

PRETHODNO PRIOPĆENJE

Utjecaj starosti plantaža topola na intenzitet insolacije

Dražen Tirić, Vladimir Ivezić

Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek, Hrvatska (vivezic@pfos.hr)

Sažetak

Agrošumarstvo možemo definirati kao održivi način gospodarenja, koji obuhvaća integriranje poljoprivrede i šumarstva. Silvoarabilni sustavi uključuju međurednu proizvodnju gdje se poljoprivredne kulture uzgajaju između redova višegodišnjih drvenastih vrsta, najčešće topola. U ovom radu su provedena istraživanja na intenzitetu insolacije, a cilj istraživanja je bio ispitati insolaciju u plantažama topola različitih starosti, te se osvrnuti na mogućnost uzgoja usjeva poput pšenice i kukuruza. Rezultati istraživanja su pokazali statistički značajne razlike u insolaciji između sastojina i između mjerenja prije i poslije listanja. Najveća insolacija je bila na oranici (čistina), dok se u sastojinama topola starosti 1 i 6 godina primjećuje znatno veći intenzitet insolacije s obzirom na sastojinu od 15 godina. Pojavom lista insolacija se smanjuje u svim istraživanim sastojinama no u 1-o godišnjim i 6-o godišnjim sastojinama vrijednosti insolacije i dalje zadovoljava minimalne potrebe za svjetlom koje poljoprivredne kulture poput pšenice i kukuruza zahtijevaju.

Ključne riječi: insolacija, međuredna proizvodnja, silvoarabilno agrošumarstvo, topola

Uvod

Agrošumarstvo je održivi način gospodarenje koji integrira poljoprivrednu i šumarsku proizvodnju a ima višestruke koristi za okoliš: potiče biološku raznolikost, smanjuje utjecaj erozije, obogaćuje tlo hranivima, pozitivno utječe na mikroklimu, stvara zaštitu od vjetra, utječe na sekvastraciju ugljika itd. (Mosquera - Losada i sur., 2009.; Qinkenstein i sur., 2009.).

Silvoarabilno agrošumarstvo i međuredna proizvodnja je agrošumarska praksa koja obuhvaća uzgoj poljoprivrednih ili hortikulturnih usjeva u redovima, u međusobnim širokim razmacima između višegodišnjih drvenastih kultura. Neograničene su kombinacije sadnje usjeva za sustav međuredne proizvodnje. Česti primjeri uključuju: pšenicu, kukuruz, soju, trave za sijeno, koji su zasijani između redova stabala lijeske, oraha, bagrema, topola itd (Mosquera – Losada i sur. 2009.).

Insolacija tj. protok svjetlosti ima najznačajniji učinak na prinos usjeva u silvoarabilnim sustavima (SAFE, 2005). Svjetlost je klimatski element koji je neophodan za život ljudi, biljaka te životinja. U agrošumarstvu, količina svjetlosti koja će doprijeti do površine tla ovisi o gustoći krošnje drveća, drvenastoj vrsti, površini lista, gustoći grana, starosti sastojine itd (Wojtkowski, 2006).

S obzirom na potrebe za svjetlom biljke se dijele na: heliofite vrste svjetla, hemiheliofite – vrste polusvjetla, hemiskiofite - vrste polusjene i skiofite – vrste sjene (Vukelić i Rauš, 1998). U poljoprivrednoj proizvodnji minimalna količina svjetla potrebna za rast i razvoj biljaka je 1000-1300 luxa (lx) (Mihalić, 1988.).

Od poljoprivrednih kultura u agrošumarstvu se najčešće koriste: kukuruz koji zahtjeva minimalnu količinu svjetla od 1400-1800 lx, a za normalan rast i razvoj oko 25 000 lx-a i pšenica koja zahtjeva minimalnu količinu svjetla od oko 1800-2000 lx (Gagro, 1997), a za normalan rast i razvoj oko 6 000 lx-a (Vukadinović, 1999.). Od drvenastih vrsta se sade uglavnom brzorastuće vrste poput topole za potrebe proizvodnje energije iz biomase. Topole

imaju veliki utjecaj u poboljšanju ekoloških uvjeta u agrošumarskim sustavim jer svojim brzim rastom vrlo brzo počinju sprečavati negativne utjecaje djelovanjem vjetra (erozija). Također, zbog njihovog brzog rasta, poljoprivrednici brže dolaze do povećanja profita (trupci topole), te proizvodnja bioenergije. Nadalje, pružaju zaštitu i stanište za životinje čime povećavaju biološku raznolikost (Ruark, 2002.).

Cilj istraživanja je bio ispitati insolaciju u plantažama topola različitih starosti i osvrnuti se na mogućnost uzgoja poljoprivrednih kultura u tim sastojinama. Insolaciju smo mjerili u klasičnim plantažama topola s razmacima između redova od 6 metara.

Materijal i metode

Istraživanje smo obavljali u vremenskom razdoblju od tri mjeseca, odnosno od 11. travnja do 23. srpnja na području Josipovca kod Osijeka (šumarija Osijek i šumarija Valpovo). Mjerenje insolacije je vršeno prije i poslije pojave lista u sastojinama topole starosti godinu dana, šest godina, petnaest godina te na čistini koja je predstavljala uvijete na oranici. Poluoblačnim i oblačnim danima nismo mogli definirati koliki je utjecaj naoblake a koliki sklopa (tj. lista) na insolaciju pa smo mjerenje obavljali isključivo sunčanim danima kako bi izbjegli utjecaj naoblake na rezultate (zanimao nas je samo utjecaj lista tj. sklopa na intenzitet svjetla). Preliminarno mjerenje insolacije tijekom cijelog sunčanog dana je pokazalo najveće vrijednosti sredinom dana (oko 13h), dok su ujutro i predvečer bile nešto niže vrijednosti. Zbog različitih intenziteta tijekom dana, dnevno smo odabrali dva mjerenja, ujutro u 8h te sredinom dana oko 13 h. Insolaciju smo mjerili s luksmetrom (Extrech instruments, Model 401036) a kako bi mjerili uvijek na istom mjestu uz pomoć GPS-a smo točno odredili tri mjerne točke u svakoj sastojini koje su se nalazile na sredini reda. Prilikom mjerenja smo vodili računa da smo uvijek okrenuti u istom smjeru, tj. prema jugu.

Rezultati su obrađeni u statističkom programu Minitab® Statistical Software version 15 (2007.). Korištene su analiza varijance (ANOVA) i Tukey test za prikazivanje značajnih razlika.

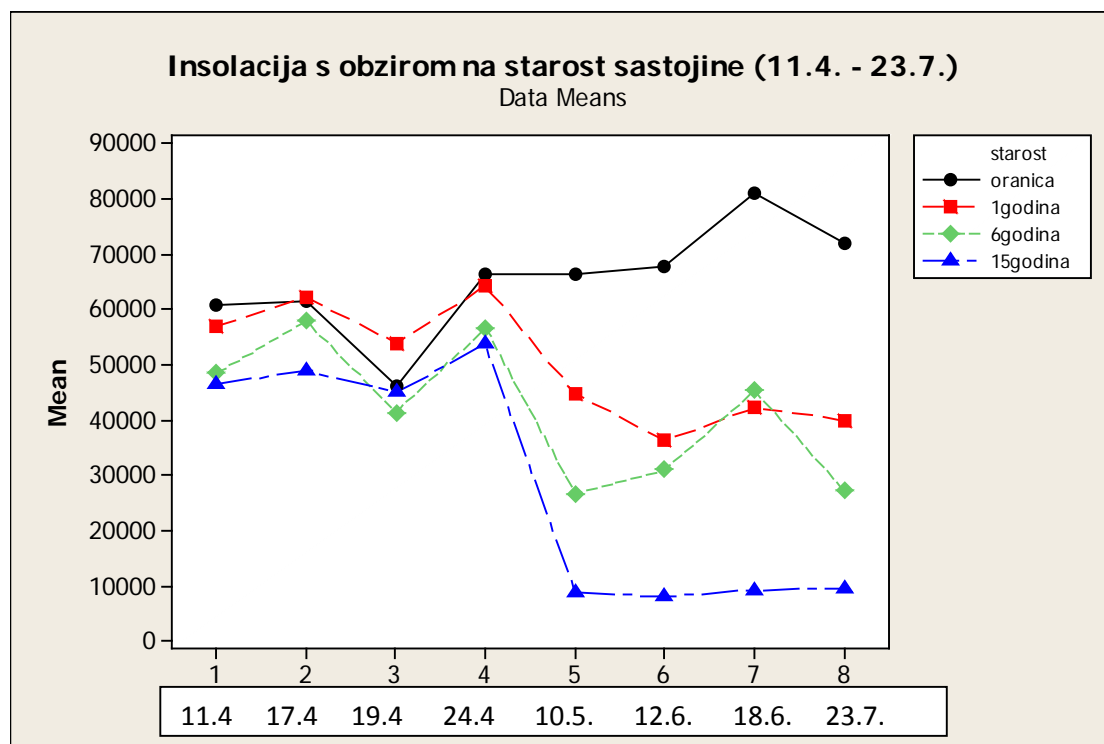
Rezultati i rasprava

Razina insolacije s obzirom na starost sastojine u razdoblju od 11. travnja do 23. srpnja se statistički značajno ($p < 0,001$) razlikovala s obzirom na starost sastojine (Tablica 1). Najjači intenzitet je bio na oranici, te se tijekom mjeseci povećavao (Grafikon 1). U sastojini starosti godinu dana sunčeva insolacija je bila visoka kao i kod oranice, ali kasnije razvojem lišća intenzitet počinje padati. Dakle pri mjerenju insolacije na oranici, intenzitet svjetlosti je bio najviši, u prosjeku 65743 lx, no već u sastojini topola starosti godinu dana sunčev intenzitet polako opada, prosjek mjerenja 49763 lx. Starenjem sastojina topole, padaju i vrijednosti insolacije, pa tako u sastojini staroj šest godina insolacija je u prosjeku 40986 lx, te na kraju u sastojini starosti petnaest godina je zabilježen najmanji intenzitet osvjetljenja, oko 27495 lx. Analiza varijance i Tukey test pokazuju statistički značajne razlike ($p < 0,001$) između oranice, mlađih sastojina (1g i 6g.) te najstarije sastojine (15g.) (Tablica 1).

Starost sastojina je imala značajan utjecaj na intenzitet insolacije u sastojinama topole. Do 24. travnja intenzitet svjetlosti se nije se statistički značajno razlikovao između sastojina i oranice (tj. čistine). No pojavom lista i insolacija u sastojinama topola se mijenja. Starenjem sastojine zatvara se sklop i smanjuje protok svjetlosti, iz tih razloga vidimo pad svjetlosti od čistine prema najstarijoj sastojini (Grafikon 1.).

Tablica 1. Insolacija s obzirom na starost sastojine topole
Insolacija s obzirom na starost sastojine

starost	Broj mjerenja	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum
oranica	52	65743 ^a	37674	96876
1 g.	39	49763 ^b	26910	76424
6 g.	39	40986 ^b	10764	78577
15 g.	39	27495 ^c	4844	74272

**Grafikon 1.** Insolacija u sastojinama topola na području Josipovca 2013

Najstarija sastojina od petnaest godina imala je i na početku mjerenja najniže vrijednosti insolacije (Grafikon 1.), a daljnjim rastom i razvojem lišća i grana insolacija se sve više smanjivala. Pad insolacije kod sastojine starosti petnaest godina se vidi na prijelazu između mjeseca travnja i svibnja. Krajem travnja (24. travnja) insolacija bila >50 000 lx, približna sastojini starosti šest godina, međutim početkom svibnja svjetlosni intenzitet naglo pada (ispod 10 000 lx).

Sastojine od 1-godinu i 6-godina se statistički značajno ne razlikuju (Tablica 1.) i prosječne vrijednosti insolacije ne padaju ispod optimalno potrebnih za kukuruz (25 000 lx) i pšenicu (6 000 lx) (Vukadinović, 1999).. Daljnja istraživanja bi trebala obuhvatiti dnevna mjerenja tokom cijelog vegetacijskog razdoblja.

Zaključak

Rezultati istraživanja su pokazali da plantaže topola, u sunčanim razdobljima, zadovoljavaju potrebe za svjetlom poljoprivrednih kultura na prostorima Osječko-baranjske županije. No, poljoprivredna proizvodnja bi se preporučila samo u mlađim sastojinama što dakle zahtjeva kraće ophodnje u plantažama topola. Daljnja detaljnija istraživanja i postavljanje pokusa međuredne proizvodnje s većim razmacima između redova topola su neophodne za konkretnije rezultate.

Literatura

- Gagro. M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva. Zagreb 53-71, 122-141
- Mihalić, V. (1988.): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga-Zagreb, III dopunjeno izdanje. 17-21
- Minitab Statistical Software (2007): State College, PA, USA. Minitab Inc.
- Mosquera – Losada, M.R., McAdam, J.H., Romero – Franco, R., Santiago – Freijanes, J.J., Rigueiro – Rodriguez, A. (2009.): Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe (Advances in Agroforestry – Agroforestry in Europe, Current Status and Future Prospects, Springer, 2009, poglavlje 1., Rigueiro – Rodriguez, Antonio; McAdam, Jim; Mosquera – Losada, Maria, urednici) 3-17
- Qinkenstein, A., Wollecke, J., Bohm, C., Grunewald, H., Freese, D., Uwe Schneider, B., Huttel, R.F. (2009.): Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe, Environmental Science and Policy, 12., 1112-1118
- Ruark, G. (2002.): Inside Agroforestry. USDA National Agroforestry Center. 1-11
- SAFE (2005): SAFE Final progress report, Volume 3, May 2005
- Vukadinović, V. (1999.): Ekofiziologija. Interna skripta. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. 25-26
- Vukelić, J., Rauš Đ. (1998). Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Zagreb. 50-51
- Wojtkowski. P.A. (2006). Introduction to Agroecology. Food Products Press, an imprint of The Hawarth Press Inc. New York.

The influence of poplar stands of different age on insolation

Abstract

Agroforestry can be defined as sustainable management system, which includes integration of agriculture and forestry. Silvoarable systems include intercropping of trees and crops. This paper presents the research on light intensity in such systems. The main aim of the research was to examine the light insolation inside poplar stands of different age, and to address the possibility of intercropping with wheat or maize. The results show statistically significant differences in insolation between stands of different age and between the measurements before and after leaf appearance. The highest insolation was on arable land (clearing). In the 1 and 6 year old poplar stands values of light intensity are much lower than in the 15 year old stand. With the appearance of leafs the insolation decreases in all investigated poplar stands, however, in the 1 year old and 6 year old stands the insolation values still meet the minimum requirements for light to crops such as wheat and maize. In conclusion the area investigated showed to have a potential in silvoarable practice, however the poplar trees should be grown in short rotation systems (3-5 years).

Key words: agroforestry, intercropping, poplar, silvoarable