

GLASILO FUTURE

ISSN 2623-6575

UDK 631

UDK 635.9

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 3 BROJ 5-6

PROSINAC 2020.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uređivački odbor / Editorial Board:Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandzjev - Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac - Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska - Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Dario Bognolo, mag. ing. - Republika Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszewska - Republika Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić - Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska - Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović - Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić - Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi - Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić - Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Anna Jakubczak - Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić - Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

Prof. dr. sc. Tajana Krička - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Dejan Kojić - Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. - Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)

Prof. dr. sc. Biljana Lazović - Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić - Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović - Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Doc. dr. sc. Ana Matin - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać - Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Hrv. akademik prof. dr. sc. Stanislav Nakić - Bosna i Hercegovina (Sveučilište Hercegovina Mostar)

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bojan Simovski - Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoinženering "Hans Em" Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić - Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Nina Šajna - Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović - Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek - Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim - Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Mr. sc. Merima Toromanović - Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Ana Vujošević - Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Sandra Vuković, mag. ing. - Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec - Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafika priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 31. prosinca 2020. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva interdisciplinarna specijalna izdanja tijekom godine iz STEM i ostalih znanstvenih/umjetničkih područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2020) 3 (5-6) 01–43

SADRŽAJ:

	Str.
<i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i>	
<i>D. Kovačević, Lidija Milenković, Dragana Lalević, Lj. Šunić, Z. Ilić</i> Utjecaj malčiranja na kontrolu korova i agronomska svojstva salate Effect of malching on weed control and agronomic properties of lettuce	01–15
<i>Margarita Davitkovska, Zvezda Bogevska, B. Dorbić, V. Tanaskovic, Romina Kabranova</i> The effect of two different fertilisers on the quality of <i>Viola x wittrockiana</i> Gams. seedlings	16–22
<i>Pregledni rad (scientific review)</i>	
<i>B. Dorbić, Jelena Pavić, Ž. Španjol, Emilija Friganović, Ana Vujošević, Sandra Vuković</i> Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni različitih kultivara afričke ljubičice (<i>Saintpaulia ionantha</i> L.) Perceptions and attitudes on ornamental features and the use of different cultivars of african violet (<i>Saintpaulia ionantha</i> L.)	23–35
<i>Nekategorizirani rad (uncategorised paper)</i>	
<i>B. Dorbić</i> Prikaz radionice Workshop review	36–37
<i>O. Jašić</i> Prikaz knjige Book review	38–41
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	42–43

Utjecaj malčiranja na kontrolu korova i agronomska svojstva salate

Effect of mulching on weed control and agronomic properties of lettuce

Dejan Kovačević¹, Lidija Milenković¹, Dragana Lalević¹, Ljubomir Šunić¹, Zoran Ilić^{1*}

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.3.5-6.1

Citiranje/Citation²

Sažetak

Istraživanja su imala za cilj odrediti značaj utjecaja zastiranja tla različitim vrstama malča na kontrolu korova, prinos i kvalitetu dvije sorte salate (*Lactuca sativa* var. *capitata*) ‘Mafalda’ i ‘Bataille’. Primjena zastiranja se odražava na povećanje temperature tla, ispod crne polietilenske folije temperature tla je bila za 2°C viša u usporedbi s temperaturom ispod bijelo/crne folije i agrotekstila, i za 3-5°C u odnosu na zastiranje organskim malčem (karton, slama, piljevina, kompost) i kontrolu (ne malčirano tlo). U suzbijanju korovnih vrsta, polietilenske folije su pokazale mnogo veću učinkovitost (95,1-97,8 %) u usporedbi s organskim malčem. Najveća prisutnost korova bila je na malču sa slamom (46 biljaka/m²) u usporedbi s kontrolom (23 biljaka/m²). Pri malčiranju kompostom prinos je bio značajno do vrlo značajno veći (‘Bataille’- 4,64 kg/m² ; Mafalda’ 4,98 kg/m²) u odnosu na ostale tretmane. Malčiranje slamom kod sorte ‘Bataille’ doprinijelo je smanjenom prinosu (2,80 kg/m²). Malčiranje kompostom i crnom polietilenskom folijom utječe na značajno povećanje mase po biljci i indeks lisne površine, kao osnovnih parametara prinosa. Sorta ‘Mafalda’ je u uvjetima zastiranja pokazala veću otpornost na fiziološke poremećaje u usporedbi sa sortom ‘Bataille’.

Ključne riječi: *Lactuca sativa* L., malč, korovi, prinos.

Abstract

The purpose of this study was to determine the significance of the influence of soil cover with different types of mulch on weed control, yield and quality of two varieties of lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata*) ‘Mafalda’ and ‘Bataille’. The application of mulching is reflected in the increase of soil temperature. Under the black polyethylene foil was 2°C higher compared to white / black foil and agrotexiles, and 3-5°C in relation to the mulch with organic mulch (cardboard, straw, sawdust,

¹ Univerzitet u Prištini-Kosovska Mitrovica, Poljoprivredni fakultet Priština-Lešak, Republika Srbija.

* E-mail: Zoran.ilic63@gmail.com.

² Kovačević, D., Milenković, L., Lalević, D., Šunić, Lj., Ilić, Z. (2020). Utjecaj malčiranja na kontrolu korova i agronomska svojstva salate. *Glasilo Future*, 3(5-6), 01–15. / Kovačević, D., Milenković, L., Lalević, D., Šunić, Lj., Ilić, Z. (2020). Effect of mulching on weed control and agronomic properties of lettuce. *Glasilo Future*, 3(5-6), 01–15.

compost) and control (unmulched soil). In weed control, polyethylene films showed much higher efficiency (95.1-97.8 %) than organic mulch. The highest proportion of weeds was on straw mulch (46 plants/m²) compared to control (23 plants/m²). When mulching with compost, the yield was significantly to very significantly higher ('Bataille' 4.64 kg/m²; 'Mafalda' 4.98 kg/m²) compared to other treatments. Straw mulching in the Bataille variety contributes to a reduced yield (2.80 kg/m²). Mulching with compost and black polyethylene foil affects a significant increase in mass per plant and leaf area index, as a basic yield parameters. The 'Mafalda' variety showed greater resistance to physiological disorders under cover conditions compared to the 'Bataille' variety.

Key words: *Lactuca sativa* L., mulch, weeds, yield.

Uvod

Salata je jedna od glavnih kultura u zaštićenom prostoru (Li i Kubota, 2009), ali i na otvorenom polju (Ilić et al., 2017). Proizvodnja se može organizirati na parcelama različitih veličina zbog kratke vegetacije, a tehnologija proizvodnje je jednostavna (Cabilovski et al., 2011). Koristi se gotovo cijele godine zbog postojanja varijeteta koji se mogu uspješno proizvoditi tijekom različitih sezona (Zdravković et al., 2014). Posljednjih godina povrćari su usavršili tehnologiju ljetne proizvodnje salate uz primjenu fotoselektivnih mreža (Ilić et al., 2019).

Shodno značaju ove kulture, bitan je pristup suzbijanju korova u cilju povećanja prinosa i dobivanja zdravstveno ispravnog proizvoda. Primjena herbicida u usjevu salate je ograničena zbog: malog broja registriranih aktivnih komponenti, mjesta salate u intenzivnom plodoredu (prethodna, naknadna ili mješovita kultura), načina proizvodnje (direktna sjetva i putem presadnica) i iznad svega zbog kratke vegetacije. Korovi se često uništavaju i ručno, ali je ova mjera skupa. Tako, u SAD okopavanje može predstavljati 35-40 % cijene ukupnih troškova (Naegely i Greenleaf, 1999). Alternativa konvencionalnim mjerama u suzbijanju korova je zastiranje-pokrivanje tla materijalima različitog porijekla, poznata kao tehnika malčiranja.

Malčiranje ima značajnu ulogu u kontroli širenja korova naročito u organskoj proizvodnji. Povrćari se često odlučuju za primjenu crnog polietilenskog malča koji suzbija korove i pruža pogodnosti kroz učinkovitije korištenje vode, viši prinos i bolju kvalitetu, ranije pristizanje biljaka zahvaljujući porastu temperature itd. (Ghosh et al., 2006; Mungua et al., 2000; Scott, 2005). Polietilenski malč je prihvatljiv zbog povoljne cijene i mogućnosti mehaniziranog zastiranja uz istovremeno postavljanje sustava za navodnjavanje. Uslijed povećanja temperature tijekom ljetnog perioda, u pojedinim područjima se preporuča upotreba bijelih ili žutih folija (Pardo et al., 2005; Quezada et al., 2000; Radics i Szekelyne, 2002). Reflektirana energija ne samo da utječe na rast i razvoj biljaka, već i na ponašanje kukaca (Csizinszky et al. 1995; Decoteau et al., 1989; Schalk et al., 1989) jer ima repelentna svojstva. Problem upotrebe sintetičkih materijala je zadržavanje dijelova plastike u polju nakon

skidanja usjeva, što negativno utječe na okoliš i naknadne kulture poput špinata (*Spinacia oleracea* L.) ili graška (*Pisum sativum* L.) (Anzalone et al., 2010).

Umjesto plastičnog malča u upotrebi su i neki biorazgradivi materijali. U mnogim studijama se navodi da je papirnati malč podjednako ili čak efikasniji od crnog plastičnog malča u suzbijanju korova. Međutim, Cooling (2010), u prvoj godini ispitivanja dobiva ekvivalentne rezultate u suzbijanju korova pri primjeni papirnato i plastičnog malča, dok je u drugoj godini crni plastični malč mnogo učinkovitiji u odnosu na ostale. Preventivno djelovanje papirnato malča ovisi od stanja usjeva i vanjskih uvjeta. Toth et al. (2008), u svojim istraživanjima koriste slamu i kukuruzovinu, napominjući da su ostaci iz prerađivačke industrije iz poljoprivredne proizvodnje materijali na koje se može računati u malčiranju povrća. Slama žitarica je najčešće korišteni organski materijal za malčiranje. Suzbijanje korova je slabije u usporedbi s polietilenskim malčom. Neka istraživanja pokazuju sličan ili veći prinos u usporedbi s plastičnim malčom (Alcantara et al., 2007; Diaz-Perez et al., 2004). Ipak, većina publikacija ukazuje da malčiranje slamom ima pozitivne učinke na usjev, vlagu tla itd., ali samo osrednje poboljšanje prinosa u usporedbi s malčiranjem polietilenskom folijom (Alcantara et al., 2007; Woldetsadik et al., 2003). U zemljama u kojima je u upotrebi slama od riže, koristi se ogleda kroz alelopatsko djelovanje na korove, te njihovo suzbijanje (Chung et al., 2001). Kao malč može poslužiti kora četinjača ili nekih listača (Jodaugienė et al., 2006). Pored spomenutih organskih materijala, koriste se i ispituju svojstva malča borovih iglica, komposta, piljevine, itd (Filipović et al., 2012).. Organski malč koji se razgrađuje u tlu, smanjuje troškove proizvodnje i koristan je za okoliš, za razliku od malča sintetičkog porijekla.

Cilj istraživanja je bio ispitivanje mogućnosti suzbijanja korova različitim vrstama malča u cilju kontrole korova i agronomskih svojstava salate uz izbjegavanje primjene herbicida.

Materijali i metode

Pokus je postavljen u selu Gračanica (centralno Kosovo), po principu slučajnog blok rasporeda u četiri ponavljanja. Ispitivanje je obuhvaćalo dvije sorte salate: 'Mafalda' (tip maslenke) i 'Bataille' (tip batavije), proizvođača Nunhems.

Rezultati agrokemijske analize tla (Tablica 1), pokazuju da je parcela pogodna za proizvodnju većine ratarskih i povrćarskih kultura. Tlo ima dostatne količine dušika, kalija i humusa, ali postoji značajan nedostatak fosfora. Kako je salata biljka kratke vegetacije, nije dana preporuka za popravljjanje sadržaja fosfora, kao ni unos veće količine mineralnih gnojiva. Ova intervencija se savjetuje za sljedeću kulturu u plodoredu, naročito ako je duže vegetacije, uz unošenje 180 kg/ha MAP-a.

Tablica 1. Agrokemijska analiza tla

Table 1. Agrochemical analysis of soil

CaCO ₃ (%)	pH u 1M KCl	Humus (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (mg)	K ₂ O(mg)
Volumetrijsko odredivnje	Potenciometr. metoda	Metodom Kotcmana	Preračunat iz humusa	Al-metodom	Al-metodom
5,30	6,92	4,03	0,20	4,6	38,7

Sjetva salate je obavljena krajem travnja 2019. godine, u kontejnere adekvatnog promjera. Presadnice su uzgajane u zaštićenom prostoru tunelskog tipa. Tijekom rasadničkog perioda bile su provedene sve standardne agrotehničke mjere. Sadnja je obavljena 15.05.2019., na parceli na kojoj je predusjev bio kukuruz, s hranidbenim prostorom od 0,075 m² i 13,3 biljaka/m². U istraživanju se radi o dvofaktorijskom poljskom pokusu postavljenom po metodi slučajnog blokno rasporeda u četiri ponavljanja. Dužina vegetacije (tehnološka zrelost) je bila 60-70 dana. Zbog povoljne agrokemijske analize, prilikom sadnje primijenjeno je 20 g gnojiva 4:4:4 +70 % OM (Itapolina) po biljci. U cilju zaštite od uzročnika truleži, tijekom vegetacije obavljen je jedan tretman preparatom Signum (*am. Boskalid + Piraklostrobin*), proizvođača BASF, kao i tretman preparatom MYR kalcium – bor, proizvođača Itapollina. Na parceli je postavljen sustav za lokalizirano navodnjavanje sustavom kapanja kojim je održavana vlažnost zemljišta na odgovarajućem nivou.

U cilju suzbijanja korova tijekom proizvodnje salate, primjenjeni su sljedeći tretmani malčiranja: 1. crna polietilenska folija; 2. bijelo/crna polietilenska folija; 3. agrotekstil; 4. karton; 5. slama; 6. piljevina četinjača; 7. kompost; 8. nepokriveno tlo-kontrola. Učestalost, opseg i vrste korova proučavani su tridesetog dana nakon sadnje na fiksnim lokacijama površine 1 m² za svaki tretman i ponavljanje. Svi korovi na tim lokacijama su determinirani, prebrojani i zabilježeni. Izvršena je procjena zakorovljenosti koja obuhvaća: gustoću korova po jedinici površine (broj biljaka korova/m²) i udio (%) svake vrste u ukupnombroju korova s fiksne površine. Efikasnost malčiranja (KE) u suzbijanju korova (%) izračunata je formulom:

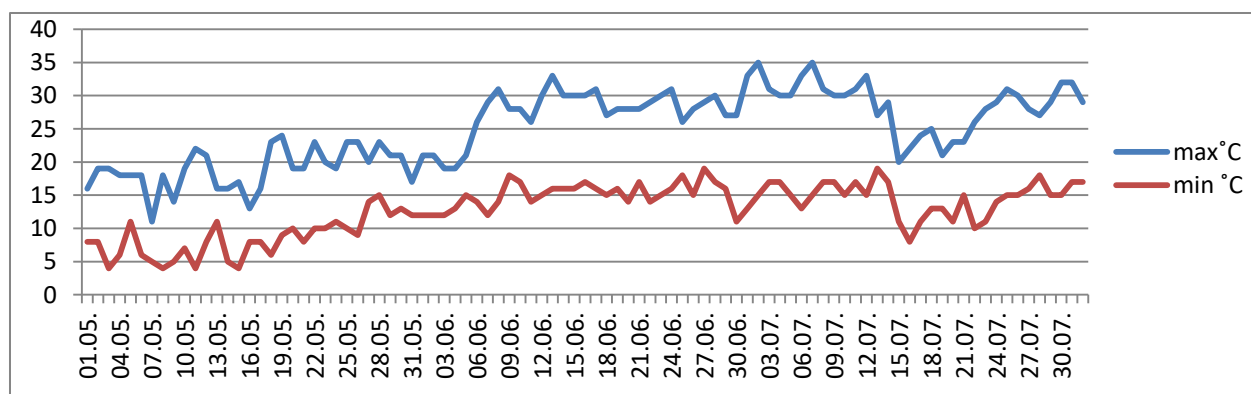
$KE=100-[B \times 100]:A]$ (KE- koeficijent efikasnosti, A-gustoća korova u kontrolnim parcelama, B-gustoća korova u tretmanima).

Dnevne promjene temperature zraka (5 cm iznad zemlje) i tla (5-10 cm dubine), mjerene su u svakom tretmanu do berbe salate. Tijekom ispitivanja praćene su masa biljke (g), indeks lisne površine (ILP) i prinos (ukupni i marketinški). Dobiveni podaci su obrađeni statističkom metodom analize varijance, a značajnost razlika LSD testom.

Mikroklimatski uvjeti

U uvjetima globalnog zagrijavanja, često se javljaju klimatski ekstremi (visoke temperature, jaki vjetrovi, suše, oluje, ekstremne oborine) i jedno od rješenja ovih problema je malčiranje različitim vrstama materijala. Tehnikom malčiranja moguće je popraviti vodno-fizičke karakteristike tla, povećati organsku materiju u tlu, sačuvati vlažnost, smanjiti rast korova i smanjiti ili eliminirati eroziju.

Maksimalne i minimalne temperature (izvor Accu Weather), u tromjesečnom periodu proizvodnje salate predstavljene su na Slici 1.

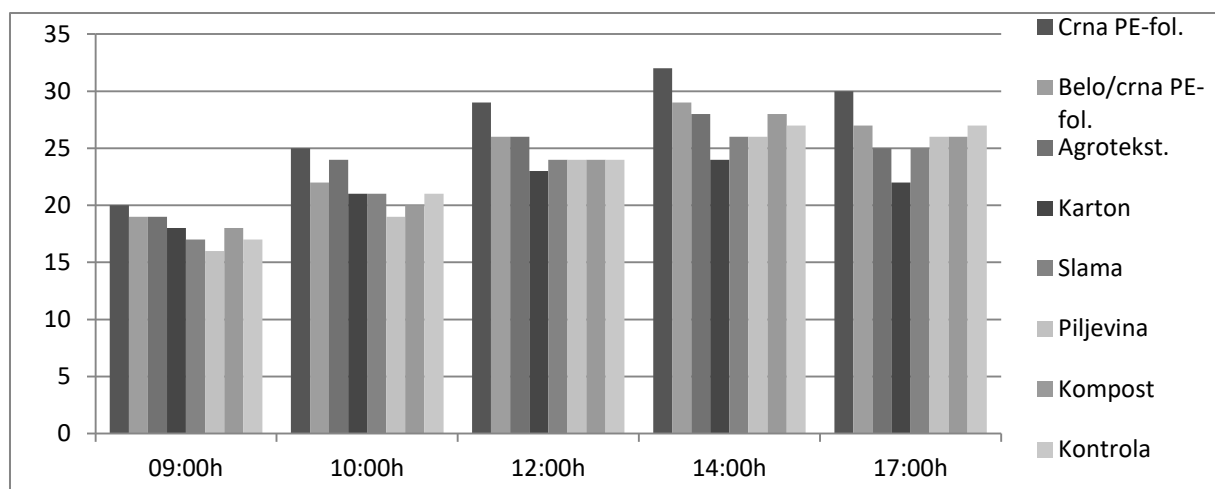


Slika. 1. Maksimalne i minimalne temperature u periodu proizvodnje salate (svibanj, lipanj, srpanj 2019., Gračanica)

Figure 1. Maximum and minimum temperatures in the period of lettuce production (May, June, July 2019, Gračanica)

Količina oborina za mjesec svibanj 2019. godine iznosila je 894 mm, za lipanj 745 mm i za srpanj 982 mm (izvor The Weather Channel). Temperatura tla pod organskim malčevima je pokazala niže i ujednačenije dnevne oscilacije u usporedbi s polietilenskim folijama, što se podudara s navodima Toth et al. (2008). U provedenim ispitivanjima temperatura tla pod crnim polietilenskim filmom u podnevnim satima bila je viša za 2 °C u usporedbi s vrijednostima pod bijelo/cрном PE-folijom (refleksija) i agrotekstilom (prozračnost), odnosno 3-5 °C u odnosu na organski malč (Slika 2).

Singh i Singh, (2008) su utvrdili da je ispod crne malč folije viša temperatura tla u odnosu na bijelu malč foliju, što je posljedica većih gubitaka topline na bijeloj malč foliji tijekom noći u usporedbi s crnom malč folijom. U toplijim područjima, crna malč folija je nepoželjna, dok su bijela i aluminijska dobro rješenje (Tarara, 2000). Provedena ispitivanja pokazuju da su temperature pod kartonom iste ili niže za 1-2 °C u odnosu na vrijednosti u kontroli. Na početku vegetacije, zbog manje pokrovnosti, oscilacije temperature tla su izraženije u usporedbi s periodom kada je salata bila u fazi tehnološke zrelosti. Slične navode iznose Ponjičan i Bajkin (2005).



Slika 2. Temperatura tla na dubini 5 cm za 13.06.2019. (umjereno topao i sunčan dan)

Figure 2. Soil temperature at a depth of 5 cm for 13.06.2019. (moderately warm and sunny day)

Rezultati i diskusija

Prisustvo korova u uvjetima malčiranja

U uvjetima malčiranja, utvrđeno je prisustvo višegodišnjih dikotiledonskih korova: *Convolvulus arvensis* L. *Cirsium arvense* L. Scop, *Sonchus arvensis* L., *Achilea millefolium* L., *Rubus caesius* L., te *Daucus carota* L. koja je jedina dvogodišnja dikotiledonska korovna vrsta. Od jednogodišnjih dikotiledonskih korova determinirani su: *Xanthium strumarium* L., *Anagalis arvensis* L., *Chenopodium album* L., kao i jednogodišnje monokotiledonske korovne vrste: *Alopecurus myosuroides* Huds., *Avena fatua* L., *Triticum aestivum* L. Anzalone et al. (2010), navode da pri trogodišnjem ispitivanju korovne flore u usjevu rajčice, malčiranim materijalima različitog porijekla, dominirale su vrste *Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Amaranthus spp.* L., a vrsta *Cyperus rotundus* L. svojom stabljikom probijala je plastičnu foliju za malčiranje.

Učinkovitost polietilenskih folija je visoka, jer se bilježi pojava korova od samo 0,5-1,12 biljaka/m² (Tablica 2). Najbrojnija vrsta je *Convolvulus arvensis* L. s 0,5-0,6 biljaka/m², koja se puzećom stabljikom probija kroz otvore folije gde su posađene biljke salate. *Xanthium strumarium* L. je prisutan sa svega 0,5 biljaka/m² na bijelo/crnoj foliji, odnosno 0,12 biljaka/m² na agrotekstil.

Sastav korovne flore na organskom malču je mnogo raznovrsniji i uvjetovan je velikom količinom oborina tijekom vegetacije. Dominiraju agresivni i višegodišnji korovi *Cirsium arvense* L., *Convolvulus arvensis* L. i jednogodišnji *Xanthium strumarium* L. Upotrebom kartona uspješno su reducirani korovi (3,5 biljaka/m²) u odnosu na kontrolu, premda je postavljanje i održavanje papirnatog malča otežano, na što ukazuju i Anderson et al. (1995). Korovi se javljaju samo na mjestima spajanja kartona. Brojnost korova na malču slamom je povećana prisustvom biljaka pšenice (27,25 biljaka/m²), što potvrđuje navode Yordanova i Nikolov (2017) da slama ne smije sadržavati

sjeme. Osipanje sjemena pšenice tijekom žetve i nicanje u malču od slame, uzrokovalo je značajno povećanje broja korova u ovom tretmanu (46 biljaka/m²) u usporedbi s kontrolom (23 biljke/m²). Iako je malčiranje kompostom uvjetovalo veću zastupljenost korova (26 biljaka/m²), ovaj tretman je pozitivno utjecao na prinos i kvalitetu ispitivanih sorti salate.

Tablica 2. Utjecaj malčiranja na zastupljenost korovnih vrsta

Table 2. Influence of mulching on the presence of weeds (percentage %).

	Crna folija		Bijelo/crna folija		Agro-tekstil		Karton		Slama		Piljevina		Kompost		Kontrola	
		%	bb	%	bb	%	bb	%	bb	%	bb	%	bb	%	bb	%
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,5	100	0,6	55,5	0,6	83,3	1,37	39,28	5,0	10,86	3,0	30,0	7,5	28,8	7,0	30,4
<i>Cirsium arvense</i> L.							1,75	50,0	3,75	8,15	2,25	25,0	6,0	23,0	8,2	35,8
<i>Xantium strumarium</i> L.			0,5	44,4	0,12	16,66	0,25	7,14	8,75	13,02	3,5	35,0	10,0	38,4	5,0	21,7
<i>Sonchus arvensis</i> L.									0,54	0,54	0,25	2,5	1,25	4,8	1,0	4,3
<i>Alopecurus myosuroides</i> H.													0,75	2,8	1,2	5,4
<i>Rubus caesius</i> L.							0,12	3,57	1,63	1,63						
<i>Achilea millefolium</i> L.													0,25	0,9	0,25	1,08
<i>Anagalis arvensis</i> L.											0,5	5,0				
<i>Avena fatua</i> L.											0,25	2,5				
<i>Chenopodium album</i> L.									0,25	0,54			0,25	0,9		
<i>Daucus carota</i> L.															1,08	1,08
<i>Triticum aestivum</i> L.									27,25	59,2						
Ukupan broj biljaka	0,5		1,12		0,75		3,5		46,0		10,0		26,0		23,0	

Pri primjeni crne polietilenske folije, bio je zastupljen samo *Convolvulus arvensis* L. (100 %), dok je kod bijelo/crne folije učešće *Convolvulus arvensis* L. 55,5 % i *Xantium strumarium* L. 44,4 %, gotovo izjednačeno (tablica .2). Na malču agrotekstilom prednjačio je *Convolvulus arvensis* L. sa 83,3 %, a ostali dio flore bio je ispunjen *Xantium strumarium* L.. Od ukupnog broja korovnih vrsta na malču

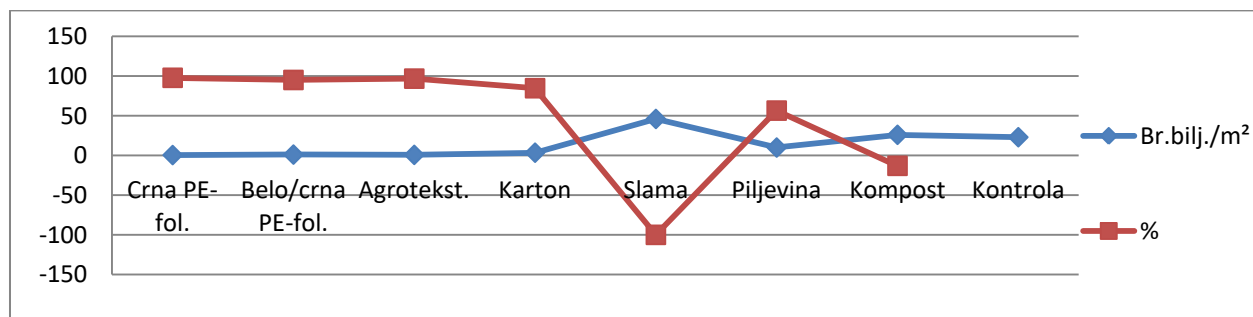
kartonom, dominirali su *Cirsium arvense* L. Scop (50 %) i *Convolvulus arvensis* L. (39,28 %). Na malču slamom, biljke pšenice, porijeklom iz samog malča, a potpomognute vlagom, masovno su nicale s preko 59 %. Pri malčiranju piljevinom i kompostom, kao i u kontroli prevladavale su tri vrste: *Cirsium arvense* L., *Convolvulus arvensis* L. i *Xantium strumarium* L. s 87,9-90,27 %, s prilično ujednačenim pojedinačnim učešćem. Yordanova and Nikolov (2017), navode da pri upotrebi malča organskog porijekla, dominira *Galinsoga parviflora* L. sa 81 %. U našim ispitivanjima je evidentno da su višegodišnji korovi u najvećoj mjeri doprinijeli zakorovljenosti ispitivane parcele.

Najbolja učinkovitost tretmana je postignuta primjenom polietilenskih folija (Slika 3). Crna folija (97,8 %), bijelo/crna folija (95,1 %) i agrotekstil (96,8 %) su utjecali na uspješno suzbijanje korovnih vrsta u proizvodnji salate. Polietilenski crni malč eliminira korove između 81-95 % u Zapadnoj Virdžiniji i Sjevernoj Karolini (Monks et al., 1997) i 94 % u ispitivanjima u Etiopiji (Woldetsadik et al., 2003). Anzalone et al. (2010) navode da u proizvodnji rajčice crni plastični malč smanjuje biomasu korova za 87-100 %, papirnati malč 80-99 % te slama ječma za 40-97 %. Provedena ispitivanja pokazuju manju efikasnost organskih malčeva u suzbijanju korova. Tako, malčiranje kartonom je doprinijelo učinkovitosti od 84,7 %, a piljevinom 56,7 %.

Učinkovitost malčiranja kompostom je veoma niska, ali i pored visokog učešća korova, prinos i kvaliteta salate nisu umanjani. Malčiranje slamom je u odnosu na kontrolu pokazalo najveće učešće korova, te je ovaj tretman najneefikasniji, što se može potvrditi i niskim prinosom salate. Monks et al. (1997), navode da učinkovitost suzbijanja korova malčom od rižine slame je bila najveća 75 %, dok se ječmenom slamom ostvaruje manje od 55 % učinkovitosti u odnosu na kontrolu.

Utjecaj malčiranja na prinos i agronomska svojstva salate

Malčiranje može povećati prinos i poboljšati kvalitetu (plodovi jagode, vriježaste vrste, rozeta salate, ostaju čisti jer nisu u kontaktu s zemljom). Povećanje prinosa u uvjetima malčiranja neka istraživanja pripisuju višoj temperaturi tla i ranom datumu sadnje (Abdul-Baki, 1992). Malčiranje pospješuje nagomilavanje biomase biljaka, poboljšavajući transport asimilata iz vegetativnih u reproduktivne organe, rezultirajući većim prinosom



Slika. 3 Učinkovitost malčeva u suzbijanju korova (%)

Figure 3. Efficacy of mulch in weed control (%)

Prosječna masa biljke kod sorte ‘Mafalda’ (Tablica 3), proizvedene na malču s kompostom (374,8 g) je značajno do vrlo značajno veća u usporedbi s masom biljaka ostalih tretmana. Prosječni indeks lisne površine (ILP) biljaka formiranih na malču kartonom (4,3) i u kontroli (4,4) je najmanja, ali samo je u usporedbi s biljkama malčiranih kompostom ta razlika značajna. Prinos biljaka sorte ‘Mafalda’, pri malčiranju kompostom (4,98 kg/m²) bio je značajno do vrlo značajno veći u usporedbi s prinosom postignutim u svim ostalim tretmanima, osim u tretmanu crnom folijom. Pri malčiranju slamom prinos salate (2,80 kg/m²) značajno opada u odnosu na prinos dobiven pri malčiranju crnom (3,81 kg/m²) i bijelo/crnim folijom (3,76 kg/m²). Yordanova i Nikolov (2017) sugeriraju da slama reflektira svjetlost što doprinosi hlađenju tla, uz preporuku da se koristi u periodu ljetnih mjeseci, dok u ranim proljetnim mjesecima usporava rast i razvoj biljaka.

Malčiranje kompostom (315,8 g), crnom (286,6 g) i bijelo/crnim folijom (282,5 g) utječe na formiranje biljaka ujednačene mase, kod sorte ‘Bataille’, s značajnom do vrlo značajnom razlikom u odnosu na masu biljaka malčiranih slamom i u kontroli (Tablica. 3). Malčiranje kompostom (6,4) je doprinijelo značajnom do vrlo značajnom povećanju ILP u usporedbi s biljkama uzgajanim na bijelo/crnoj foliji (4,9), agrotekstil (4,6), preostalim organskim malčevima (4,06-4,7) i u kontroli (4,2). Biljke malčirane crnom folijom (5,4) imaju značajno veći ILP u odnosu na biljke malčirane slamom (4,06) i u kontroli (4,2).

Tablica 3. Utjecaj malčiranja na prinos biljaka sorte Mafalda i Bataille u uvjetima malčiranja

Table 3. Influence of mulching on yield of Mafalda and Bataille cultivars under mulching conditions

Tretmani	‘Mafalda’			‘Bataille’		
	Masa jedne biljke (g)	ILP* m ² /m ²	Prinos (kg/m ²)	Masa jedne biljke (g)	ILP* m ² /m ²	Prinos (kg/m ²)
Crna folija	308,3	5,4	3,97	286,6	5,4	3,81
Bijelo/crna folija	279,1	4,82	3,71	282,5	4,9	3,76
Agrotekstil	280,0	4,81	3,72	254,1	4,6	3,38
Karton	274,0	4,3	3,64	246,6	4,5	3,29
Slama	246,6	4,83	3,28	210,8	4,06	2,80
Piljevina	245,0	4,80	3,26	266,6	4,7	3,54
Kompost	374,8	5,8	4,98	315,8	6,4	4,64
Kontrola	230,8	4,4	3,06	218,3	4,2	2,90

LSD 0,05 86,94 1,295 0,953 70,31 1,09 1,171

LSD 0,01 120,70 1,798 1,324 97,58 1,51 1,625

*ILP – index lisne površine

Prinos pri malčiranju kompostom iznosio je 4,64 kg/m², kod sorte 'Bataille', što je doprinijelo značajnom do vrlo značajnom povećanju prinosa u usporedbi s prinosom dobijenim pri malčiranju ostalim organskim materijalima (2,80-3,54 kg/m²), agrotekstilom (3,38 kg/m²) i u kontroli (3,06 kg/m²). Polietilenske folije su značajno utjecale na povećanje prinosa u odnosu na prinos biljaka u kontroli i pri malčiranju slamom. Tukey i Schoff, (1963), navode povećanje količine pristupačnog P i K u tlu pod organskim malčem. Utvrđeno je da se primjenom malča od slame (Sonstebey et al., 2004) i trave (Cadavid et al., 1998) značajno povećava pristupačni P i K u tlu. Ipak, malčiranje slamom od ječma doprinosi neujednačenom prinosu, uglavnom nižem, u usporedbi s ostalim tretmanima malčiranja kod različitih usjeva (Woldetsadik et al., 2003; Alcántara et al. 2007; Anzalone et al., 2010). U provedenom istraživanju najviši prinos je postignut pri malčiranju kompostom, ali ne treba zanemariti ni prinos ostvaren pri malčiranju crnom polietilenskom folijom, jer nema značajnih razlika u prinosu između ova dva tretmana.

Učinak malčiranja na prinos u velikoj mjeri ovisi od klimatskih faktora, kao i biljne vrste koja se uzgaja. Tako su Radics i Bognar (2004), tijekom dvogodišnjeg ispitivanja, koristili osam vrsta malča. U sušnoj godini prinos rajčice je ujednačen pri malčiranju papirom, plastičnom folijom i slamom, dok je u kišnoj godini papirnati malč dao najbolje rezultate. Prinos salate je značajno veći kada se malčiranje papirom primjenjuje u toploj i suhoj sezoni (Brault et al., 2002). Cirujeda et al. (2012), napominju da je suzbijanje korova apsolutno neophodno, jer je smanjenje prinosa u kontroli bilo 24-68 % u odnosu na tretmane.

Utjecaj malčiranja na tržišni prinos salate sorte 'Mafalda' i 'Bataille', u ovom istraživanju, sagledan je kroz pojavu fizioloških poremećaja: ožegotine vanjskih listova *Tip burn*, obezbojenje nervi *Rib discoloration* i teksturu listova. Plasman salate ovisi o vremenu potrebnom za postizanje tehnološke zrelosti. Kod sorte 'Mafalda', ožegotine vanjskih listova su se javile samo kod biljaka malčiranih bijelo/crnim folijom, što ukazuje na njezinu otpornost prema ovom fiziološkom poremećaju i čini je pogodnom za proizvodnju u uvjetima zastiranja. Obezbojenje nervi lista nije zabilježeno ni u jednom tretmanu kao ni u kontroli. Biljke su puteraste (maslenke) do nježno-puteraste konzistencije lista i privlačne obojenosti, što je bitno za potrošače. Izuzetak su biljke u kontroli i malčirane slamom, koje se odlikuju grubom, vlaknastom konzistencijom i blijedom bojom. Ujednačena tehnološka zrelost je postignuta primjenom komposta (35-36 dana). Kod malča slamom zbog velikog prisustva korova i slabijeg prijema presadnica, tehnološka zrelost se postiže za 4-6 dana kasnije u usporedbi s ostalim tretmanima i kontrolom. Optimalna zrelost je jedan od glavnih čimbenika koji određuje kvalitetu i brzinu promjene kvalitete nakon berbe (Kader, 2002). Berbu salate treba obaviti u optimalnoj zrelosti, kako zbog ekonomskih razloga tako i zbog boljeg fiziološkog stanja biljaka tijekom skladištenja u hladnjaku čime je omogućeno optimalno održavanje u odnosu na biljke koje su ubrane ranije ili kasnije od optimalne faze (Barg et al., 2008).

Tablica 4. Utjecaj zastiranja na fiziološke poremećaje i marketinški prinos sorti salate Mafalda i Bataille

Table 4. Influence of mulching on physiological disorders and marketing yield of Mafalda and Bataille lettuce varieties

Tretmani	'Mafalda'					'Bataille'				
	Ož	Ob.	Tekst.	Tržni Prinos %	Tehn. zr.*	Ož	Ob	Tekst.	Tržni Prinos %	Tehn. zr.*
Crna folija	1a	1a	4,2a	96a	35-41	3b	1a	2,0b	90a	35-40
Bijelo/crna Folija	3b	1a	3,8ab	87ab	36-43	3b	1a	1,9b	88ab	35-42
Agrotekstil	1a	1a	4,0a	95a	34-38	3b	1a	2,0b	89a	36-41
Karton	1a	1a	4,0a	93a	35-44	3b	1a	1,8ab	81b	36-40
Slama	1a	1a	3,3b	78b	40-46	3b	1a	1,5a	77b	39-46
Piljevina	1a	1a	4,0a	95a	35-40	1a	1a	2,0b	95a	36-40
Kompost	1a	1a	4,2a	97a	35-36	3b	1a	2,0b	89a	35-36
Kontrola	1a	1a	3,4b	79b	36-42	3b	1a	1,7ab	81b	36-40

Ož - Ožegotine: 1-bez ožegotina; 2- srednje prisustvo ožegotina; 3. Visoko prisustvo ožegotina

Ob.- Obezbojenje : 1- bez obezbojenja; 2-srednje učešće; 3. visoko učešće

Tekstura: 1-tvrdo hrskava; 2- hrskava; 3- vlaknasta (gruba); 4- puterasta (maslenka); 5- nježno puterasta

Tržni prinos (kg/m² ili t/ha) odnosi se na prinos tržno vrijednih biljaka koje su obzirom na razvijenost, izgled i zdravstveno stanje primjerene za stavljanje na tržište.

*Tehnološka zrelost- broj dana od sadnje do berbe

Ožegotine na vanjskim listovima biljaka sorte 'Bataille' su prisutne u zastiranju i u kontroli. Ovaj fiziološki poremećaj nije zabilježen samo kod biljaka zastiranih piljevinom. Obezbojenje nervi nije bilo prisutno. Malčiranje uglavnom pozitivno utječe na teksturu listova salate, jer je ona hrskava i nježna, osim kod onih zastiranih slamom, gdje su listovi tvrde i vlaknaste teksture. Grublja tekstura listova je zabilježena i kod biljaka u kontroli. Pri zastiranju kompostom, tehnološka zrelost biljaka je ujednačena (35-36 dana), dok je pri primjeni piljevine zabilježen period branja od 7 dana. Berba biljaka na malču slamom je započela 4-5 dana kasnije u odnosu na sve tretmane i kontrolu. Pri optimalnoj zrelosti postoji tolerancija na postupke pri rukovanju i obradi, kao i na rok trajanja nakon berbe (Kader, 2002). Za tehnološku zrelost smatra se trenutak kada 80 % biljaka ima veličinu i oblik glavice tipične za danu sortu (Feller et al., 1995; Meier, 2001).

Zaključak

Temperatura tla pod organskim malčom je pokazala niže i ujednačenije dnevne oscilacije u usporedbi s vrijednostima pod polietilenskim folijama. Na polietilenskim folijama prisustvo korova je minimalno 0,5-1,12 biljaka/m², a zastupljeni su *Convolvulus arvensis* L. i *Xanthium strumarium* L.. Pri primjeni organskog malča korovna flora je brojnija i raznovrsnija. Pri malčiranju slamom zabilježen je najveći broj korova (46 biljaka/m²), a preko 50 % su biljke pšenice porijeklom iz samog malča. Najbolju učinkovitost tretmana pokazuju PE-folije: 95,1-97,8 %. Neefikasnim tretmanom se smatra malč od slame, jer je prisustvo korova mnogo veće nego u kontroli. Malčiranje kompostom je doprinijelo značajnom do vrlo značajnom povećanju mase biljaka, kako kod sorte 'Mafalda' (374,8g), tako i kod sorte 'Bataille' (315,8 g), u usporedbi s većinom tretmana. Najveći prinos sorte 'Mafalda' se postiže kod biljaka malčiranih kompostom i on je značajno do vrlo značajno veći u odnosu na prinos ostalih tretmana, osim kod primjene crnog polietilenskog filma (PE-filma). Malč kompostom je i kod sorte 'Bataille' utjecao na značajno do vrlo značajno povećanje prinosa u usporedbi s većinom tretmana, osim pri upotrebi crnog i bijelo/crnog polietilenskog filma. Malčiranjem se povećava tržišni prinos salate, manje je prisustvo fizioloških poremećaja, a biljke su ujednačene i dobre teksture. Bolji tržišni prinos je postignut proizvodnjom sorte 'Bataille' a u odnosu na sortu 'Bataille'.

Literatura

- Abdul-Baki, A., Spence, C., Hoover, R. (1992). Black polyethylene mulch doubled yield of fresh-market field tomatoes. *HortSci.* 27, 787-789.
- Alcántara, C., Jiménez, A., Balsera, A. (2007), Manejo ecológico de hierbas. Influencia sobre la producción de tomate y pimiento. *Phytoma España* 194, 44-48.
- Anderson, D.F., Garisto, M.A., Bourrut, J.C., Schonbeck, M.W., Jaye, R., Wurzberger, A., DeGregorio, R. (1995). Evaluation of paper mulch made from recycled materials as an alternative to plastic film mulch for vegetables. *J. Sust. Agr.* 7, 39-61.
- Anzalone, A. , Cirujeda, A. , Aibar, J., Pardo, G., Zaragoza, C. (2010). Effect of biodegradable mulch materials on weed control in processing tomatoes. *Weed Technol.* 24, 369-377.
- Barg, M, Agüero, M.V., Yommi, A., Roura, S.I. (2008). Evolution of plant water status indices during butterhead lettuce growth and its impact on poststorage quality. *J. Sci. Food Agric.* 89, 422-429.
- Brault, D., Stewart, K.A., Jenni, S. (2002). Growth, development and yield of head lettuce cultivated on paper and polyethylene mulch. *HortSci* 37, 92-94
- Cabilovski, R., Manojlovic, M., Bogdanovic, D., Rodic, V., Bavec, M. (2011). Fertilization economy in organic lettuce production *J. Sustain. Agric.* 35, 745-756.

Cadavid, L.F., El-Sharkawys, M.A., Acosta, A., Sanchez, T. (1998). Long-term effects of mulch, fertilization and tillage on cassava grown in sandy soils in northern Colombia. *Field Crop. Res.* 57, 45.

Cirujeda, A., Joaquin Aibar, J., Anzalone A., Martín-Closas, L., Meco, R., Moreno, M.M., Pardo, A., Pelacho, A.M., Rojo, F., Royo-Esnal, A., Suso, M.L., Zaragoza, C. (2012). Biodegradable mulch instead of polyethylene for weed control of processing tomato production *Agric. Sustain. Dev.* 32, 889-897.

Chung, I., Ahn, J., Yun, S. (2001) Identification of allelopathic compounds from rice (*Oryza sativa* L.) straw and their biological activity. *Can. J. Plant Sci.* 81, 815-819.

Cooling, T. (2010). Performance of paper mulches using a mechanical plastic layer and water wheel transplanter for the production of summer squash. *Hort Technol.* 20, 319-324.

Csizinszky, A.A., Schuster, D.J., Kring, J.B. (1995). Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *Amer Soc Hort Sci.* 120, 778-784.

Díaz-Perez, J. C., Randle, W. M., Boyhan, G., Walcott, R. W., Giddings, D., Bertrand, D., Sanders, H. F., Gitatis, R.D. (2004), Effects of mulch and irrigation system on sweet onion: i. bolting, plant growth, and bulb yield and quality. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 129, 218-224.

Decoteau, D.R., Kasperbauer, M.J., Hunt, P.G. (1989). Mulch surface color affects yield of fresh market tomatoes. *Amer Soc Hort Sci.* 114, 216-219.

Feller, C., Bleiholder, H., Buhr, L., Hack, H., Hess, M., Klose, R., Meier, U., Stauss, R., Van den Boom, T., Weber, E. (1995). Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen: I: Zwiebel-, Wurzel-; Knollen- und Blattgemüse. *Nachrichtebel. Deut. Pflanzenschutzd.* 47, 193-206.

Filipović, V., Jevđović, R., Dimitrijević, S., Marković, T., Grbić, J. (2012). Uticaj primene organskih malčeva na agrofizičke osobine i prinos korena mrkve. *Lekovite sirovine* (32), 37-46.

Ghosh, P.K., Dayal, D., Bandyopadhyay, K.K., Mohanty, M. (2006). Evaluation of straw and polythen mulch for enhancing productivity off irrigated summer groundnut. *Field Crops Res.* 99, 76-86

Ilić, Z.S., Milenković, L., Dimitrijević, A., Stanojević, L., Cvetković, D., Kevrešan, Ž., Fallik, E., Mastilović, J. (2017). Light modification by color nets improve quality of lettuce from summer production. *Sci. Hortic.* 226, 389-397.

Ilić, Z., Milenković, L., Šunić Lj, Barać, S., Kevrešan, Ž., Mastilović, J., Cvetković, D., Stanojević, L., (2019). Bioactive constituents of red and green lettuce grown under colour shade nets. *Emir. J. Food Agric.* 31, 937-944.

Jodaugienė, D., Pupalienė, R., Urbonienė, M., Pranckietis, V., Pranckietienė, I. (2006). The impact of different types of organic mulches on weed emergence. *Agron. Res.* 4, 197-201.

Kader, A.A. (2002). *Post-harvest technology of horticultural crops*. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3311, 535 pp.

Li, Q., Kubota, C. (2009). Effects of supplemental light quality on growth and phytochemicals of baby leaf lettuce. *Environ. Exper. Bot.* 67, 59-64.

Meier, U. (2001). Ed: Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH Monograph.

Monks, C.D., Monks, D. W., Basden, T., Selders, A., Poland, S., Rayburn, E. (1997). Soil temperature, soil moisture, weed control, and tomato (*Lycopersicon esculentum*) response to mulching. *Weed Technol.* 561-566.

Munguia, J., Quezada, R., De La Rosa, M., Cedeno, B. (2000). Effect of plastic mulch on growth of melon, *Cucumis melo* L., Laguna hybrid. *Phyton.* 69, 37-44.

Naegely, S., Greenleaf, C. (1999). Get ready. *Am. Veg. Grower*-February 1999. pp. 1 O-1 1.

Nicolle, C., Cardinault, N., Gueux, E., Jaffrelo, L., Rock, E., Mazur, A., Amouroux, P., Rémésy, C. (2004). Health effect of vegetable-based diet: Lettuce consumption improves cholesterol metabolism and antioxidant status in the rat. *Clin. Nutr.* 23, 605-614.

Pardo, G., Anzalone, A., Cirujeda, A., Fernandez-Cavada, S., Aibar, J., Zaragoza, C. (2005). Different weed control systems in tomato. In Proceedings of the 13th European Weed Research Society Symposium. Bari, Italy: European Weed Research Society.

Ponjičan, O., Bajkin, A. (2005). Uticaj nastiranja zemljišta na temperature zemljišta. *Letopis naučnih radova*, 29, 9-18.

Quezada, J., Munguia, M., De La Rosa, Sanchez, S., Rodriguez, J. (2000). Comportamiento de películas plasticas fotodegradables para acolchado de suelo en la produccion de tomates. *Phyton.* 68, 11-20.

Radics, L., Bogнар, E.S., (2004). Comparison of different mulching methods for weed control in organic green bean and tomato *Acta Hort.* 639, 189-196.

Radics, L., Szekelyne, E.. (2002). Comparison of different mulching methods for weed control in organic green bean and tomato. In Proceedings of the 5th European Weed Research Society Workshop on Physical Weed Control. p.192–204. Pisa, Italy.

Scott, G. (2005). Biodegradable plastics in agriculture. In: Biodegradable Polymers for Industrial Applications. ed. R. Smith Woodhead R.. London, UK, p.1-20.

Singh, N., Singh, B. (2008). Vegetable production in Ladakh. Field Research Laboratory, Defence Research and Development Organisation, Leh – Ladakh (J & K) India, 98-99.

Schalk, H.J., Matzeit, V., Schiller, B., Schell, J., Gronenborn, B. (1989). Wheat dwarf virus, a gemini virus of graminaceous plants needs splicing for replication. *EMBO J.* 8, 359-364.

Sonstebly, A., Nes, A., Mage, F. (2004). Effects of bark mulch and NPK fertilizer on yield, leaf nutrient status and soil mineral nitrogen during three years of strawberry production. *Acta. Agric. Scand. Sect. B. Soil Plant.* 54, 128-134.

Tarara, J.M. (2000). Microclimate modification with plastic mulch. *Hort.Sci.* 35, 169-180.

Toth, N., Fabek, S., Herak Čustić, M., Žutić, I., Borošić, J. (2008) Organic soil mulching impacts on lettuce agronomic traits, *Cereal Res. Commun.* 36, 395-398.

Tukey, R.B., Schoff, E.L. (1963). Influence of different mulching materials upon the soil environment. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 82, 68-76.

Woldetsadik, K., Gertsson, U., Ascard, J. (2003). Response of shallots to mulching and nitrogen fertilization. *HortSci.* 38, 217-221.

Yordanova, M., Nikolov A. (2017). Influence of plant density and mulching on weed infestation in lettuce (*Lactuca sativa* var. *romana* Hort.) *IOSR J. Agric. Veter.* 10, 71-76.

Zdravković, J., Aćimović-Djoković, G., Mladenović, J., Pavlović, R., Zdravković, R. (2014). Antioxidant capacity and content of phenols, ascorbic acid, β -caroten and lycopene in lettuce. *Hem. Indus.* 68, 193-198.

Primljeno: 06. prosinca 2020. godine

Received: December 06, 2020

Prihvaćeno: 30. prosinca 2020. godine

Accepted: December 30, 2020