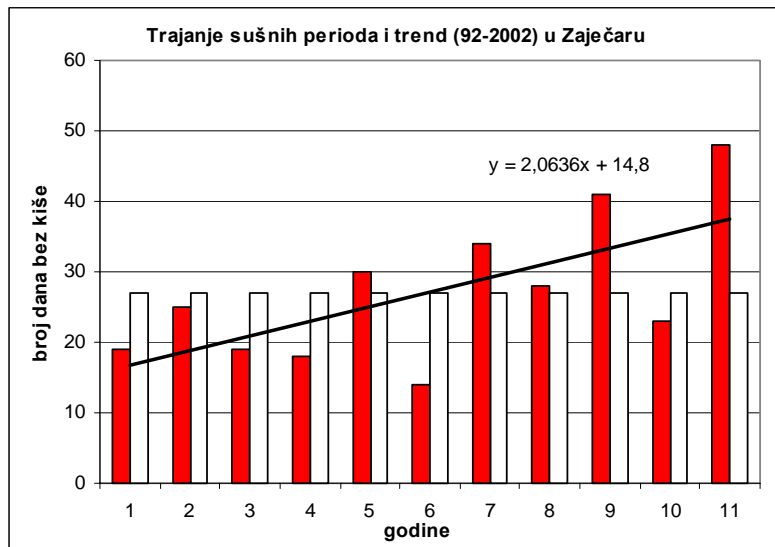
Za sagledavanje varijacija i trendova broja tropskih dana i dužine bez kišnog perioda, korišćen je isti period i trendovi su određeni regresionom analizom.

*Slika 3: Broj tropskih dana, prosek i trend (92-2002) u Zaječaru*  
*Figure 3: The number of tropic days, average and trend (92-2002) in Zajecar*



Hidrološka situacija je analizirana na osnovu stanja reke Timok i merenja njenog nivoa vodostaja koje vrši meteorološka stanica u Zaječaru. Izvršena je analiza intenziteta i uticaja suše i stresnih temperatura na životnu sredinu kao celinu, sa posebnim osvrtom na poljoprivredu.

*Slika 4 : Trajanje sušnih perioda, prosek i trend (92-2002) u Zaječaru*  
*Figure 4: Duration of droughty periods, average and trend (92-2002) in Zajecar*



Utvrđena je vrlo opasna (štetna) tendencija opadanja godišnjih padavina i ETP. Korišćenjem ovih vrednosti (P/ETP) manja od 0,63 i na osnovu UN Konvencije o aridnosti pojedinih regiona i država koji se utvrđuje na osnovu niza (serije) suše i aridnosti naročito u Africi (Petrašinić1995) teritorija Istočne Srbije može se indentifikovati kao područje pod uticajem aridnosti. Deficit padavina u vegetacionom periodu se kreće od 200-280 mm , pa kada je reč o intenzitetu suše na ovom području može se reći da je intenzitet suše veoma jak . Na osnovu tendencije kretanja količina padavina u dužem nizu godina , dubine prokvašavanja i vlažnosti zemljišta , učestalosti pojave , dužine pojave i intenziteta suše , kao i čestine pojava drugih ekstremnih klimatoloških činilaca intenzitet pojave suše u poslednjih 10 godina na prostorima Srbije je u porastu (Dragović et al, 1995).

U ispitivanom periodu godišnja suma padavina kretala se od 435-700 mm, a višegodišnji prosek je 541,6 mm. Prosek padavina u toku vegetacije iznosi 324,8mm. U julu mesecu je prosečno palo 57 mm (od 13-117mm) a u avgustu 42 mm(od 6,5-118 mm).

Indeks suše pokazuje da na bazi godišnjeg proseka padavina , 63 % bilo aridno i semiaridno, na bazi sezonskog proseka 81% godina je bilo sušno a na bazi padavina u julu i avgustu 83 % ( 24 % vrlo aridno , 38% semiaridno i 21 % aridno ). Na osnovu indeksa iskorišćavanja vlažnosti (MAI) meseci juli i avgust može se reći da su semiaridni i aridni.

Opšti linearni trend godišnjih temperatura je pozitivan . Analiza t-testa je pokazala da je statistički vrlo značajna promena –rast srednjih 10-godišnjih temperatura i to za 0,9 °C. Dobijeno povećanje srednje desetogodišnje temperature je veće od globalnog povećanja temperature vazduha za severnu hemisferu (0,8°C) za poslednjih 100 godina , a takođe i od povećanja temperature u drugim krajevima Srbije. S druge strane , razlika između maksimuma (M) i minimuma (m)srednje 10-godišnje temperature ,koje su dobijene za podperiode 92-2002 (M=11,3°C) i 80-1990(m=9,8°C) iznosi 1,5 °C.

U pogledu godišnjih padavina , rezultati analize ističu njihovu veću varijabilnost od varijabilnosti godišnjih temperatura vazduha. Koeficijent varijacije (K.V.) padavina je oko tri puta veći (K.V.=20,1-22,0%) nego kod temperature (K.V.=6,4-6,6%), što je sa aspekta poljoprivredne proizvodnje vrlo nepovoljna odlika klime Istočne Srbije.Pored toga linearni trend padavina u posmatranom periodu je bio negativan , tako da je došlo do značajnog smanjenja godišnjih visina padavina ,koje su od oko 700 mm pale na nivo nešto iznad 400 mm. Najniža vrednost izmerenih padavina je u 200. godini ,svega 242 mm u Zaječaru.

Najveći broj tropskih dana 74 , registrovan je 1994 .godine. Visoke temperature su posebno štetne kad se jave u nekoliko uzastopnih dana. Prosečan broj tropskih dana za period 1967-2000.godina bio je 33 , sa trendom rasta naročito poslednjih 15 godina. Tropski dani se

uglavnom javljaju u letnjim mesecima (Juni ,Juli i avgust ) , zatim u maju i septembru mesecu a poslednjih godina i u oktobru. Tokom tropskih dana temperatura zemljišta na dubini od 5 cm je viša za 4-5 °C od temperature vazduha, dok relativna vlažnost vazduha pada ispod 30 %, a ponekad i ispod 20 %, naročito u popodnevnim časovima.

Dužina sušnog perioda takođe utiče na rast i razvoj biljaka u toku vgetacionog perioda. Periodi duži od 10-15 dana bez padavina smatraju se ekstremno sušnim (Rakićević, 1991). Aleksić (2001) navodi da je najveći broj sušnih perioda u toku godine na ovom području u junu , julu , avgustu i septembru , da bi se sušni period produžio poslednjih 10-tak godina i u oktobru pa čak i u novembru. Najčešće se visoke temperature javljaju u baš u vreme dugih sušnih perioda što posebno potencira intenzitet suše.

### Zaključak

Usled klimatskih promena prisutnih na ovom području poslednjih godina , pojavi i intenzitetu suše mogu se sagledati njihove vidne posledice . Negativne posledice delovanja suše na ovom području su mnogostruke ali pre svega izražene u poljoprivredi i ugrožavanju životne sredine . Pojava dužih ili kraćih sušnih perioda , često praćenih vrlo visokim temperaturama i suvim , toplim vetrovima pričinjava velike štete u proizvodnji pre svega hrane. Smanjenje prinosa u sušnim godinama javlja se kod svih važnijih gajenih vrstana ovom području : pšenice 45-81% ; kukuruza 65-97 % ; suncokreta 22-55 % ; krmnog bilja 65 %; voća 33-77 % ; grožđa 38-66%.

Najznačajnija krmna kultura na ovom području je lucerka . U normalnim godinama lucerka se kosi 3-4 puta , a u sušnim godinama kakve su već napred pomenute , jedva jednom do dva puta. Trava na prirodnim livadama i pašnjacima usled visokih temperatura i suše biva vrlo rano spržena . U najsušnijim godinama to se događa već polovinom juna meseca.

Presušivanjem bunara , izvora, potoka i manjih reka javlja se problem pitke vode i vode za napajanje stoke . Poremećaj vodnog režima i pojava suše dovodi do poremećaja u agroekosistemima naročito šumskim . Osušile su se znatne površine šuma pri čemu je najviše stradao bagrem, topola, brest, hrast i druge vrste. Propadanje i uništavanje šumske vegetacije uslovljava čitav niz degradacionih procesa i narušavaju skladnost ekosistema (Cvetković i sar., 1996).

Za ublažavanje posledica delovanja suše nužan je intenzivan , multidisciplinarni rad na rešavanju problema nedostatka vode, korišćenju vode za navodnjavanje , stvaranje novih tolerantnih sorata na sušu i prilagođavanje agrotehnike i tehnologije gajenja biljaka uz obaveznu primenu navodnjavanja.

### Literatura

1. **Bošnjak Đ. (1993):** Stanje , posledice i predviđanje suše u Vojvodini . Zbornik radova XXVII seminar agronoma , Sveska 21.
2. **Dodig D. , Valentina Aleksić, Spasov P. (2002) :** Klimatske promene u Istočnoj Srbiji i njihov uticaj na biljnu proizvodnju i ekosistem.
3. **Dragović S., Valentina Aleksić , Karagić Đ. (1996):** Intenzitet suše u Istočnoj Srbiji i njen uticaj na biljnu proizvodnju . Zbornik kratkih sadržaja , 27. Međunarodni simpozijum « Suša i biljna proizvodnja». Lepenski vir ,septembar 17-20.