

Primjena ljekovitih biljaka u ekološkoj zaštiti povrća

Sažetak

Ljekovite i aromatične vrste tradicijski i generacijski nezaobilazni su dio svakog ekološkog povrtnjaka, a njihova višestruka funkcija sve je češći predmet znanstvenih istraživanja. Osim što svojim intenzivnim mirisom i raskošnim izgledom obogaćuju povrtnjak, privlače korisne kukce i opravišavače čime se održava prirodna ravnoteža i potiče bioraznolikost. Posijane ili posađene u blizini povrtnih vrsta kroz združivanje usjeva ili konsocijacije, mogu poticajno djelovati na njihov rast i razvoj, što se očituje kroz pozitivne alelopatske odnose i repelenciju štetnih organizama tla, štetnika na biljkama i uzročnika bolesti (gljivice i bakterije). Premda, zbog alelokemikalija koje aromatične vrste izlučuju mogu djelovati i inhibirajuće na rast i razvoj drugih vrsta u blizini. Zbog toga je prilikom združivanja potrebno poznavati karakter susjedskih odnosa aromatičnih i povrtnih vrsta. Od nekih ljekovitih i aromatičnih biljaka mogu se pripremati botanički pripravci, koji stimulatивно djeluju na rast i razvoj biljaka te jačanje njihove otpornosti (bio-gnojiva) ili se koriste u svrhu suzbijanja bolesti i štetnika (bio-insekticidi).

Ključne riječi: alelopatija, botanički pripravci, konsocijacije, repelentne i insekticidne biljke

Uvod

Ekološka poljoprivreda (eng. *organic agriculture*) je sustav poljoprivredne proizvodnje koji se temelji na specifičnim metodama, načelima, proizvodnim pravilima i ciljevima usmjerenim održavanju zdravlja biljaka, zaštiti zdravlja ljudi i okoliša te dobrobiti životinja (Matotan, 2004; Uredba Vijeća (EZ) br. 834/2007; Znaor, 1996). Definira se kao oblik poljoprivrede koji se oslanja na plodored i gnojidbu organskim gnojivima te uključuje biološko suzbijanje štetočinja, a mehanička obrada tla provodi se u svrhu održavanja produktivnosti tla i kontrole štetnika. Isključena je ili strogo ograničena upotreba sintetičkih gnojiva i pesticida, biljnih regulatora rasta, antibiotika i genetski modificiranih organizama (Naguib, 2011; Zaller i Köpke, 2004; Znaor, 1996). O zaštiti biljaka od bolesti i štetnika u ekološkoj poljoprivredi potrebno je promišljati i prije uzgoja (preventivno) kroz zbrinjavanje zdravih (kompostiranje) i zaraženih (uništavanje) biljnih ostataka pretkulture, upotrebu zdravog sjemena i sadnog materijala, dezinfekciju kontejnera za proizvodnju presadnica, upotrebu pasteriziranog supstrata te dezinfekciju potpornih materijala. U svrhu obrane protiv štetočinja tijekom uzgoja provodi se čitav niz biljno-higijenskih, agrotehničkih (kulturalnih) te bioloških mjera (Finney i Creamer, 2008; Gotlin Čuljak i sur., 2019). Najvažnije agrotehničke mjere su primjena malčiranja te redovito provođenje prostorne i vremenske izmjene kultura. Malčiranje ima višestruke prednosti, a kao najpoznatija ističe se sprječavanje rasta korova. Osim toga, ova važna agrotehnička mjera doprinosi očuvanju vlage u tlu i održavanju povoljne strukture tla, smanjenju ispiranja hraniva te se održava plodnost tla, što rezultira ranijom berbom i većim prinosom uzgajane vrste. Neizravna korist malčiranja u ekološkoj poljoprivredi očituje se kroz zaštitu od biljnih štetočinja, budući da malč predstavlja barijeru između tla i biljke pa nema raspršivanja zaraženih čestica tla po listovima. Kao malč mogu se koristiti tzv. mrtvi biljni ostaci (sijeno, slama, lišće, kompost, ...), ali i živi biljni materijal

¹ doc. dr. sc. Sanja Radman, doc. dr. sc. Sanja Fabek Uher, izv. prof. dr. sc. Božidar Benko, Nevena Opačić, mag. ing.agr., prof. dr. sc. Nina Toth, prof. dr. sc. Ivanka Žutić, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb
Autor za korespondenciju: sradman@agr.hr

poput smjesa žitarica, mahunarki te ljekovitih i aromatičnih biljaka kojima se postiže cjelogođšnja prekrivenost tla. Dodatno, te vrste mogu privlačiti korisne organizme i oprašivače čime se doprinosi bogatstvu bioraznolikosti, a time i održavanju prirodne ravnoteže.

Plodored se smatra najstarijom mjerom borbe protiv štetočinja u poljoprivredi, jer se vremenskom i prostornom izmjenom vrsta reducira brojnost štetnika (Butorac, 1999). Specijalni oblik plodoreda je planirano udruživanje dvije ili više vrsta u neposrednoj blizini (konsocijacije) s ciljem pozitivnog djelovanja na povrtnu vrstu u odnosu na uzgoj u monokulturi (Erhatic i sur., 2014). U ekološkom povrtnjaku preporučuje se, u konsocijacijama s povrćem, saditi ljekovite i aromatične vrste koje kroz dobrosusjedske odnose mogu pozitivno djelovati na uzgajanu povrtnu kulturu te poticati njen rast i razvoj. Osim toga, ovisno o tvarima (alelokemikalije) koje ispuštaju u okolni prostor mogu privlačiti ili odbijati štetne organizme te na taj način štititi glavnu kulturu u neposrednoj blizini. Ukoliko sve navedene mjere ne daju zadovoljavajuće rezultate i dođe do pojave štetnika dozvoljene su kurativne mjere, odnosno izravno tretiranje biljaka protiv štetočinja. Sredstva koja se koriste trebaju biti prirodnog porijekla, minimalno prerađena, relativno neškodljiva prema korisnim organizmima i ne smiju sadržavati nedopuštene sastojke, a njihov popis nalazi se u Prilogu I. (*Umjetna gnojiva i poboljšivači tla*) te Prilogu II. (*Pesticidi — sredstva za zaštitu bilja*) Uredbe Komisije (EZ) 889/2008.

Cilj ovog stručnog rada je opisati ulogu te važnost primjene ljekovitih i aromatičnih biljaka u ekološkom uzgoju povrtnih vrsta.

Uloga ljekovitih i aromatičnih biljaka u ekološkoj poljoprivredi

Konsocijacije ili združeni usjevi

Združivanje, odnosno, kombiniranje biljaka ili konsocijacija je istovremeni uzgoj više kultura na istom mjestu. Takvo planirano udruživanje dvije ili više vrsta u neposrednoj blizini ima višestruke koristi, poput boljeg iskorištenja prostora, smanjena je potreba za obradom tla, učinkovito se iskorištavaju hranive tvari i vlaga iz različitih dijelova tla, što može značajno povećati produktivnost usjeva i prinos u usporedbi s uzgojem u monokulturi (Yildirim i Turan, 2013). Još su od davnina poznate brojne prednosti združivanja kao i načini kombiniranja povrtnih ili ljekovitih te ukrasnih vrsta koje su se međusobno uzgajale (Butorac, 1999; Znaor, 1996), nastala uglavnom kao rezultat zapažanja i iskustva pojedinca, a rjeđe znanstveno utemeljenih dokaza (Slika 1). Znanstvena istraživanja konsocijacija sve su učestalija pa je tako prednost združivanja znanstveno dokazana pri uzgoju salate i luka, salate i rige te cvjetače u kombinaciji sa salatnom lukom i grahom (Guvenc i Yildirim, 2006; Koefender i sur. 2016; Oliveira i sur. 2010; Yildirim i Guvenc, 2005).

Neke ljekovite i aromatične biljke djeluju na odbijanje štetnika i ograničeno širenje bolesti pa se uzgojem u konsocijaciji s drugim povrtnim vrstama stvaraju povoljni uvjeti za rast i razvoj drugih korisnih organizama rezultirajući smanjenjem broja štetnika (Diver, 1999; Unlu i sur., 2008; Yildirim i Turan, 2013). Ujedno, povećava se i biološka raznolikost na gospodarstvu što vodi stabilnijem agroekosustavu. Oblik konsocijacija povrtnih vrsta i ljekovitih biljaka ovisit će alelopatiji, odnosno kada neke ljekovite i aromatične vrste pod utjecajem stresa proizvode različite kemijske tvari (alelokemikalije), koje stimulirajuće ili inhibirajuće djeluju na rast druge biljke. Alelokemikalije su „sekundarni metaboliti“, a sam naziv upućuje da oni poput primarnih metabolita nemaju ulogu u rastu i razvoju već štite biljku i sudjeluju u njenoj obrani od štetnika koji je ugrožava ili oštećuje. Iz navedenog razvidna je specifična uloga određenih ljekovitih vrsta u ekološkom uzgoju povrća, koje lučenjem određenih vrsta alelokemikalija dvojako mogu djelovati na životne procese susjednih biljaka i organizama - poticajno ili inhibirajuće.



(a) Salata i luk
a) Onion and lettuce
(Foto/Photo: Volf J.)



(b) Luk kozjak i mrkva
(b) Shallot and carrot
(Foto/Photo: Fabek Uher S.)

Slika 1. Najčešće konsocijacije povrtnih vrsta
Figure 1 Common consociations of vegetable species

Tablica 1. Susjedski odnosi između ljekovitog i aromatičnog bilja te povrća
Table 1 Consociations of medicinal and aromatic plants and vegetables

Ljekovito i aromatično bilje	Dobri susjedi	Loši susjedi	Djelovanje
Boreč (<i>Borago officinalis</i>)	Brokula, cvjetača, kelj pupčar, kupus, grašak, krastavac, rajčica, vratić	-	Atraktant insekata
Bosiljak (<i>Ocimum basilicum</i>)	Rajčica, krastavac, šparoga, komorač, vlasac	Blitva, ruta	Repelent muha, komaraca, duhanovog štitastog moljca, lisnih uši, bijele mušice
Češnjak (<i>Allium sativum</i>)	Jagoda, krastavac, mrkva, cikla, rajčica	Grašak, kupus, kelj, grah	Repelent lisnih uši, pauka i zečeva
Kadifca (<i>Tagetes</i> sp.)	Brokula, cvjetača, kelj pupčar, kupus, salata, blitva, grah, mrkva, rajčica, krumpir	-	Repelent nematoda i atraktant puževa
Kadulja (<i>Salvia officinalis</i>)	Grah, grašak, kupus, ružmarin	Krastavac, ruta	Repelent mrkvine muhe i kupusnog bijelca
Kamilica (<i>Matricaria chamomilla</i>)	Kupus, luk	Menta	Atraktant lisnih uši
Luk (<i>Allium cepa</i>)	Mrkva, cikla, krastavac, jagoda, kopar, čubar	Grah, kupusnjače	Repelent mrkvine muhe, pauka i zečeva
Paprena metvica (<i>Mentha</i> sp.)	Kupus, cvjetača, brokula, rajčica	Peršin, kamilica	Repelent mrava, lisnih uši i kupusnog bijelca
Ružmarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Grah, češnjak, mrkva, peršin, kupus, kadulja	Krumpir, rajčica	Repelent kupusnog bijelca, mrkvine muhe i puževa
Vlasac (<i>Allium schoenoprasum</i>)	Mrkva, peršin, pastirnjak, rajčica, šparoga, bosiljak, mažuran	Bob, grah, grašak	Repelent lisnih uši, sovica pozemljuša i mrava

Izvor/source: Gotlin Čuljak i sur., 2019; O'Hagan, 2016; Radman, 2016; Voća i sur., 2021;
www.porchsidegardening.wordpress.com

Konsocijacije kultura zasnivaju se radi pozitivnog alelopatskog učinka susjednih biljnih vrsta, što se kolokvijalno naziva 'dobri susjedi' (Gotlin Čuljak i sur., 2019), a neke mogućnosti dobre ili loše kombinacije biljaka prikazane su u tablici 1.

Ključno je da pri kombiniranju biljaka ne smije postojati negativna alelopatija, odnosno između združenih usjeva ne smije doći do kompeticijskog odnosa u primanju vode i hraniva jer se time gubi glavna svrha združivanja usjeva. U pravilu se kombiniraju vrste različitog habitusa i vremena dospijevanja te vrste iz različitih porodica. Alelokemikalije se smatraju velikim potencijalom za suzbijanje korova u budućnosti, a utvrđen je i alelopatski utjecaj biljaka na štetnike, što je sve češći predmet znanstvenih istraživanja. Pojačana tvorba alelokemikalija utvrđena kod biljaka pod stresom izazvanim napadom štetnika može se iskoristiti za njihovo suzbijanje (Volf, 2017). Utjecaj sekundarnih metabolita na kukce može biti negativan (obrambeni) ili pozitivan (stimulatori ovipozicije i ishrane) pa se ovisno o tome ljekovite vrste dijele na odbijajuće (repelentne) ili lovne (atraktante) (Gotlin Čuljak i sur., 2019; Radman, 2016). Lovne biljke (atraktanti) se siju ili sade u vrt kako bi privukle štetnika te na taj način zaštitile glavnu kulturu u uzgoju (Gotlin Čuljak i sur., 2019). Odbijajuće ili repelentne biljke na različite načine (mirisom, dlakama na površini) odbijaju štetnike ili onemogućavaju njihov razvoj (Radman, 2016). Bosiljak se zbog repelentnog djelovanja na duhanskog štastog moljca i muhe izvrsno preporučuje uzgajati u konsocijaciji s rajčicom, a navodi se i njegov pozitivni učinak na senzorna svojstva rajčice (www.porchsidegardening.wordpress.com).

Ekološki pripravci od ljekovitih biljaka

Komercijalni registrirani botanički pripravci prema Gotlin Čuljak i sur. (2019), kao i kemijski sintetički preparati, moraju proći postupak registracije sukladno zakonskoj regulativi. Na hrvatskom tržištu postoje dva registrirana pripravka botaničkog insekticidnog učinka odobrena od strane nadležnih tijela, čija je upotreba dozvoljena u ekološkom sustavu proizvodnje. Radi se ekstraktu sjemena biljke neem - *Azadirachta indica* (azadirahthin) te ekstraktu biljke dalmatinskog buhača - *Tanacetum cinerariifolium* syn. *Pyrethrum cinerariifolium*, *Chrysanthemum cinerariifolium* (piretrin). Osim njih, ekološki proizvođači često koriste neregistrirane botaničke pripravke od ljekovitog i aromatičnog bilja koje samostalno izrađuju. U literaturi se navode pod nazivima biljni infuzi, juhe, uvarci, ekstakti ili biljni tonici te biostimulatori, a djeluju na jačanje otpornosti biljaka, potiču njihov rast, a neki utječu na štetočinje i bolesti (Diver, 1999; Mirecki i sur., 2011; Nygaard Sørensen i Thorup-Kristensen, 2010; Rivera i sur., 2012). Ovisno o načinu djelovanja preparati od nekih ljekovitih vrsta primjenjuju se kao gnojivo (kopriva, gavez) jer ubrzavaju rast glavnih povrtnih kultura kako bi što brže prošle osjetljivi stadij u rastu i razvoju. Drugu skupinu čine biljke koje djeluju protiv štetnika (kopriva, rabarbara, vratić, pelin, kamilica, buhač), a treću skupinu one koje djeluju protiv uzročnika bolesti (preslica, luk), (Gotlin Čuljak, 2019). Isti autori navode da ekološki pripravci uglavnom ne djeluju izravno na štetnika nego jačaju otpornost biljke te se na taj način aktivira sposobnost vlastite obrane i otežava napad štetnog organizma, iako mehanizam njihova djelovanja nije još potpuno znanstveno razjašnjen.

Botanički pesticidi mogu se dobiti ekstrakcijom neotrovnog, većinom ljekovitog i aromatičnog bilja. U tu svrhu ubiru se cvjetovi stolisnika (*Achillea millefolium*), kamilice (*Matricaria chamomilla*), maslačka (*Taraxacum officinale*) i valerijane (*Valeriana officinalis*) te nadzemni dio koprive (*Urtica dioica*), (Diver, 1999; Zaller i Köpke, 2004), a Omahen (1985) navodi još preslicu (*Equisetum arvense* L.), gavez (*Symphytum officinale* L.), pelin (*Artemisia absinthium*) i rabarbaru (*Rheum rhabarbarum*), dok su Rivera i sur. (2012.) istraživali preparat od luka (*Allium cepa*). Botanički pesticidi dobiveni od navedenog bilja mogu se primjenjivati u bilo kojoj fazi rasta povrtna kulture, nisu toksični, a biljke se nakon tretiranja mogu odmah konzumirati. Drugu skupinu

čine botanički pesticidi dobiveni ekstrakcijom otrovnih ili djelomično otrovnih biljaka (duhan - *Nicotiana tabacum*, buhač - *Tanacetum cinerariifolium*, vratić - *Tanacetum vulgare*, neem - *Azadirachta indica*), a kako neki od njih mogu biti otrovni za ribe, pčele, toplokrvne životnije i ljude potrebno je s njima oprezno rukovati te pričekati određeno vrijeme prije konzumacije tretiranih biljaka (Znaor, 1996).

Botanički pripravci lako se mogu pripremati u vlastitom vrtu (Slika 2), a vrijeme i način ekstrakcije ovisi o njihovom načinu djelovanja, odnosno, primjeni.



(a) Kopriva i gavez
(a) Stinging nettle and comfrey
(Foto/Photo: Škvorc J.)



(b) Kamilica
(b) Chamomile
(Foto/Photo: Radman S.)

Slika 2. Priprema botaničkih pripravaka od ljekovitih biljaka
Figure 2 Botanical preparations of medicinal plants

Prvi način je da se usitnjeni biljni materijal moči tijekom 24 sata, potom se smjesa zagrijava i vrije pola sata nakon čega se ohladi i procijedi. Drugi način je da se bilje moči dulji period (10 do 20 dana), dok ne fermentira i prestane se pjeniti. Za to vrijeme smjesu je svakodnevno poželjno miješati. Nakon nekoliko dana smjesa, zbog početka procesa fermentacije, poprima neugodan miris te se zato treba pripremati podalje od kuće, na otvorenom, a posuda mora biti djelomično pokrivena kako bi se smjesa zaštitila od nepoželjnih vanjskih utjecaja. Kada se preparat prestane pjeniti proces fermentacije je završen, a dobiveni ekstrakt treba procijediti i razrijediti vodom (1:10) te time zalijevati tlo oko biljaka prema potrebi. Ljeti, u vrijeme intenzivnog rasta i razvoja, povrće se može zalijevati jednom tjedno. Kod branja i pripreme ljekovitog bilja za izradu ekstrakta važno je da se ne koriste osjemenjene biljne vrste (Omahen, 1985; Peterson i Jensen 1988; Thun, 1999; Von Wistinghausen, 2006).

Iako se botanički preparati pripremaju ekstrakcijom samoniklih ili kultiviranih biljaka, u njihovoj izradi treba koristiti provjerene i preporučene recepture, odnosno, tijekom primjene treba biti oprezan. Također, za pripremu ovih preparata potrebno je koristiti široko rasprostranjene vrste kako se njihova berba ne bi negativno odrazila na ravnotežu ekosustava.

Vodeni ekstrakt koprive stimulira rast biljaka jer potiče usvajanje dušika, no sadrži i velike količine fosfora, kalcija i magnezija (Peterson i Jensen 1988; Rivera i sur., 2012), dok kamilica sadrži više kalcija, kalija i sumpora (Diver, 1999). Gnojivo od koprive i gaveza potiče stvaranje klorofila u procesu fotosinteze i primjenjuje se za prihranu svih povrtnih vrsta, a posebice plodovitog povrća koje ima velike zahtjeve za hranivima (Gotlin Čuljak i sur., 2019). Sastav samog ekstrakta ovisi o starosti ubrane biljke, pa tako Sumption i Lennartsson (2008) navode da mlade

biljke koprive sadrže veće količine dušika, fosfora i kalija, dok starije biljke imaju više kalcija, magnezija i sumpora. Osim što kopriva djeluje kao gnojivo, ovisno o načinu pripreme i aplikacije može imati i bioinsekticidni učinak. Radi se o kratkom ekstraktu, koji se priprema namakanjem herbe koprive u vodi kraći period (kroz 24 sata), a primjenjuje se folijarno prskanjem nerazrijeđenog ekstrakta po biljkama (Omahen, 1985; Peterson i Jensen, 1985; Thun, 1999). Prema Gotlin i Čuljak (2019) kopriva se koristi za suzbijanje brojnih insekata poput bobove uši i koprivine grinje na grahu, lisnih uši na lisnatom povrću te buhača i kupusnog moljca na kupusnjačama.

Insekticidni učinak mogu imati i eterična ulja od ljekovitih biljaka, uglavnom iz porodica usnača (Lamiaceae), mirta (Myrtaceae), glavočika (Asteraceae), rutvica (Rutaceae), štitarki (Apiaceae) i lovora (Lauraceae). Među najučinkovitija eterična ulja koja se koriste u zaštiti bilja ubraja se eterično ulje bosiljka, citrusa, eukaliptusa, lavande, ružmarina i različitih vrsta metvice (Škarda, 2014).

Zaključak

Zaštita povrtnih vrsta u ekološkom sustavu proizvodnje temelji se na brojnim preventivnim mjerama o kojima je potrebno promišljati prije samog uzgoja. Iz brojnih literaturnih izvora razvidna je specifična uloga određenih ljekovitih i aromatičnih vrsta u uzgoju povrća, koje lučenjem određenih vrsta alelokemikalija, mogu djelovati poticajno ili inhibirajuće na životne procese susjednih biljaka i organizama. No, brojne tablice s primjerima mješovitih usjeva, odnosno „dobrih i loših susjeda“, često su proturječne te ih je potrebno provjeriti, a vlastita vrijedna iskustva poželjno je zabilježiti i prilagoditi svojim potrebama. Samonikle ili kultivirane aromatične i ljekovite biljke koriste se i za pripremu botaničkih pripravaka koji mogu pozitivno djelovati na otpornost biljaka ili mogu djelovati protiv štetočinja. Stoga ekološki proizvođači često koriste neregistrirane botaničke pripravke koje samostalno izrađuju. Pri izradi ovih pripravaka potrebno je brati široko rasprostranjene ljekovite vrste te koristiti provjerene i preporučene recepture. Glavni nedostatak ovih ekoloških pripravaka je neprovjeren i promjenjiv kemijski sastav, nestabilnost, slabija djelotvornost i kraće razdoblje djelovanja.

Literatura

- Butorac A. (1999) *Opća agronomija*. Školska knjiga, Zagreb.
- Diver S. (1999) *Biodynamic Farming and Compost Preparation*. ATTRA.
- Erhatic R., Belak T., Dudaš S., Vukobratović M., Peremin Volf T., Horvat D. (2014) *Morfološka svojstva nevena (Calendula officinalis L.) iz konsocijacije s mrkvom (Daucus carota L.)*. In: Proceedings of 49th Croatian and 9th International Symposium on Agriculture: 49-52.
- Finney D. M., Creamer N. (2008) *Weed management on organic farms*. North Carolina Cooperative Extension Service.
- Gotlin Čuljak T., Juran I., Fabek Uher S., Židovec V., Miličević T., Ševar M., Mrakužić B. (2019). *Urbano biovrtlarstvo*. Radin print d.o.o., Krapina.
- Guvenc I., Yildirim E. (2006) Increasing productivity with intercropping systems in cabbage production. *Journal of Sustainable Agriculture* 28(4): 29-44.
- Koefender J., Schoffel A., Manfio C.E., Golle D.P., Silva A.N., Horn R.C. (2016). Intercropping between lettuce and onions in different spacings. *Horticultura Brasileira* 34: 580-583.
- Matotan Z. (2004) *Suvremena proizvodnja povrća*. Globus, Zagreb.
- Mirecki N., Wehinger T., Repič P., Jaklič M. (2011) *Priručnik za organsku proizvodnju*. Biotehnički fakultet Podgorica, Podgorica. <<http://www.fao.org/docrep/015/an444sr/an444sr00.pdf>>. Pristupljeno 16.3.2021.
- Naguib N. Y. M. (2011) Organic vs chemical fertilization of medicinal plants: a concise review of researches. *Advances in Environmental Biology* 5(2): 394-400.
- Nygaard Sørensen J., Thorup-Kristensen K. (2010) Plant-based fertilizer for organic production. *Acta Horticulturae* 852: 195-200.
- O'Hagan A. (2016) Companion planting chart. <<http://www.permablitz.net/articles/companion-planting-chart>> Pristupljeno 22. ožujka 2021.
- Oliveira E., Souza R., Cruz M., Marques V., França A. (2010) Productivity of lettuce and rocket in intercropping system under organic and mineral fertilization. *Horticultura Brasileira* 28: 36-40.
- Omahen M. (1985) *Moj bio-vrt*. Delo, Ljubljana.
- Peterson R., Jensen, P. (1985) Effects of nettle water on growth and mineral nutrition of plants. I. composition and

properties of nettle water. *Biol. Agric. Hort.* 2: 303–314.

Peterson R., Jensen P. (1988) Uptake and transport of nitrogen, phosphorus and potassium in tomato supplied with nettle water and nutrient solution. *Plant and Soil* 107: 189–196.

Porchsidegardening. Dostupno na <<https://porchsidegardening.wordpress.com/2010/07/02/companion-planting/>>. Pristupljeno 17.3.2021.

Radman S. (2016) Prednosti združenih usjeva u povrćarskoj proizvodnji. *Gospodarski list* 8: 46–47.

Rivera M. C., Wright E. R., Salice S., Fabrizio M. C. (2012) Effect of plant preparations on lettuce yield. *Acta Horticulturae* 173–180.

Sumption P., Lennartsson M. (2008) *Organic plant raising*. Institute of Organic Training and Advice, Craven Arms, Shropshire, UK.

Škarda A. (2014) *Uporaba insekticidnih biljnih vrsta u bilinogojstvu*. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

Thun M. (1999) *Praktično vrtlarenje*. Bio-zrno, Zagreb.

Unlu H., Ozdamar Unlu H., Dasgan, H. Y., Solmaz I., Sari N., Kartal E., Uzen N. (2008) Effects of intercropping on plant nutrient uptake in various vegetables species. *Asian Journal of Chemistry* 20(6): 4781–4791.

Uredba Komisije (EZ) br. 889/2008. Dostupno na: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0889>>. Pristupljeno 17.03.2021.

Uredba Vijeća (EZ) br. 834/2007. Dostupno na: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32007R0834>>. Pristupljeno 17.03.2021.

Volf J. (2017) *Konsocijacija salate i luka u organsko-biološkoj proizvodnji*. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

Von Wistinghausen C., Scheibe W., Von Wistingh E., Könia U. J. (2006) *Upute za pripremanje biološko dinamičkih pripravaka za prskanje i kompost*. Renata Bakota, Zagreb.

Voća S., Bilandžija D., Radman S., Šic Žlabur J. (2021) *Metodički priručnik „Uvođenje i razvoj ekološke proizvodnje ljekovitog i začinskog bilja“*, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet i Zagrebačka županija

Yildirim E., Guvenc I. (2005) Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. *European Journal of Agronomy* 22: 11–18.

Yildirim E., Turan M. (2013) Growth, yield and mineral content of broccoli intercropped with lettuce. *Journal of Animal and Plant Sciences* 23(3): 919–922.

Zaller J. G., Köpke U. (2004) Effects of traditional and biodynamic farmyard manure amendment on yields, soil chemical, biochemical and biological properties in a long-term field experiment. *Biology and fertility of soils* 40(4): 222–229.

Znaor D. (1996) *Ekološka poljoprivreda*. Nakladni zavod Globus, Zagreb

Prispjelo/Received: 24.3.2021.

Prihvaćeno/Accepted: 15.4.2021.

Professional paper

Organic protection of vegetables based on medicinal plants

Abstract

Medicinal and aromatic plants of traditional and generational types are part of every organic vegetable garden, and their multiple functions are increasingly the subject of scientific research. Not only do they enrich the vegetable garden with their intense fragrances and luxurious appearance, but they also attract beneficial insects and pollinators, which maintains the natural balance and promotes biodiversity. When sown or planted near vegetable gardens (association of plants or associations), they can stimulate their growth and development, which is manifested by positive allelopathic relationships and repellency of soil pests, then insects on plants and pathogenic microorganisms (fungi and bacteria). However, allelochemicals secreted by aromatic plants can also affect the growth of other species growing nearby. Therefore, when combining, it is necessary to know the neighborly relations of aromatic and plant species. Some medicinal and aromatic plants can be used to produce botanical preparations that stimulate the growth and development of plants and strengthen their resistance (biofertilizers) or for control of diseases and pests (bioinsecticides).

Key words: allelopathy, botanical preparations, consociations, repellent and insecticidal plants