

UDK: 630*(497.113)

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

MIKROKLIMATSKE KARAKTERISTIKE U ZASADU TOPOLE TOKOM SUŠNOG PERIODA 2012. GODINE

Galić Zoran, Klačnja Bojana¹

Izvod: U radu su prikazni mikroklimatski uslovi u zasadu topola tokom 2012 godine. Istraživanje je obavljeno u godini sa povećanom srednjom godišnjom temperaturom vazduha u odnosu na normalu za period 1961-1990, a razlika se ogleda i u količini padavina, pri čemu je u 2012. godini zabeležen izraženi deficit. Analiza mikroklimatskih uslova je obuhvatila analizu temperature i relativne vlažnosti vazduha. Izvršena je analiza srednje, minimalne i maksimalne dnevne temperature vazduha.

Ključne reči: mikroklima, zasad topola, temperatura vazduha, relativna vlaga

MICROCLIMATIC CHARACTERISTICS IN POPLAR PLANTATIONS DURING THE DRY PERIOD OF THE 2012TH

Abstract: *In paper we shown a microclimatic conditions in the poplar plantation in 2012 year. Research was in the year with higher mean annual air temperature in relation to normal for the period 1961-1990. The differences between studied year are reflected in the amount of precipitation. Analysis of microclimate conditions included analysis of temperature and relative humidity. Analysis of mean, minimum and maximum daily air temperature indicates a difference in the microclimate in the poplar plantations.*

Key words: *microclimate, poplar plantations, air temperature, relative humidity*

1. UVOD

Klimatološki podaci su značajni za proučavanje procesa u šumskim ekosistemima (Xia, 1999). Iako su važni za razumevanje funkcionisanja ekosistema, podataka o mikroklimatskim uslovima u šumskim ekosistemima ima malo ili su retki u zasadima topola (Galić, 2011), a za definisanje klime staništa koriste se podaci sa obližnjih meteoroloških stanica. U drugim sastojinama u Srbiji istraživanja su vršili Kolić (1975, 1977), Stojanović, (1991), Babić, (2012) i Babić et al., (2012).

Šumski ekosistemi su osetljivi na klimatske promene zbog dugovečnosti drvenastih vrsta (Lindner et al., 2010). Dosadašnja istraživanja upućuju na to da će na šumske ekosisteme u budućnosti značajno delovati povećanje temperature vazduha, smanjenje količine padavina, povećanje sadržaja CO₂, požari, intenzitet i

¹ Dr Zoran Galić – viši naučni saradnik, Dr Bojana Klačnja – naučni savetnik Univerzitet u Novom Sadu - Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad

trajanje suše, vetrolomi, ekstremne količine padavina, kao i pojava insekata i patogena (Hemery, 2007).

Podaci o mikroklimatskim karakteristikama se koriste za objašnjavanje distribucije, razvoja i kretanja živog sveta u prirodnim sistemima. Glavni ekološki procesi, kao što su produktivnost, mineralizacija, dekompozicija listinca i rasprostranjenost bolesti, insekata i mogućnost pojave prirodnih nepogoda su vezana za mikroklimatske uslove (Chen et al., 1999; Wang et al., 2010). Praćenjem temperature vazduha u tri vremenska okvira (mesečna, dnevna i po satu) može se dobiti prostorna varijabilnost mikroklimatskih uslova (Van walleghem i Meentemeyer, 2009).

2. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su obavljena u zasadu topole na Oglednom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu u Novom Sadu. U zasadu je na visini od 2,0 m postavljena meteorološka stanica marke „WS-GP1“ u cilju merenja mikroklimatskih pokazatelja (temperature vazduha, relativne vlažnosti vazduha, solarne radijacije, brzine i pravca vetra).

Prikazivanje klimatskih prilika područja je vezano za podatke meteoroloških merenja osnovnih klimatskih elemenata (srednje godišnje i srednje mesečne vrednosti temperature i padavina) na klimatološkoj stanici Rimski Šančevi za period 1960-1991, te za kalendarsku 2012. godinu.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Srednju godišnju temperaturu vazduha u godini istraživanja (2012) još uvek nije moguće utvrditi (Tabela 1). Međutim, u avgustu 2012. godine (mesec sa najvećim porastom prosečne temperature vazduha u periodu od 1991-2010 u odnosu na normalu) je zabeležena veća prosečna temperatura vazduha za 4,4°C. Osim povećanja temperature vazduha u avgustu 2012. godine nisu zabeležene veće količine padavina (svega 3,5 mm), što je uticalo na povećanu aridnost. U odnosu na normalu u 2012. godini zabeležen je deficit padavina od 112 mm (Tabela 1).

Tabela 1. Srednja godišnja temperatura vazduha i količina padavina – Rimski Šančevi *

Table 1. Mean annual air temperature and precipitation – Rimski Sancevi

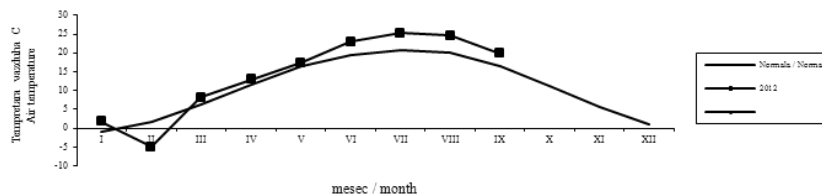
	Temperatura vazduha <i>Air temperature</i> (T°C)		Količina padavina <i>Precipitation</i> (mm)		
	Srednja godišnja <i>Mean annual</i>	Avgust <i>August</i>	Godišnja <i>Annual</i>	Avgust <i>August</i>	Vegetacioni period <i>Growing season</i>
Normala	10,9	20,2	576,8	54,2	338,6
2012		24,6		14,0	226,8

* Korišćeni podaci RHMZ Srbije (2012. godina)

Na grafikonu 1. su prikazane srednje mesečne temperature vazduha u 2012. godini u odnosu na referentni period. Tokom čitavog vegetacionog perioda srednje mesečne temperature su bile iznad proseka. Najizraženije povećanje srednje mesečne temperature je zabeleženo za jun, jul, avgust i septembar mesec 2012. godine.

Grafikon 1. Srednje mesečne vrednosti temperature vazduha u 2012 u odnosu na normalu za meteorološku stanicu Rimski Šančevi

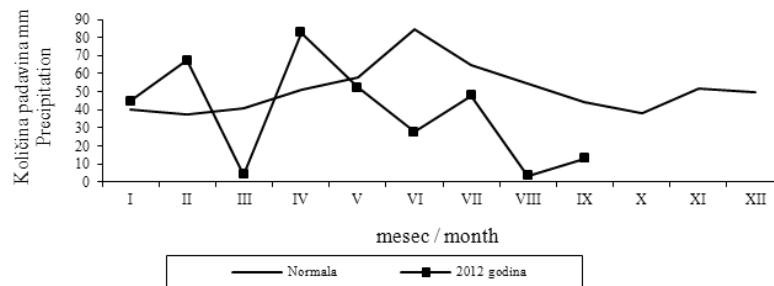
Graph 1. Mean monthly air temperature for period 1961-1990 and 2012



Manja količina padavina u odnosu na normalu u 2012. godini je zabeležena za sve mesece u godini izuzev februara i aprila (Grafikon 2), a izraženi deficit je zabeležen za mart i avgust 2012. godine.

Grafikon 2. Mesečne vrednosti količine padavina u 2012. godini u odnosu na normalu na meteorološkoj stanici Rimski Šančevi

Graph 2. Monthly precipitation for period 1961-1990 and 2012



Prosečna dnevna temperatura vazduha u zasadu topole u julu je bila 24,4°C, dok je u avgustu bila 23,2°C (Tabela 2). U odnosu na 2008. godinu (Galić *et al.*, 2011) u zasadu topole je u 2012. izmerena za 2,6°C, a u odnosu na 2010. godinu za 2,2°C viša temperatura.

Srednja, minimalna i maksimalna dnevna temperatura vazduha u zasadu topole u julu 2012. godine je prikazana na grafikonu 3, a u avgustu iste godine na grafikonu 4.

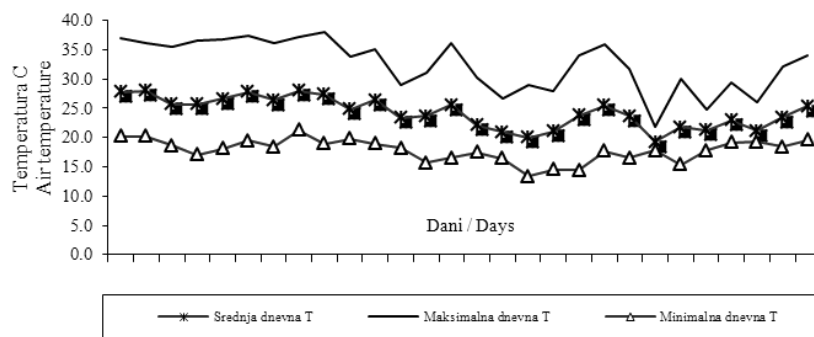
Tabela 2. Temperatura i relativna vlaga vazduha u zasadu topole – jul i avgust 2012. godina

Table 2. Air temperature and relative humidity in poplar plantation –July and August 2012 year

	Prosečna dnevna temperatura vazduha <i>Average daily air temperature</i>	Prosečna relativna vlaga vazduha <i>Average relative air humidity</i>	Maksimalna dnevna temperatura vazduha <i>Maximum daily air temperature</i>	Minimalna dnevna temperatura vazduha <i>Minimum daily air temperature</i>
	°C	%	°C	°C
Jul	24,4	65,3	38,0	13,4
Avgust	23,2	58,2	39,1	10,0

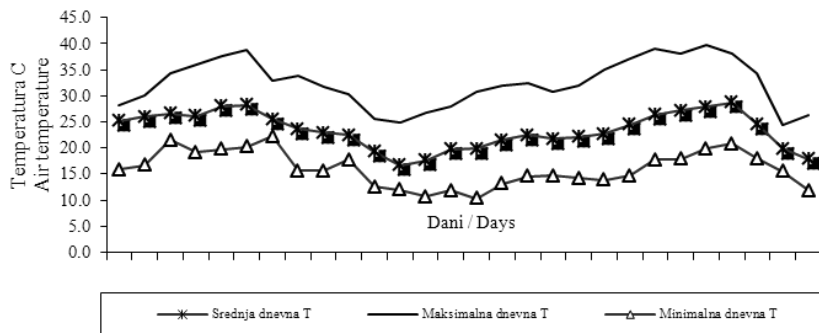
Grafikon 3. Srednje dnevne, minimalne i maksimalne temperature vazduha u julu 2012. godine u zasadu topole

Graph 3. Mean daily, minimum and maximum air temperature in July 2012 in poplar plantation



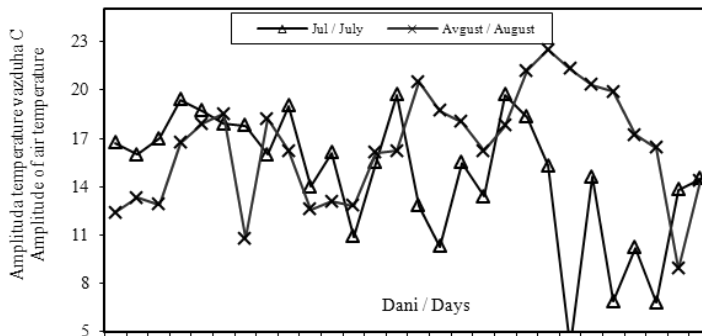
Grafikon 4. Srednja dnevna, maksimalna i minimalna temperatura vazduha u zasadu topole avgust 2012. godine

Graph 4. Mean daily air temperature, maximum and minimum air temperature august 2012 in poplar plantation



Grafikon 5. Razlika u amplitudi temperature vazduha u zasadu topole u julu i avgustu 2012. godine

Graph 5. Differences in amplitude of air temperature in poplar plantations during July and August 2012

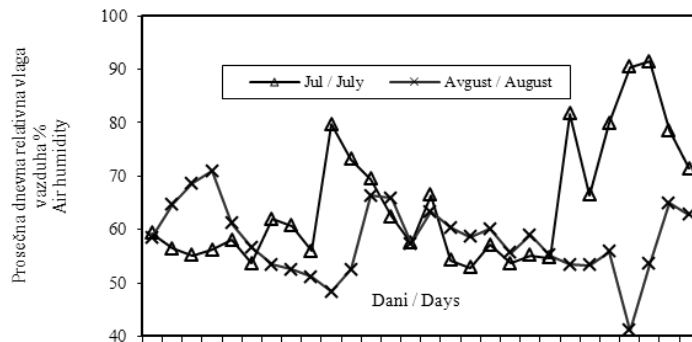


Veća amplituda temperature vazduha je utvrđena u avgustu 2012. godine u odnosu na jul iste godine (grafikon 5).

Prosečna dnevna relativna vlaga vazduha u zasadu topole u julu 2012. se kretala u granicama od 52,8 do 91,5%, a u avgustu od 41,1 do 70,9 % (grafikon 6).

Grafikon 6. Prosečna dnevna relativna vlaga vazduha u zasadu topole jul i avgust 2012

Graph 6. Air humidity in poplar plantation July and August 2012

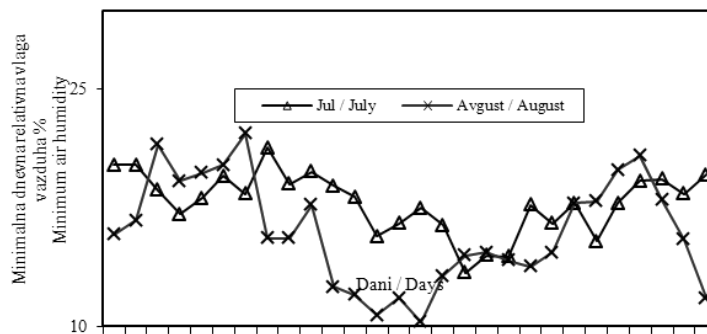


Prosečna mesečna relativna vlaga vazduha u zasadu topole je u avgustu 2012. godine bila za manja za 19,55 u odnosu na avgust 2008. godine, a u odnosu na avgust 2010. godine za 23,7% (Galić et al., 2011).

Minimalna dnevna relativna vlaga vazduha u zasadu topole je imala sličan trend, a podaci su prikazani na grafikonu 7.

Grafikon 7. Minimalna dnevna relativna vlaga vazduha u zasadu topole – juli i avgust 2012

Graph 7. Minimum air humidity in poplar plantation – July and August 2012



4. DISKUSIJA

U prikazu rezultata istraživanja je već navedeno da su u vegetacionom periodu u 2012. godini zabeležene znatno veće temperature u odnosu na normalu. Razlika između vegetacionog perioda 2012. godine i normale ogleda se i u deficitu količine padavina.

Analiza mikroklimatskih uslova je obuhvatila analizu temperature i relativne vlažnosti vazduha. Analiza srednje, minimalne i maksimalne dnevne

temperature vazduha ukazuje na razliku u mikroklimi u zasadu topola. U 2012. godini je u odnosu na istraživanja Galić et al., (2011) zabeležena veća srednja dnevna temperatura u većini istraživanih dana. Osim toga, ono što ima posebnu važnost je činjenica da je utvrđena i veća amplituda srednje, minimalne i maksimalne dnevne temperature vazduha. Na ovu činjenicu upućuje i podatak da je apsolutni maksimum od 39,1°C u godinama istraživanja utvrđen u 2012. godini. Navedeni podatak mogao bi upućivati na to da se sa klimatskim promenama mogu očekivati i veće oscilacije u dnevnim temperaturama što bi moglo negativno da se odrazi na šumske ekosisteme zbog dugovečnosti drvenastih vrsta (Hemery, 2007; Lindner et al., 2010).

Relativna vlažnost vazduha može u izvesnoj meri da ublaži temperaturne ekstreme. Međutim, u godinama istraživanja povećanje temperature vazduha dovelo bi do smanjenja relativne vlažnosti vazduha, a time i do nepovoljnih uslova za rast stabala. Naročito je to bilo izraženo u 2012. godini kada su se dnevni minimumi relativne vlažnosti vazduha u avgustu kretali od 10,3 do 21,5%.

5. ZAKLJUČCI

U radu je izvršena analiza mikroklimatskih uslova u zasadu topola tokom sušnog perioda 2012. godine. U vegetacionom periodu je utvrđen deficit padavina, kao i veće amplitude u kretanju dnevnih temperatura vazduha uz smanjenje dnevne relativne vlažnosti vazduha u odnosu na ranija istraživanja u zasadu topola.

Konstatacija da ukoliko se nastavi trend povećanja temperature vazduha može se očekivati sve veći broj toplih dana sa sve nepovoljnijim uslovima za razvoj drvenastih vrsta ovim istraživanjima dobija svoju dalju potvrdu. Rezultati istraživanja upućuju na potrebu multidisciplinarnih istraživanja kako bi se praćenjem mikroklimatskih karakteristika mogla objasniti distribucija, razvoj i kretanje živog sveta u prirodnim sistemima kao i funkcionisanje ekosistema.

Zahvalnica

Ovaj rad je realizovan u okviru programa Integriranih i interdisciplinarnih istraživanja 43002 za period 2011-2014. godine koji finansira Ministarstvo za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

6. LITERATURA

- Babić V. (2010): Contribution to the study of light regime in sessile oak stands on Fruška Gora, International Scientific Conference: Forest ecosystems and climate changes, Proceedings, Volume 1, Institute of Forestry, March 9-10th, Belgrade, Serbia, 35-41
- Babić V., Galić Z., Rakonjac Lj., Stajić S. (2010): Microclimate conditions in the stands of sessile oak on acid brown and lessive acid brown soils in Fruška Gora, International Scientific Conference: First Serbian Forestry Congress

- Future with forest, Congress Proceedings, University of Belgrade, Faculty of Forestry, November 11-13th, Belgrade, Serbia, 135-141
- Galić Z., Orlović S., Novčić Z. (2011): Monitoring mikroklimatskih uslova u zasadu topola. *Topola* 187/188, 25-35
- Hemery, G.(2007): Short-Term Scientific Mission report for Working Group 1, COST Action E42, 73p, 2007
- Kolić B. (1975): Određivanje intenziteta osvetljenja i režima svetlosti u šumskim zajednicama stacionarnom izohelskom metodom, *Ekologija* Vol. 10. No 2., Beograd, 155 – 164
- Kolić B. (1977): Model radijacionog bilansa globalnog sunčevog zračenja kao funkcija relativne površine biljne mase u šumskoj sastojini, *Glasnik Šumarskog fakulteta, Jubilarni broj 52, Univerzitet u Beogradu, Beograd*
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolstrom M., Lexer M., Marchetti M. (2010). Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259 p. 698-709
- Stojanović Lj. (1991): Uticaj ekspozicije i režima svetlosti na pojavu podmlatka u smrčevim šumama na Goliji, Simpozijum Nedeljko Košanin, Ivanjica 1990, Zbornik radova, 39 - 46
- Vanwallegghem T., Meentemeyer R. (2009): Predicting forest microclimate in heterogeneous landscapes. *Ecosystems* 12, 1158-1172
- Wang S., Ruan H., Han Y. (2010): Effects of microclimate, litter type, and mesh size on leaf litter decomposition along an elevation gradient in the Wuyi Mountains, China. *Ecol Res* 25: 1113–1120
- Xia, Y., Fabian, P. Stohl, A., Winterhalter, M. (1999): Forest climatology: reconstruction of mean climatological data for Bavaria, Germany. *Agricultural and Forest Meteorology* 96:117-129

Summary

MICROCLIMATIC CHARACTERISTICS IN POPLAR PLANTATIONS DURING THE DRY PERIOD OF THE 2012TH

by

Galić Zoran, Klačnja Bojana

In paper we shown a microclimatic conditions in the poplar plantation in July and August 2012. year. Research was carried out in the years with higher mean annual air temperature in relation to normal for the period 1961-1990. In poplar plantations on the 2,0 m measurments were made by meteorological station „WS-GP1“ (air temperature, air humidity, solar radiation, wind speed and wind direction).

Analysis of microclimate conditions included analysis of temperature and relative humidity. Analysis of mean, minimum and maximum daily air temperature indicates a difference in the microclimate in the poplar plantation. In 2012. were recorded higher mean daily temperature on most days.

In the years of research increase in air temperature led to a decrease in relative humidity, and thus to unfavorable conditions for the growth of trees.