

Elena Kovač, Ivana Vitasović-Kosić

Stručni članak - Profesional paper
Primljeno - Received: 09. Prosinac - December 2019

SAŽETAK

Prema sistematici *Salsola soda* L. ili sodna solnjača spada u porodicu *Chenopodiaceae*. To je jednogodišnja samonikla vrsta i koristi se kao povrće u Dalmaciji i šire na cijelom Mediteranu. Rasprostranjena je na šljunkovitim i pjeskovitim staništima na otocima i uz obalu Jadranskog mora. Biljka je punog svjetla, pokazatelj ekstremne topline, a uspijeva na staništu visokog saliniteta (halofit). Ugrožena je radi lošeg gospodarenja staništima na kojima se nalazi. Kao hrana *Salsola soda* L. je niskokalorična i izvor je esencijalnih vitamina. Zelena boja listova pokazuje da posjeduje znatnu količinu vitamina A i K, a kiselkast okus da je bogata vitaminom C. Uvrštena je na popis bilja „Plants for the future“, kao prehrambena namirnica te se koristi i uzgaja diljem Europe, najviše u Italiji, Engleskoj, Grčkoj i sve više u Hrvatskoj duž Jadranske obale. Blisko srodna podvrsta *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman, također je zabilježena u Hrvatskoj, a radi velike količine proteina koristi se kao stočna hrana.

Ključne riječi: *Salsola soda*, samonikla, halofit, stočna hrana, ošmugalj, Mediteran

UVOD

Samoniklo divlje bilje raste i uspijeva u prirodi bez čovjekovog utjecaja, a svojim svojstvima može pozitivno utjecati na zdravlje ljudi i životinja (Žilić, 2014.), također ono može biti vrijednije, otpornije i bogatije vitaminima i mineralima od kultiviranih biljaka (Nadvornik, 2017.). Divlje povrće je skupina samoniklog bilja gdje su jestivi zeleni dijelovi biljke (mladi listovi, proljetni izdanci ili vršci mladih nježnih stabljika) i / ili podzemni dijelovi (gomolji, lukovice, korijen i sl.). Većinom se beru tijekom proljetnih mjeseci, a kod nekih vrsta ponovno u jesen.

Nekoliko je značajki vrsta roda *Salsola* koje im omogućavaju uspješan rast i razvoj u polu-sušnim i sušnim klimatskim predjelima, među koja klimatski spada i mediteranski dio Hrvatske. Te značajke uključuju visoku hranidbenu vrijednost (do 55%

probavljivih proteina), visoku produkciju sjemena, toleranciju biljke na slanost tla i ekstremne klimatske uvjete poput visokih temperatura i dugotrajnih suša (Farmer i sur., 1976.; Khan i sur., 2003.).

Samonikla vrsta *Salsola soda* L. je halofit i raste samoniklo duž Jadranske obale. Halofiti su biljke adaptirane za rast na zaslanjenim i slanim zemljištima ili u slanim vlažnim staništima. Iako zaboravljena među gradskim stanovništvom, uvelike je prisutna i korištena na području duž Mediterana (Italija, Grčka i Turska) prvenstveno kao hrana za ljude, ali u novije vrijeme kao potencijalna hrana za hranidbu životinja. Antropogenim djelovanjem na staništa gdje obitava, izgradnjom naselja, infrastruktura (ceste, nasipi, dalekovodi) i turizma postala je ugrožena vrsta, te je prema IUCN kategorizaciji smještena u skupinu osjetljive vrste (VU – vulnerable) (Nikolić i Topić, 2005.).

Elena Kovač, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, studentica Ms studija Ekološka poljoprivreda i agroturizam; Doc. dr. sc. Ivana Vitasović-Kosić, e-mail: ivitasovic@agr.hr, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu botaniku, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

S ciljem povećanja ponude i proširenja asortimana samoniklog povrća i tradicionalne upotrebe samoniklih biljnih vrsta te očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti (zaštita *ex situ*) u ovom radu prikazane su ekološke karakteristike, hranidbena vrijednost i gospodarske mogućnosti osjetljive (VU) biljke *Salsola soda* L., lokalnog naziva ošmugalj koja se tradicionalno koristi kao samoniklo povrće duž Mediterana. Također se prikazuje podvrsta *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman, lokalnog naziva grmčica ili štipavac, koja je potencijalno vrlo vrijedna stočna hrana.

Taksonomija roda *Salsola* L.

Ime roda potječe od lat. *salsus* što znači slan (slankast), izraziti su halofiti koji rastu na veoma slanim tlima, vrlo su otporni i prilagodljivi. Središte postanka i rasprostranjenost roda *Salsola* (oko 25 vrsta) su semiaridne stepe srednje Azije, gdje su ljeta jako vruća i zime jako suhe i hladne. Pripadaju tzv. irano-turskim komponentama sredozemne flore, zajedno s vrstama roda: *Artemisia*, *Suaeda*, *Ephedra*, *Pistacia* i druge (Nikolić i Topić, 2005.). Vrste roda *Salsola* koriste se za rehabilitaciju i rekultivaciju slanih zemljišta i slanih tala. Točan broj vrsta koje spadaju u ovaj rod nije jasno utvrđen. Prijavljeno je više od 140 vrsta roda *Salsola*, rod uključuje jednogodišnje i višegodišnje biljke. Mnoge biljke ovog roda koriste se kao lijekovi za ljudsko srce, kožne bolesti, kašalj i gripu (Hanif i sur., 2018.).

U Hrvatskoj je zastupljeno pet svojiti roda *Salsola*, 2 vrste i 3 podvrste: *Salsola soda* L. (VU) i *Salsola kali* L. (VU), sa svojom tipičnom podvrstom *Salsola kali* L. ssp. *kali* te 2 podvrste *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soó in Soó et Jav. i *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman. Obje navedene vrste pripadaju u kategoriju ugroženosti osjetljive biljke (VU), no mjere zaštite nisu poduzimane. Uzrok ugroženosti su: ljudska naselja, turizam te izgradnja infrastruktura (ceste, nasipi, dalekovodi). Staništa na kojima se nalaze su šljunkovita i pjeskovita mjesta uz obale mora i slanih lokava te morski kanali. Soda se još do prije stotinjak godina dobivala isključivo spaljivanjem i obradom pepela solnjača i drugih morskih i primorskih biljnih vrsta. Soda se više dobivala iz slankaste solnjače (*Salsola kali* L.) negoli iz sodne solnjače (*Salsola soda* L.). Akumulacija natrija i drugih kemijskih elemenata u solnjačama nije objašnjena sve do danas (Nikolić i Topić, 2005.).

Halofitne biljke su obogaćene mineralnim solima, posebice kalcijem i kalijem, a posjeduju i znatnu količinu oksalata (Grlić, 1985.).

S. kali i *S. soda* su jestive samonikle biljke, vrlo uskih, zaobljenih, skoro nitastih i sočnih listova. Još je Kušan davne 1956. godine zabilježio: „Vršci s listova *Salsola soda*, upotrebljavaju se u Dalmaciji kao povrće, u tu svrhu se biljka sve više uzgaja.“

Ekološke karakteristike i morfologija vrste *Salsola soda* L.

Salsola soda ima nekoliko narodnih imena: sodnja solnjača, sodina solnika (Nikolić, 2019b.); osmuhalj, ošmugalj, roška, osmud (www.coolinarika.com), te rosica (Łuczaj i sur., 2019.). Vrsta je dobila ime po sodi, odnosno natrijevom karbonatu. Natrijev karbonat važan je kemijski spoj, široke primjene (sapuni, deterdžent, proizvodnja stakla, papira i dr.) koji se u prirodi nalazi u mineralnom stanju. Postoje podaci iz starije literature da se sodna solnjača uzgajala i kao povrće, te se sirova upotrebljavala kao lijek: purgativ, diuretik i dr. (Kušan, 1937., 1956.; Grlić, 1985.). Prema životnom obliku je terofit i nepovoljno vegetacijsko razdoblje preživljava u obliku sjemenke, dakle u embrionalnom stadiju, a jednogodišnje vegetativno tijelo svake godine propada (Nikolić i Topić, 2005.).

Morfološki opis je sljedeći: *S. soda* uspravna je, do 70 cm visoka jednogodišnja biljka. Ima sivozeleu ili sivocrvenu stabljiku koja je lomljiva i krhka, od baze bogato razgranjena. Grane su uspravne, listovi mesnati, 2-3 mm debljine i 2-7 cm dužine, linearni, poluvaljkasti, pri dnu su prošireni, a na vrhu su suženi (slika 1). Mlade biljke nose kratak šiljak koji kasnije otpada pa listovi ostaju tupa vrha. Donje grane i listovi, nasuprotni su i duži. Gornji listovi proširenom bazom obuhvaćaju stabljiku, izmjenični su i kratki. Bijeli, neugledni cvjetovi su dvospolni, u pazuščima listova najčešće po 1 ili 2 zajedno, u klasiću ovijenom jajastim brateolama s kratkim trnom na vrhu. Pricvjetni listovi dugi su poput cvjetova, trokutastog oblika i tvrdi. Listovi ocvjeća su jajasto-lancetasti, na leđnom dijelu malo nazubljeni, u početku opnasti, poslije kada se razvije plod, zadebljani s tvrdim (ponekad trepavičastim) rubom. Jajasti plod ostaje u kožičastom cvjetnom ovoju. Sjemenke su spljoštene ili okrugle, crne i sjajne, promjera 3-4 mm (Nikolić i Topić, 2005.; Kovač, 2019.). Plodnica je

nadrasla s jednim sjemenim zametkom, a prašnika ima pet. Plod je jednosjemeni suhi nepucavac poput orašića obavijen preobraženim perigonom. Oblik ploda: okruglast, smeđe boje, hrapave i naborane površine, jedna strana ploda je udubljena, a druga je izbočena (Arsenović, 2010.; Nikolić, 2019b.).

Od staništa na kojima se javlja, prevladava na šljunkovitim i pjeskovitim tlima, to su mjesta uz more, obale mora i uz slane lokve (slika 2). Karakteristična je vrsta razreda *Salicornietea* Br.-Bl., odnosno reda *Salicornietalia* Br.-Bl. i ulazi u sastav sveže *Thero-Salicornion* Br.-Bl. te *Salicornion fruticosae* Br.-Bl.. Posebna zajednica *Suaedo-Salsoletum sodae* Br.-Bl. 1931. element je vegetacije morskih žalova zajednice *Euphorbio-Glaucietum flavi* H-ić (Nikolić, 2019b.).

Po svojoj ekologiji vrste pokazatelj je bazičnih i tala bogatih kalcijem, česta je na staništima bogatim dušikom (iznimno na umjerenim ili siromašnim staništima). Javlja se na tlima s visokom količinom klora (1,2 - 1,6%). Potrebno joj je potpuno osvjetljeno mjesto (>50% relativne osvjetljenosti) i pokazatelj je ekstremne topline (mediteransko područje do najtoplijih položaja drugdje). Preživljava nepogodne periode u obliku sjemena (terofit) (Nikolić, 2019a.; Nikolić, 2019b.; Nikolić i Topić, 2005.).

Što se tiče zaštite same vrste, vrsta je posredno zaštićena u dijelovima svojeg areala u zaštićenim područjima nacionalnih parkova Brijuni, Kornati i u Ramsarskom području donjega toka Neretve.

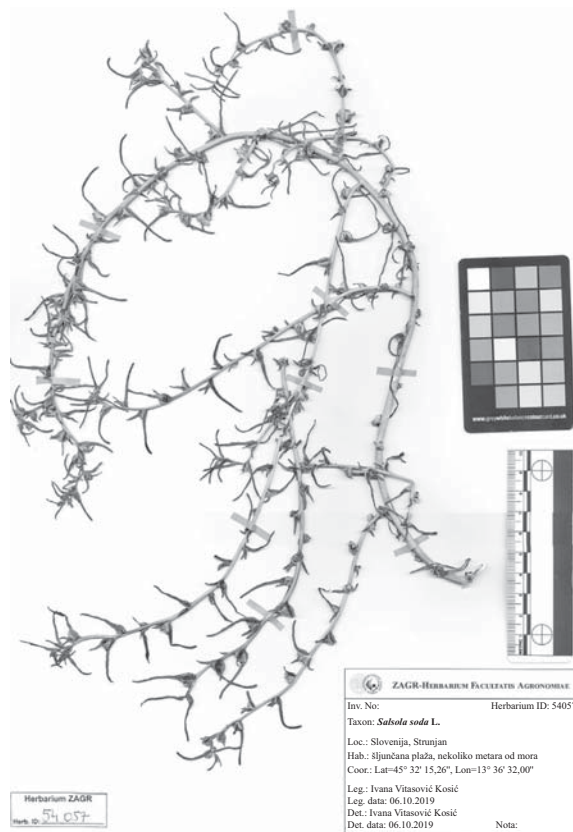


Slika 1. *Salsola soda* L. na prirodnom staništu uz obalu mora u Strunjanu (Slovenija) (foto: I. Vitasović-Kosić)

Figure 1 *Salsola soda* L. in a natural habitat along the coast in Strunjan (Slovenia) (photo: I. Vitasović Kosić)

U Hrvatskoj je prema Nikoliću (2019b.) rasprostranjena na sljedećim lokacijama (slika 3): Badije, Biševo, Brijuni, Cres, Dubrovnik, Istra (rt Kamenjak), Kaprije, Koločep, Korčula, Kornatsko otočje, Krpanj, Krk, Lastovo, Lavina, Lopud, Lošinj, okolica Makarske, Mljet, Murter, ušće Neretve, Pag, Pelješac, Prvić, Rab, Rijeka, Saline, Solin, Susak, Šipan, Tar, Unije, Zadar, Zlarin (Nikolić, 2019b.; Nikolić i Topić, 2005.)

U Hrvatskoj je u statusu osjetljive biljne vrste (VU - vulnerable), u Sloveniji također, a u Mađarskoj je rijetka vrsta (Nikolić, 2019b.). Uzroci ugroženosti jesu smanjivanje areala i/ili kvalitete staništa, ljudska naselja, turizam i infrastruktura (ceste, nasipi, dalekovodi).



Slika 2. Herbarizirani primjerak *Salsola soda* L. u ZAGR on-line Herbariju

Figure 2 Herbarium specimen of *Salsola soda* L. in ZAGR on-line Herbarium.

Način uzgoja i gospodarske mogućnosti *Salsola soda* L.

Samoniklo bilje raste gdje nije narušena prirodna ravnoteža te na tlima gdje ima dovoljno hranjiva. Utjecaj klimatskih faktora očituje se u građi biljaka te u sastavu i u rasporedu vegetacijskog pokrivača. Čitavo mediteransko područje karakteriziraju značajke poput visoke temperature, stalne topline (noću se temperatura samo neznatno smanjuje) i svakodnevne suše, te na tom području uobičajeno nalazimo jednogodišnje, sukulentne i halofitne biljke.

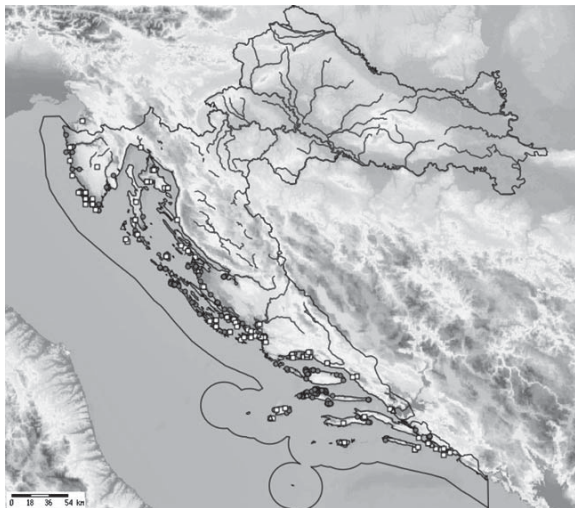
Kod vrste *Salsola soda*, sjeme neće niknuti ako je temperatura niža od 18 stupnjeva, a smrznuti će se već s pojavom prvoga mraza. Zato je najbolje iskoristiti toplije mjeseci u godini za sadnju *S. soda*. Iako je *S. soda* halofit i voli slana staništa te raste uz more, mogući je uzgoj i u unutrašnjosti kontinenta (Milić i sur., 2012.).

Pri sadnji, prvih par listova se jedva vidi, no oni ubrzo izrastu u veću zelenu masu (slika 4). Prvi rez biljke izaziva njeno grananje, ako je dobre vitalnosti može se rezati svaki tjedan. Za vrijeme suhog ljeta biljka treba vodu, inače listovi uvenu. Isto tako puževi ju izbjegavaju tj. ne napadaju (moguće zbog soli

u listovima) kao ni druge štetočinke i bolesti, te se razvija bez problema što ju čini jednostavnim povrćem za uzgoj (Fowler, 2012.). Germinacija sjemena je najveći problem, jer iz starog sjemena biljka neće niknuti. Zato treba voditi računa o klijavosti sjemena, koja traje svega nekoliko mjeseci. Potrebno je duže vrijeme da sjeme sazrije i vegetira stoga je nemoguće spremati sjeme iste biljke za iduću godinu (Cooper, 2016.).

Arrigo (2009.) u svojoj knjizi "From seed to plate" govori da sjeme *S. soda* dobre klijavosti treba sijati između veljače i studenog. Ako se sjeme dobro primi, moguća je žetva već nakon dva mjeseca.

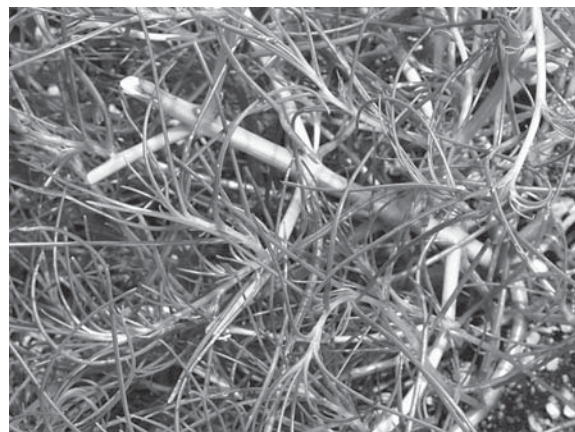
Sjetva se obavlja na sljedeći način: prekriti sjeme 1 cm zemlje (tla) i ostaviti 10 cm razmaka između svakog reda, unutar redova treba ostaviti 16-20 cm razmaka. Germinacija traje 7-10 dana. Kada raste, izgleda kao grmoliki vlasac, a zrela biljka je širine 30 cm i visine 60 cm. Potrebno joj je otprilike 50 dana da dosegne tu visinu i širinu, te se mogu rezati zeleni izbojci već kada dosegne 20 cm (Cooper, 2016.). Među istaknutim proizvođačima sjemena *S. soda* je Italija. Postoje mnogi dobavljači sjemena *S. soda* u Velikoj Britaniji, kao npr.: Chiltern seed, Pennard plants, Real Seeds, Sarah Raven i Seed of Italy. Treba imati na umu da iako se sjeme prodaje on-line, ne znači da je moguće naručiti dostavu u Hrvatsku. Tako na primjer, samo Chiltern seed i Sarah Raven omogućuju dostavu sjemena u



Izvor: <https://hirc.botanic.hr/fcd/MapSurfer.aspx?type=15&file=2faa818d-8af4-4b1f-940c-9348547c4315&izvor=1&id=26187>

Slika 3. Rasprostranjenost vrste *Salsola soda* L. u Hrvatskoj (prema Nikolić, 2019b.)

Figure 3 Distribution of *Salsola soda* L. in Croatia (according to Nikolić, 2019b)



Slika 4. *Salsola soda* L. „pobjegla“ iz prirode, samoniklo raste u vrtu na Pagu (foto: I. Vitasović-Kosić)
Figure 4 *Salsola soda* L. "escaped" from nature, grows wild in the garden on Pag (photo: I. Vitasović Kosić)

Hrvatsku (Cooper, 2016.). Također, dobavljači sjemena *S. soda* nemaju sjeme na zalihci cijele godine (Bakes, 2016.). Cijena kutije sjemena (100 g) kreće se od svega 2 do 5 funti (Cooper, 2016.). Preporučuje se kupnja sjemena od Seed of Italy i CN sjeme (Wrapson, 2013.). Postoje američki dobavljači sjemena (Seed from Italy), no oni isključivo dostavljaju sjeme unutar granica Amerike, a cijena kutije sjemena (100 g) je 7 dolara (McKay, 2011.).

Strukturna adaptabilnost populacije *S. soda* u unutrašnjosti kontinenta i u priobalju mora ispitali su Milić i sur. (2013.) mikroskopskom analizom listova i stabljike dviju biljaka *S. soda* uzetih s dva različita staništa. Utvrđeno je da strukturna adaptacija *S. soda* na oba staništa posjeduje halomorfne i kseromorfne prilagodbe, ali da je stabilne morfološke građe, zato što se razlika očituje samo u kvantitativnim, ali ne i kvalitativnim svojstvima. Biljke uzete s morskih staništa imaju znatno veće stabljike od biljaka s kontinentalnih staništa, s većim promjerom i površinom poprečnog presjeka. Isto tako imaju veći postotak površinskog sloja i parenhima, te bolje razvijeno tkivo za skladištenje vode. Uspoređujući karakteristike poput veličine listova, debljine stabljike, veličine puči i postotka žilnog snopa nisu zabilježene značajne razlike između iste biljne vrste uzete s dvaju različitih staništa.

Cooper (2016.) zamjećuje da *S. soda* izgledom podsjeća na japansku biljku *Salsola komarovii* Ilijin (Japanese Okahijiki) koja se koristi u mnogim japanskih jela, najviše u sushiju. Time se želi zamijeniti *S. komarovii* sa *S. soda* u pripremi japanski jela, zato što okusima, slanoćom i teksturom bolje uravnotežuje okuse ribe, te je boljeg nutritivnog sastava.

Milić i sur. (2012.) su istražili još jednu od gospodarskih mogućnosti *S. soda*; koristili su ju u tehnikama fitoremedijacije, u svrhu oslobađanja tala od teških kontaminacija. Istraživana je koncentracija teških metala apsorbiranih u korijen i nadzemne organe četiriju halofitnih biljaka (*Salicornia europaea* L., *Suaeda maritima* (L.) Dumort., *Salsola soda* L. i *Halimione portulacoides* (L.) Aellen). Izmjerene su koncentracije aluminijska, kobalta, bakra, kroma, željeza, mangana, nikla i cinka u korijenu i nadzemnim organima biljaka. Cilj istraživanja bio je procijeniti mogućnost odabranih halofita da apsorbiraju različite teške metale i da se otkriju razlike u akumulaciji teških metala unutar kontinentalnih i primorskim populacija na područjima povišenog saliniteta. Uglav-

nom, korijen biljke je imao značajno veće koncentracije metala u usporedbi sa stabljikom i listovima. Cink je jedini metal koji se u većim koncentracijama nalazio u listovima nego u korijenu i stabljici. Populacije halofita primorskih staništa imale su veće koncentracije metala u stabljici i korijenu nego populacije kontinentalnih staništa s povišenim salinitetom (Milić i sur., 2012.). Sadnjom *S. soda* na tlima loše kvalitete s visokom koncentracijom elementa bora utvrđeno je da može tolerirati visoke koncentracije soli i bora u takvim tlima. Na tlima prezasićenim bocom, *S. soda* ne samo da je rasla, već je i napredovala (Mosqueda, 2015.).

U svom su istraživanju Hanif i sur. (2018.) istaknuli još nekoliko značajki i prednosti za sadnju vrsta roda *Salsola* u sušnim područjima, a to su obilna proizvodnja sjemena i tolerancija na ekstremne klimatske uvjete kao što su visoke temperature i produljeni uvjeti suše. *S. soda* uzgaja se u južnoj Europi radi dobivanja boćatih močvara u blizini obalnih područja (Mendelsohn i Balick, 1997.).

Unatoč važnosti i potencijalu vrste roda *Salsola* su suočene s prijetnjom izumiranja zbog klimatskih promjena i povećanog antropogenog utjecaja. Dostupne su vrlo ograničene informacije o adaptivnim značajkama biljaka roda *Salsola* za njihovo korištenje u semiaridnim i aridnim područjima te za sanaciju degradiranih tala. Stoga su biljke koje se ne mogu brzo prilagoditi promjenjivim klimatskim uvjetima, osuđene na izumiranje (Hanif i sur., 2018.). Treba poduzeti odgovarajuće mjere da se očuva genetska raznolikost roda *Salsola* koji ima mnoge prednosti i koristi za bioremedijaciju degradiranih slanah tala ili obnavljanje tala gdje su akumulirane visoke koncentracije teških metala u tlu, primjerice selena, bora i natrija (Centofanti i Banuelos, 2015.; Hanif i sur., 2018.).

Salsola soda kao biljka pomoćnica

Karakas i sur. (2016., 2017.) istražili su uzgoj rajčice (*Solanum lycopersicum* L.) u kombinaciji s halofitnim biljkama *S. soda* i *Portulaca oleracea* L. Vrsta *S. soda* poslužila je u zaštiti rajčice te joj poboljšala rast i razvoj na tlu povećanog saliniteta. Halofiti su sposobni akumulirati visoke koncentracije soli (NaCl) u svoja tkiva. Također, predlaže se korištenje halofitnih biljaka u plodoredu ili čak u mješovitim sustavima sadnje kao bolje rješenje za sprječavanje gubitaka u prinosu. Kod rajčice uzga-

jane u kombinaciji sa sodnom solnjačom (*S. soda*), izmjeren je pad koncentracije soli za 6, 12 i 28% u tlima s blagim, umjerenim i visokim salinitetom u usporedbi s neslanim tlom. Korištenjem druge biljke u kombinaciji (*P. oleracea*), nije uočena značajna promjena u prinosu biomase ili ploda. Ovo istraživanje pokazalo je da kombinirana sadnja sa *S. soda* u tlu visokog saliniteta može biti učinkovita tehnika fitoremedijacije koja može osigurati formiranje prinosa i kvalitetu rajčice. Slične gospodarske mogućnosti *S. soda* navodi i Hudson (2012.) prema kojem se *S. soda* koristi kao biljka pomoćnica za nasade rajčice i paprike kada se uzgajaju na slanim tlima. Naime, *S. soda* izvlači dovoljno natrija iz tla, poboljšavajući pri tome rast i razvoj biljke koju ciljano sadimo. Unatoč konkurenciji za mineralne tvari iz tla, poboljšava se i prinos ciljanog usjeva.

Daljnja istraživanja gospodarskih mogućnosti u cilju povećanja prinosa, mineralnog sastava, rasta i kvalitete ploda paprike prikazuju Colla i sur. (2006.), koji su istražili upotrebu *S. soda* kao biljke pomoćnice u nasadima paprike (*Capsicum annuum* L.). Uzgoj se pokazao učinkovitim jer se povećala biomasa paprike za 20 - 30% u odnosu na one uzgojene bez *S. soda*. Rast u prisutnosti sodne solnjače rezultirao je većim plodovima paprike, ali ne i većom brojnošću plodova. Veća kvaliteta ploda bila je rezultat nižeg saliniteta hranjive podloge. U umjerenim fiziološkim uvjetima, koncentracije natrija i klorida u listovima paprike bile su niže kod sadnje paprike u kombinaciji sa *S. soda*, dok nije zabilježena nikakva razlika u koncentraciji natrija i klora u listovima paprike uzgajane u monokulturi. Colla i sur. (2006.) zaključuju da će korištenje *S. soda* kao biljke pomoćnice na umjereno slanim tlima limitirati pad prinosa paprike.

Podvrsta *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman

U Hrvatskoj je podvrsta *S. kali* ssp. *tragus* prema Nikoliću (2019b.) zabilježena na Kvarnerskim otocima Krku, Cresu, Lošinj i Rabu (Hirc, 1907.), u okolici Šibenika (Milović, 2002.) te na lokalitetu Đurđevački pijesci (Soklić, 1943.; Ređep, 2017.).

Hrvatskog naziva grmčica ili štipavac, podvrsta *S. kali* ssp. *tragus* navodi se kao invazivni korov (alohtona vrsta) u Argentini, Čileu, Kanadi, Meksiku, Južnoj Africi, Indoneziji, Australiji, Novom Zelandu i Sjedinjenim Američkim Državama (Holm i sur., 1977.; Crompton i Bassett, 1985.; Young i sur., 1995.;

Beckie i Francis, 2009.). Prvi koji su spomenutu biljku introducirali zbog svoje dobre krmne vrijednosti; bili su Ministarstvo poljoprivrede Sjedinjenih Država, s obzirom da je *S. kali* ssp. *tragus* otporna na sušu, goveda ju pasu tijekom sušnog razdoblja kad mnogo drugih biljaka nije dostupno (Khan i Qaiser, 2006.). Zbog svojih ljekovitih svojstava i hranidbene vrijednosti u hranidbi stoke, smatra se važnom puštinjskom vrstom (Nath i Khatri, 2010.).

U istraživanju *S. soda* Hanif i sur. (2018.) navode i srodne svojte *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman i *S. baryosma* (Roem. et Schult.) Dandy, koje se koriste kao stočna hrana u aridnim i semiaridnim područjima. Upravo spomenutu *S. kali* ssp. *tragus* zabilježio je Soklić (1943.) kao samoniklu vrstu u sastavu vegetacije na lokalitetu Đurđevački pijesci čime se potvrđuje da vrste roda *Salsola* mogu rasti i u kontinentalnom području kontinentalne klime. Soklić (1943.) navodi da premda je podijeljena na nekoliko različitih facijesa, zajednica *Corynephorot-Festucetum vaginatae croaticum* predstavlja ipak jednu jasno izraženu cjelinu, koja je uvjetovana posebnim klimatskim, edafskim i biljnogeografskim prilikama Hrvatske Podravine. „Značajne vrste *Onosma arenarium* Waldst. et Kit. i *S. kali* ssp. *tragus* upravo su se u njima najbolje razvile“ navodi Soklić (1943.). Međutim nestanak ove svojte sa staništa evidentiran je prema istraživanju Ređepa (2017.) kada spomenuta vrsta više nije bila zabilježena. Radi li se o nestanku svojte zbog promjena klime ili nekog drugog razloga trebalo bi dodatno istraživati, što nije predmet ovog rada, no da bi njezin eventualni uzgoj na obradivim površinama đurđevačkog područja, koje su geološkim porijeklom i teksturnim sastavom bliska matičnom supstratu Đurđevačkih pijesaka, bio moguć tvrdi Matotan (2017.). Autor navodi da bi provođenjem sveobuhvatnih mjera popravka tla (kalcizacijom, humifikacijom, primjenom sustava natapanja i suvremenih sustava fertirigacije) značajni razvoj povrćarske proizvodnje na području Đurđevaca bio moguć. Korištenjem pravilnih tehnoloških rješenja po uzoru na Izrael, koji posjeduje tla sličnog mehaničkog sastava, moguće je uspješno razviti jednako dobru proizvodnju povrća na takvom području (Matotan, 2017.).

Vrste roda *Salsola* L. kao stočna hrana

Jednogodišnje vrste roda *Salsola*, među koje spadaju opisane *S. soda* i *S. kali* ssp. *tragus*, mogu se koristiti kao djelomična zamjena za krmne kon-

centrate, posebno u jesen i tijekom zime u pustinjama (Gintzburger i sur., 2003). U pustinji Cholistan u Pakistanu biljke su perspektivna hrana za deve (Ali i sur., 2009). Mnogobrojna obilježja poput; visokih hranidbenih vrijednosti, proizvodnje većih količina sjemena u odnosu na druge biljke, tolerancije na visoke temperature i dugotrajne tolerancije na uvjete suše znatno su doprinijela uspjehu *Salsola* vrsta kao potencijalnoj krmi u sušnim okruženjima (Fowler i sur., 1992.). Prema Hageman i sur. (1988.) prikazan je hranidbeni sastav u suhoj tvari (ST) za vrste roda *Salsola* (tablica 1).

5,4 - 22,3% sirovog proteina (SP), 20,1 - 48,4% kiselih detergent vlakana (KDV), 3,1 do 10,4% kiselih detergent lignina (KDL), 0,1 - 5,1% nitrata, te 0,2 - 9,1% u vodi topljivih oksalata.

Ovaj rod služi kao važna krmna biljka, posebice tijekom kasnih jesenskih kiša i mrazeva, kada zbog natapanja kišom biljka opet postaje dobra i jestiva krma. Tako u drugoj polovici zime, kada druge krmne biljke na pašnjaku postanu nedostupne za stoku, ima ulogu rezervne stočne hrane (Boller i sur., 1999).

Prehrambena vrijednost *Salsola soda L.*

S prehrambenog aspekta jestivi su listovi biljke *S. soda* te se smatraju proljetnim povrćem. Širovi listovi su nježnog i blago kiselo-slanog okusa. Često se blanšira ili kuha sve dok ne omekša (maksimalno 10-15 minuta) i priprema se s maslinovim uljem i limunom. Bogata je esencijalnim hranjivim tvarima poput kalcija, željeza, vitamina A, C i K, kao i antioksidativnim spojevima. Posjeduje detoksično djelovanje, pomaže pri uklanjanju toksina iz tijela i regulaciji tjelesnih funkcija. Prema tradicionalnoj kineskoj medicini pomaže u pročišćavanju krvi (Lixandru, 2015.).

Nutritivne vrijednosti *S. soda* su dobre; jaka zelena boja listova pokazuje da posjeduje vitamine A i K, a kiselkast okus ukazuje na prisutnost vitamina C. Uz kalij i željezo koji pomažu u smanjenju umora ima i minerale kalcija koji uvelike pridonose čvrstim kostima i zubima. Podržava procese remineralizacije kostiju. Kombinacija vitamina i minerala zajedno s pigmentiranim klorofilom preduvjet je za jake i zdrave kosti. Izvor je dijetalnih vlakana i neprobavljivih biljnih spojeva koji potiču rad crijeva i time djeluje kao prirodni laksativ. Niskokalorična je, ima malen udio masnoće i ugljikohidrata, pa je pogodna u prehrani ljudi više koncentracije kolesterola u krvi ili onih koje žele izgubiti tjelesnu masu (Lixandru, 2015.).

Upotreba *Salsola soda L.* kao povrća u prehrani ljudi

S. soda je uvrštena na popis bilja „Plants for the future“, kao prehrambena namirnica te se koristi kao samoniklo divlje povrće, ali i uzgaja s istom namjenom diljem Europe, najviše u Italiji, Engleskoj, Grčkoj i sve više u Hrvatskoj duž Jadranske obale. Ljudi ju zovu različitim nazivima, no isto tako mnogi zamjenjuju *S. soda* s biljkom motar (*Crithmum maritimum L.*), izdancima vlasca (*Allium schoenoprasum L.*) ili češnjaka (*Allium sativum L.*) i primorskom jurčicom (*Suaeda maritima (L.) Dumort.*). Primjerice u Šibeniku je poznata pod nazivom osmuhalj i ošmugalj te se može naći na šibenskim tržnicama u proljeće. U Dalmaciji je nazivaju roška, na otoku Krapnju lokalno ime je ošmukaj, na otoku Zlarinu ošmugalj, a u Primoštenu osmud. Na otoku Pagu (mjesto Zubovići) ljudi ju nazivaju rosica, čak ju kultiviraju u vrtu (Łuczaj i sur., 2019.). Korištenje *S. soda* i *S. kali* kao povrća na otoku Pagu zabilježila je Rosandić (2002.). U sezoni rasta *S. soda* (uglavnom u proljeće) zna se pronaći na zagrebačkim tržnicama (Utrine i Trešnjevačka tržnica) gdje je ljudi nazivaju roška

Tablica 1. Hranidbena vrijednost roda *Salsola L.* u suhoj tvari (ST), prilagođeno prema Hageman i sur. (1988.)

Table 1 The nutritional value of the genus *Salsola L.* in dry matter (ST), adapted according to Hageman et al. (1988)

	Sirovi protein (SP) Crude Protein (CP)	Kisela detergent vlakna (KDV) Acid Detergent Fiber (ADF)	Kiseli detergent lignin (KDL) Acid Detergent Lignin (ADL)	Nitrati Nitrate	U vodi topljivi oksalati Water soluble oxalate
% u suhoj tvari % on dry matter	5,4 - 22,3	20,1 - 48,4	3,1 - 10,4	0,1 - 5,1	0,2 - 9,1

ili ošmugalj. U Italiji ima razne nazive kao: roscano, barba di fratte, friar's beard, barilla plant i russian thistle (Grant, 2018.). U Engleskoj *S. soda* koristi se u raznim jelima, zahvaljujući poznatom engleskom kuharu Jamieju Oliveru koji je upotrijebio *S. soda* i pripremio ju u nekoliko svojih emisija i recepata (Kovač, 2019.). Najviše se upotrebljava izvorni talijanski naziv: *agretti*, a od engleskih naziva *monk's beard* i *opposite-leaved saltwort* (Wrapson, 2013.). U Grčkoj se *agretti* lokalno naziva „almira“ što u prijevodu znači slano.

Kultivirana *Salsola soda* (slika 4) je skupa gurmanska delikatesa u Italiji i Japanu, no ljudi se najprije trebaju prilagoditi na okus i teksturu biljke. *S. soda* se bere rano ujutro da se izbjegne nepotrebno odrvenjavanje listova. Beru se zeleni listovi do 12 cm duljine, ali ne i glavna stabljika, da može ponovno rasti (Hudson, 2012.). U Grčkoj *agretti* jedu kao sirovu salatu, ili blanširaju, začine maslinovim uljem i limunovim sokom te posluže uz morske plodove.

ZAKLJUČAK

U radu opisana vrsta *Salsola soda* L. koristi se prvenstveno kao samoniklo povrće, iako se i kultivira. Konzumira se u Italiji, Grčkoj, Turskoj, Engleskoj, a u novije vrijeme i u mediteranskoj Hrvatskoj. Bogata je nutrijentima i mineralima te posjeduje esencijalne vitamine. Zato se preporuča konzumacija sirove biljke ili vrlo kratko obrađene tijekom kuhanja da se sačuvaju vitamini. Uz kalij i željezo koje pomaže pri smanjenju umora sadrži i minerale kalcija koji uvelike pridonose čvrstim kostima i zubima.

S. soda se uzgaja od veljače do studenog. Potrebno je kupiti sjeme dobre klijavosti te paziti da biljka ima dovoljno svjetla i vode. Biljku izbjegavaju puževi i nije sklona napadu drugih štetočina i bolesti što ju čini jednostavnim povrćem za uzgoj. Dodatne pogodnosti uzgoja vrsti *Salsola* su visoka proizvodnja sjemena i tolerancija na ekstremne klimatske uvjete kao što su visoke temperature i produljena sušna razdoblja.

Preporuča se koristiti *S. soda* kao biljku pomoćnicu (biljka koja pospješuje rast ciljane biljke koju želimo uzgojiti) uz nasad paprike i rajčice. Isto tako pospješuje kvalitetu tla, zato što na sebe veže teške metale, posebice u dijelu korijena.

Srodna podvrsta *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman. koja također raste u Hrvatskoj, poradi velike količine proteina i povoljnog hranidbenog sastava koristi se kao stočna hrana u aridnim i semiaridnim područjima.

LITERATURA

1. Ali I., Chaudhry M. S., Farooq U. (2009.): Camel rearing in Cholistan desert of Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*, 29(2):85-92.
2. Arrigo P. (2009.): From Seed to Plate: Growing to Eat Italian Style, <https://theunconventionalgardener.com/blog/grow-agretti/>. Pristupljeno 23. svibnja 2019.
3. Arsenović M. (2010.): Morfološka analiza dijaspora porodica Chenopodiaceae. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, diplomski rad, Zagreb.
4. Bakes Z. (2016.): Growing and Eating *Salsola Agretti* (aka *Salsola soda*), Bread, the Garden, Walks in Green Places, <https://zebbakes.com/2016/01/05/growing-and-eating-salsola-agretti-aka-salsola-soda/>. Pristupljeno 23. svibnja 2019.
5. Beckie H. J., Francis A. (2009.): The biology of Canadian weeds. 65. *Salsola tragus* L. (Updated). *Canadian Journal of Plant Science*, 89(4):775-789.
6. Boller B., Willner E., Maggioni L., Lipman E. (1999.): Compilers. 2005: Report of a Working Group on Forages. In seventh meeting (pp. 85).
7. Fatsecret. <https://www.fatsecret.com/calories-nutrition/generic/italian-salsola-soda>, Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
8. Centofanti T., Banuelos G. (2015.): Evaluation of the halophyte *Salsola soda* as an alternative crop for saline soils high in selenium and boron. *Journal of environmental management*, 157:96-102.
9. Colla G., Roupael Y., Fallovo C., Cardavelli M., Graifenberg A. (2006.): Use of *Salsola soda* as a companion plant to improve greenhouse pepper (*Capsicum annuum*) performance under saline conditions. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 34: 283-290.
10. Coolinarika blog. Fratrova brada (Agretti) na lešo (2010.): Korisnik: Dajana D, <https://www.coolinarika.com/>. Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
11. Cooper E. (2016): How to grow agretti (*Salsola soda*). The unconventional gardener, <https://theunconventionalgardener.com/blog/grow-agretti/>. Pristupljeno 23. svibnja 2019.

12. Crompton C.W., Bassett I.J. (1985.): The biology of Canadian weeds. 65. *Salsola pestifer*: A. Nels. Can. J. Plant Sci., 65:379–388.
13. Farmer D. A., Fowler J. L., Hageman J. H. (1976.): Evaluation of protein and nutritive fiber content of cultivated Russian thistle. Agronomy Journal, 68(4): 691-692.
14. Fowler A. (2012.): Alys Flower: *Salsola*, <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2012/may/25/aly-fowler-salsola>. Pristupljeno 23. svibnja 2019.
15. Fowler J. L., Hageman J. H., Moore K. J., Suzukida M., Assadian H., Valenzuela M. (1992): Salinity effects on forage quality of Russian thistle. Journal of Range Management, 559-563.
16. Gintzburger G., Toderich K.N., Mardonov B.K., Makhmudov M.M. (2003.): Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan. 498 pp.
17. Grant A. (2018.): What is Agretti – Growing *Salsola soda* in the garden, Gardening know how, <https://www.gardeningknowhow.com/edible/herbs/agretti/growing-salsola-soda-plants.html>. Pristupljeno 23. svibnja 2019.
18. Grlić Lj. (1985.): Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. ITRO August Cesarec, OOUR Izdavačka djelatnost, Zagreb.
19. Hageman, J. H., Fowler, J. L., Suzukida, M., Salas, V., Lecaptain, R. (1988.): Analysis of Russian thistle (*Salsola* species) selections for factors affecting forage nutritional value. Journal of Range Management, 155-158.
20. Hanif Z., Haider H. A., Rasool G., Tanveer A., Chauhan B. S. (2018.): Genus *Salsola*: Its Benefits, Uses, Environmental Perspectives and Future Aspects - a Review. Journal of Rangeland Science, 8(3):315-327.
21. Hirc D. (1907.): Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 169:55-109.
22. Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., Herberger J.P. (1977.): The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. University Press of Hawaii, Honolulu.
23. Hudson L. (2012): A kitchen garden notebook, <https://kitchengardennotebook.wordpress.com/2012/08/01/agretti-salsola-soda/> Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
24. Karakas S., Cullu M. A., Kaya C., Dikilitas M. (2016). Halophytic companion plants improve growth and physiological parameters of tomato plants grown under salinity. Pak. J. Bot. 48(1): 21-28.
25. Karakas S., Cullu M. A., Dikilitas M. (2017.). Comparison of two halophyte species (*Salsola soda* and *Portulaca oleracea*) for salt removal potential under different soil salinity conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 41:183-190.
26. Khan K. M., Maharvi G. M., Abbas Khan A., Hayat S., Khan M. T. H., Makhmoor T, Shaheen F. (2003.): Three tyrosinase inhibitors and antioxidant compounds from *Salsola foetida*. Helvetica chimica acta, 86(2):457-464.
27. Khan M. A., Qaiser, M. (2006.): Halophytes of Pakistan: characteristics, distribution and potential economic usages. Springer Netherlands.
28. Kovač E. (2019.): Ekološke karakteristike i gospodarske mogućnosti vrste *Salsola soda* L. (sodna solnjača). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, završni rad Bs, Zagreb.
29. Kušan F. (1937.): Ljekovito bilje u Hrvatskom primorju i u Dalmaciji (Uz prikaz klimatskih, edafskih i vegetacijskih prilika tih krajeva). Posebni otisak iz Apotekarskog vjesnika.
30. Kušan F. (1956.): Ljekovito i drugo korisno bilje. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
31. Lixandru M. (2015.): Properties and Benefits of Agretti, Natureword, Trustworthy health information resource, <https://www.natureword.com/properties-and-benefits-of-agretti/>. Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
32. Łuczaj Ł., Jug-Dujaković M., Dolina K., Jeričević M. and Vitasović-Kosić I. (2019.): The ethnobotany and biogeography of wild vegetables in the Adriatic islands. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 15:18.
33. Matotan Z. (2017.): Potencijali za uzgoj povrća u agroekološkim uvjetima šireg područja Đurđevačkih pijesaka. Znanstveni skup: Đurđevački pijesci, geneza stanje i perspektive. Šumski dom Peski, Đurđevac, 29. i 30. lipnja 2017. godine. <http://adipa.hr/znanstveni-skup-durdevacki-pijesci-geneza-stanje-i-perspektive/>, <https://drive.google.com/file/d/0B4ceuM56FW8MktUVFI3OHVZcDQ/view>. Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
34. McKay B. (2011.): Seed from Italy, <https://www.growitalian.com/>. Pristupljeno: 27. svibnja 2019.
35. Mendelsohn R., Balick, M. J. (1997.): Notes on economic plants. Economic botany, 51(3):328-328.
36. Milić D., Luković J., Ninkov J., Zeremski-Šokić T., Zorić L., Vasin J., Milić S. (2012.): Heavy metal content in halophytic plants from inland and maritime saline areas. Central European Journal of Biology, 7(2): 307-317.
37. Milić D., Luković J., Zorić L., Merkulov Lj. (2013.): Structural adaptation of *Salsola soda* L. (Chenopodiaceae) from inland and maritime saline area. Jour. Nat. Sci. Matica Srpska. Novi Sad, 125: 55-67.
38. Milović M. (2002.): The flora of Šibenik and its surroundings. Natura Croatica 11(2):171-223.

39. Mosqueda G. E. (2015.): Evaluation of adaptability, yield, and boron tolerance of Agretti (*Salsola soda* L.) grown on poor quality soils of the San Joaquin Valley in Central California. California State University. Fresno.
40. Nadvornik Z. (2017.): Samoniklo jestivo bilje. HAA, Zagreb. https://issuu.com/zlatan.nadvornik/docs/samoniklo_jestivo_bilje. Pristupljeno: 20. travnja 2019.
41. Nath V., Khatri P. K. (2010.): Traditional knowledge on ethno-medicinal uses prevailing in tribal pockets of Chhindwara and Betul Districts, Madhya Pradesh, India. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 4(9):662-670.
42. Nikolić T. i Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
43. Nikolić T. (2019.a): Flora Croatica 4 - Vaskularna flora Republike Hrvatske. Alfa d.d. Zagreb.
44. Nikolić T., ur. (2019.b): *Flora Croatica Database*, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, <http://hirc.botanic.hr/fcd>. Pristupljeno 29. kolovoza 2019.
45. Plants for a Future. <http://www.pfaf.org>: *Salsola soda* L. Pristupljeno: 07. rujan 2019.
46. Redep T. (2017.): Flora Đurđevačkih pijesaka. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, diplomski rad, Zagreb.
47. Rosandić R. (2002.): Pregled samoniklog jestivog bilja otoka Paga. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, diplomski rad, Zagreb.
48. Soklić I. (1943.): Biljni svijet podravskih pjesaka. Šumarski list: znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskog šumarskog društva, 67(7-8):205-223.
49. Wrapson P. (2013.): Agretti: an unusual and underrated crop. <https://www.jamieoliver.com/features/agretti/>. Pristupljeno: 23. svibnja 2019.
50. Young F., Veseth R., Thill D., Schillinger W., Ball D. (1995): Russian thistle management under conservation systems in PaciWc Northwest crop-fallow regions. PaciWc Northwest Conservation Tillage Handbook Series No. 16, Chapter 5-Weed Control Strategies.
51. Žilić I. (2014.): Udžbenik za sakupljanje samoniklog bilja. Poljoprivredna zadruga, Glinska banovina, Glina.

SUMMARY

According to the systematic *Salsola soda* L. belongs to the family *Chenopodiaceae*. It is a wild growing annual plant and it is mostly used as a vegetable in Dalmatia and more widely in the Mediterranean area. It is widespread in gravelly and sandy habitats along the islands and Adriatic coast. This plant needs to be exposed to the full light. It is an indicator of extreme heat, and thrives in a high-salinity (halophyte) habitat. It is endangered due to poor management of the habitat in which it is widespread. As a food, *Salsola soda* L. has a low calorie content and it is a source of essential vitamins. The green leaf color indicates that it has a substantial amount of vitamins A and K, and its sour taste suggests that it is rich in vitamin C. It is included in the list of Plants for the Future, as a nutritional plant and it is cultivated throughout Europe, mostly in Italy, England, Greece and even more in the Mediterranean part of Croatia along the Adriatic coast. Closely related subspecies *Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) Nyman, also noted in Croatia, due to the large amount of protein is used as animal feed.

Keywords: *Salsola soda*, wild growing, halophyte, feed, agretti, Mediterranean