

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Zdravko Drempetić

Preddiplomski sveučilišni studij poljoprivrede

Smjer Mehanizacija

**Tehnološki i tehnički činitelji u uzgoju stevije (*Stevia rebaudiana B.*)
na OPG-u „Zvonko Hursa“**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Zdravko Drempetić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**Tehnološki i tehnički činitelji u uzgoju stevije (*Stevia rebaudiana B.*)
na OPG-u „Zvonko Hursa“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Mladen Jurišić, mentor
2. izv.prof.dr.sc. Irena Rapčan, član
3. Domagoj Zimmer, mag.ing.agr., član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija
Zdravko Drempetić

Završni rad

Tehnološki i tehnički činitelji u uzgoju stevije (*Stevia rebaudiana B.*) na OPG-u „Zvonko Hursa“

Sažetak: Rad opisuje tehničke i tehnološke uvijete za uzgoj stevije. Naime stevija spada pod biljke tropsko-suptropskog područja i prema tome ima određene zahtjeve prema nekim agroekološkim i agrotehničkim uvjetima. Promatranje je obavljano na OPG-u „Zvonko Hursa“ u Donjoj Stubici. Optimalni temperaturni raspon za uzgoj stevije iznosi od 15°C do 30°C, a najmanja apsolutna granica iznosi -3°C. Optimalna količina oborina za uzgoj stevije iznosi od 1.500 do 1.700 mm godišnje. Trebalo održavati intenzitet svjetlosti od 0,089cal/cm². Zahtjeva od 12 do 16 sati sunčeve svjetlosti. Stevija nema velike zahtjeve prema tlu, ali preferira pješčana, ilovasta i glinasta tla. Potrebno je u jesen ili rano u proljeće obaviti oranje i to oranje na dubinu do 30 – 40 centimetara. Prije sadnje stevije na otvoreno potrebno je izraditi gređice širine 60cm i visine 15cm preko kojih se u kontinentalnim krajevima navlači crna PE folija a ispod nje se polažu plastične cijevi za navodnjavanje kap po kap. Preporučuje se gnojidba od 20 do 40 t/ha stajnjaka i oko 63 kg/ha dušika, 23 kg fosfora, i 180 kg kalija, čistih hranjiva po hektaru. Stevia se može uzgajati iz sjemena ili iz reznica. Zbog plitkog korijena steviju treba pažljivo navodnjavati. Obično berba počinje 4 meseca nakon sadnje. Odmah nakon berbe biljka se mora osušiti..

Ključne riječi: stevija, temperatura, vlaga, svjetlost, obrada tla, sjetva, sadnja

27 stranice, 2 tablica, 21 grafikona i slika, 39 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Jurja Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course mechanization
Zdravko Drempetić

BSc Thesis

Technological and technical factors in breeding stevia (*Stevia rebaudiana B.*) on family farm „Zvonko Hursa“

Summary: The paper describes the technical and technological conditions for stevia breeding. Namely, stevia belongs to the plants of the tropical-subtropical area and therefore has certain requirements for some agroecological and agrotechnical conditions. The observation was performed at OPG „Zvonko Hursa“ in Donja Stubica. The optimum temperature range for stevia cultivation is from 15 ° C to 30 ° C and the smallest absolute limit is -3°C. The optimal amount of precipitation for stevia cultivation is from 1.500 to 1.700 mm per year. A light intensity of 0.089 cal / cm² should be maintained. Requires 12 to 16 hours of sunlight. Stevia has no great demands on the soil, but prefers sandy, cheeque and clay soil. In the autumn or early spring, it is necessary to do plowing at depths up to 30 - 40 centimeters. Prior to planting the stevia, it is necessary to make 60cm widths and 15cm height, which overlap the black PE foil in continental areas, and underneath the plastic drainage pipes are laid. It is recommended to fertilize 20 to 40 t / ha manure and about 63 kg / ha nitrogen, 23 kg phosphorus, and 180 kg potassium, pure nutrients per hectare. Stevia can be grown from seed or from cuttings. Because of the shallow root stevia, it needs to be carefully irrigated. Usually the harvest begins 4 months after planting. Immediately after harvest the plant must dry.

Key words: stevia, temperature, humidity, light, soil treatment, sowing, planting

27 pages, 2 tables, 21 figures, 39 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Sadržaj

1. UVOD	1
2. OPG „ZVONKO HURSA“	2
3. BOTANIČKA PRIPADNOST STEVIJE	5
4. ZNAČAJ STEVIJE	6
4.1 Primjena stevije.....	6
4.2 Ljekovito djelovanje stevije.....	7
5. MORFOLOŠKE OSOBINE BILJKE STEVIJE.....	7
5.1 Korijen	7
5.2 Stabljika	8
5.3 List	9
5.4 Cvijet i cvat.....	9
5.5 Plod i sjemenka.....	10
6. AGROEKOLOŠKI ČIMBENICI.....	11
6.1 Temperatura	11
6.2 Svjetlost	12
6.3 Duljina dana.....	12
6.4 Vlaga.....	13
6.5 Tlo.....	14
7. AGROTEHNIČKI ČIMBENICI UZGOJA STEVIJE.....	14
7.1 Obrada tla.....	14
7.2 Gnojidba.....	15
7.3 Sjetva – sadnja	16
7.4 Navodnjavanje	18
7.5 Štetnici i bolesti	19
7.6 Berba.....	19
7.7 Sušenje.....	20
8. MATERIALI I METODE.....	21
9. REZULTATI I RASPRAVA	23
10. ZAKLJUČAK.....	24
11. POPIS LITERATURE.....	25

1. UVOD

Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) je višegodišnji zeljasti grm iz porodice glavočika (*Asteraceae*), koji može narasti i do 1 m u visinu. Listovi stevije su dugi oko 5 cm, a široki oko 2 cm. U listovima stevije nalazi se osam različitih glikozida, a najznačajniji su steviozid i rebaudiozid A, koji se ovisno o načinu uzgoja i sorti nalaze u lišću u različitim postocima i o tome ovisi koliko će biti slatki. Količina steviozida se najčešće kreće u rasponu od 4-12%. Svježe lišće stevije ima ugodan slatki okus zbog glikozida steviozida, od kojih je najznačajniji steviozid, čiji je ekstrakt 200 do 300 puta slađi od šećera, dok je osušeno lišće stevije 30-40 puta slađe. Porijeklom iz Paragvaja, stevia se danas uzgaja u Brazilu, Urugvaju, središnjoj Americi, Izraelu, Tajlandu, Australiji, Japanu, Koreji i Kini. Preliminarna istraživanja o mogućnosti uzgoja stevije u Hrvatskoj su započela 2005. Godine na pokušalištu Zavoda za povrćarstvo, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Kroz razdoblje od 5 godina istraživanja, dobiveni su vrlo korisni podaci o mogućnostima uzgoja stevije na mnogim lokacijama u Hrvatskoj. U okviru projekta „Uvođenje stevije u komercijalnu proizvodnju u Hrvatskoj“ u 2010. i 2011. zasnovat će se novi nasadi stevije u kontinentalnom dijelu, ali i u mediteranskom dijelu Hrvatske, radi proizvodnje što veće količine lišća, kao osnovne sirovine za produkciju zelenog praha stevije (URL 1).

Stevija je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (*Asteraceae*). Najbolje uspijeva u područjima mediteranske (suptropske) i umjereno kontinentalne klime, a u hladnijim se područjima uzgaja kao jednogodišnja biljka. U listovima stevija sadržava tvari steviozid i rebaudiozid A te još šest drugih glikozida koji su uzrokom izuzetno slatkog okusa. Listovi su vrlo slatki, trideset puta slađi od šećera saharoze. U uvjetima veće količine sunčeve svjetlosti i viših temperatura, biljka će proizvoditi veću količinu lisne mase, radi koje se i uzgaja (URL 2).

2. OPG „ZVONKO HURSA“

OPG „Zvonko Hursa“ se nalazi u Donjoj Stubici. Donja Stubica se nalazi u južnom dijelu Krapinsko – zagorske županije i prostire se na 44 km². Smještena je u centralnom dijelu sjevernih padina Medvednice, udaljena oko 52 km od glavnog grada Zagreba. OPG „Zvonko Hursa“ je osnovan 2013. godine, a 2014. godine počinju sa proizvodnjom stevije i batata. Stevijom su se počeli baviti iz znatiželje, a na inicijativu dr. sc. Brune Novaka inače profesora na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Prve godine su posadili ukupno 2000 do 3000 sadnica stevije i batata. Kako su u proizvodnju ušli iz znatiželje, prva berba im je skoro propala jer nisu imali tržište, ali kako su bili jedni od rijetkih proizvođača na području Krapinsko – zagorske županije i okolice relativno su brzo uspjeli privući pažnju ljudi koji su se počeli interesirati sa njihove proizvode. Nakon stevije i batata 2015. godine šire proizvodnju na azuki grah, crni grah, te razno povrće. Godine 2016. ulaze u sustav ekološke poljoprivrede. Tako da sada sve uzgajaju na ekološki način. Također su se počeli baviti proizvodnjom prijesadnica raznog povrća i voća. Presadnice uzgajaju iz vlastitog sjemena. Većinom proizvode prijesadnice starih sorata povrća kao i biljnih vrsta koje baš nisu karakteristične za naše podneblje. Tako se kod njih može kupiti primjerice prijesadnica peruanske jagode kao i prijesadnica volovskog srca koja pripada među stare sorte rajčice. Također se bave i proizvodnjom raznih vrsta zimnice koje rade iz vlastito uzgojenog povrća. Njihovi proizvodi mogu se nabaviti na raznim sajmovima u gradu Zagrebu, Zagrebačkoj županiji i Krapinsko – zagorskoj županiji, a može ih se naći i u drugim dijelovima Hrvatske. OPG „Zvonko Hursa“ pripada u grupu malih poljoprivrednih gospodarstva sa svega 1.5 hektara obradive površine, a ovisi o godini pod proizvodnjom je svega 1 do 1,3 hektara. 2018. godine na svojim površinama imaju 4000 m² batata, 4000 m² graha, 1000 m² tikvica 1000 m² raznog povrća, te 200 m² stevije.

Tablica 1. Zastupljenost pojedinih vrsta povrća na OPG „Zvonko Hursa“

Kulture	Površina u m ²
Batat	4000
Razne sorte graha	4000
Tikvice	1000
Razno povrće	1000
Stevija	200
UKUPNO	10200

(izvor: OPG „Zvonko Hursa“)

Kao jedini problem OPG – a „Zvonko Hursa“ moglo bi se istaknuti manjak poljoprivredne mehanizacije. Naime OPG „Zvonko Hursa“ ne raspolaže sa nikakvom svojom mehanizacijom. Tako da sve poslove pripreme tla za sjetvu i sadnju moraju nadomjestiti uslužno. Gdje im pomaže OPG „Knezić“ iz Lepe Vesi, također iz Donje Stubice koji im pomaže oko svih poslova pripreme tla za sjetvu i sadnju. Oni također strojem za povlačenje folije rade proizvodne trake na površinama, a ujedno polažu i cijevi za navodnjavanje. Sadnu presadnica obavljaju sami ručno. Također i berbu obavljaju ručno. Što se tiče opreme OPG– a „Zvonko Hursa“ ipak bi se mogao istaknuti plastenik (Slika 1.).



Slika 1. Plastenik na OPG-u „Zvonko Hursa“ (izvor: OPG „Zvonko Hursa“)

Plastenik je podignut uz subvenciju Krapinsko – zagorske županije 2017. godine. Plastenik je veličine 260 m² i u njemu se uzgaja sezonsko povrće (grašak, mladi luk, zelena salata, kupus, rajčica). Sam plastenik ima automatsko podizanje i spuštanje bočnih strana (Slika 2.).



Slika 2. Elektromotor za automatsko podizanje i spuštanje bočnih strana plastenika
(vlastita fotografija)

Automatsko podizanje i spuštanje bočnih strana regulira računalo pomoću prethodno zadanih parametara. Svako odstupanje od određenih parametara prati sustav temperaturnih

sondi koje se nalaze duž cijelog plastenika. Također ima i sondu za mjerenje jačine vjetra (Slika 3.).



Slika 3. Sustav regulacije bočnih strana plastenika (vlastita fotografija)

Plastenik je građen iz metalne konstrukcije i prevučen jednostrukom plastičnom folijom. U plasteniku nema poda tako da se sva proizvodnja odvija u tlu preko kojeg je povučena crna folija sa sustavom za navodnjavanje (Slika 4.). Sustav za navodnjavanje je izveden u obliku kap po kap, a voda se dobiva uključivanjem na lokalni vodovod.



Slika 4. Sustav za navodnjavanje u plasteniku (vlastita fotografija)

3. BOTANIČKA PRIPADNOST STEVIJE

Stevia rebaudiana spada jednom od 950 rodova porodice *Asteraceae* (Soejarto i sur., 1983.; Lester 1999.). Sustavno istraživanje rodova stevije Sjeverne i Srednje Amerike proveo je Grashoff (1972.). Rod stevija se sastoji od skupine jednogodišnjih i višegodišnjih grmolikih ili polugrmolikih biljaka, koje se mogu naći u planinskim područjima, otvorenim šumama, obalama rijeka i u suhim dolinama (Robinson, 1930.). Prvi botanički opis pripisuje se znanstveniku M. S. Bertoni. Biljku je nazvao *Eupatorium rebaudianum*, u čast Rebaudi, prvi kemičar koji je proučavao kemijskih svojstva tvari koje se ekstrahiraju. Kasnije je ime promijenjeno u trenutno i ne preporučuje se samo za proizvodnju hrane već i za korištenje u ljekovite svrhe (Bertoni, 1905.). Iako postoji oko 230 vrsta u rodu *Stevia*, samo *Stevia rebaudiana* sadrži slatka svojstva (Soejarto i sur., 1983.), dok druge vrste sadrže neke druge biokemijske supstance od interesa (Frederico i sur., 1996.). To je višegodišnja biljka s opsežnim korjenovim sustavom i lomljive stabljike, koja proizvodi male, eliptične listove. Ovisno o uvjetima okoliša i o načinu uzgoja može se ponašati i kao jednogodišnja i kao višegodišnja kultura. Dokazano je da je kao kultivirana snažnija (Shock 1982; Frederico i sur. 1996.).

Tablica 2. Botanička pripadnost biljke Stevije

Kraljevstvo	<i>Plantae</i>
Podkraljevstvo	<i>Tracheobionta</i>
Okjeljak	<i>Spermatophyta</i>
Odjel	<i>Magnoliophyta</i>
Razred	<i>Magnoliopsida</i>
Podrazred	<i>Asteridae</i>
Red	<i>Asterales</i>
Porodica	<i>Asteraceae/Compositae</i>
Rod	<i>Stevia Cav.</i>
Vrsta	<i>Stevia rebaudiana Bertoni</i>

(izvor: Can. J. Plant Sci. (2011) 91: 127)

4. ZNAČAJ STEVIJE

Listovi stevije upotrebljavaju se kao zaslađivači napitaka i prehrambenih proizvoda. Dobiva se potpuno prirodno sladilo bez kalorija. Preporučuje se u prehrani dijabetičara kao zamjena za druga sladila, koja su u takvoj prehrani zabranjena. Glikozidi stevije smanjuju osjećaj gladi te tako utječu na regulaciju tjelesne težine. Svoju primjenu pronalazi i pri regulaciji krvnog tlaka te poboljšava stanje problematične kože (ubrzava zacjeljivanje rana, smanjuje pojavu akni, zaglađuje bore). Dokazano je njeno antivirusno i baktericidno djelovanje, a pri oralnoj primjeni u zubnoj šupljini utječe na smanjenje pojave karijesa i zubnog plaka. Djelotvorno ublažava i probavne tegobe poput mučnine i žgaravice te potiče probavu (URL 3).

Stevija utječe na razinu glukoze u krvi, razinu inzulina, na krvni tlak i izlučivanje natrija putem urina, te na profi l lipida i tjelesnu masu. Uz sve navedeno ima i antimikrobna svojstva, te pomaže pri zarastanju rana, a bez obzira što je slatka, ne izaziva karijes. Kako je otporna na visoke temperature može se koristiti u termičkoj pripremi hrane, i na taj način zamjenjivati šećer i umjetna sladila. Dobar je izbor za dijabetičare. U listovima stevije nalazi se osam različitih glikozida, od kojih su najznačajni steviozid, rebaudiozid A, rebaudiozid C i dulkozid. Dva glavna glikozida- steviozid i rebaudiozid, daju sladak okus, a mogu se dobiti ekstrakcijom iz biljke. Ta su dva glikozida 200 do 300 puta slađi od šećera, a osušeno lišće stevije 30-40 puta slađe (URL 3).

4.1 Primjena stevije

Prema novijim svjetskim istraživanjima stevija ima širok spektar primjene i može se koristiti u (URL 4):

* u proizvodnji sladoleda, keksa i kolača jer stevija ostaje stabilna i na 200 °C

* salatama, jelima od sira, tjesteninama, itd.

* juhama, umacima, raznim predjelima

* u konzerviranju povrća i voća umjesto šećera, jer ne fermentira.

4.2 Ljekovito djelovanje stevije

Odlična je za dijabetičare jer redovito uzimanje stevije stimulira rad gušterače (stvara se više inzulina) posušeno lišće stevije se može koristiti kao zaslađivač i dodatak u različitim mješavinama čajeva, kave, mlijeka, kaka, voćnim sokovima i ostalim pićima. Osušeno lišće stevije kao dodatak hrani poboljšava probavu i ima važnu ulogu u odvijanju ostalih procesa u ljudskom organizmu. Redovitim korištenjem stevije pospješuje se aktivacija enzima u cijelom organizmu, smanjuje se razina "lošeg" kolesterola (ldl-a) i razina glukoze u krvi. Stevija je bez kalorija, glikemijski indeks (gi) = 0. Učestalim korištenjem stevije smanjuje se visoki krvni tlak, pospješuje se prokrvljenost (mikrocirkulacija krvi) u cijelom tijelu. Poboljšava funkciju miokarda. Stevija ima antiseptičko, antialergijsko i antimikrobno djelovanje (zbog anti-mikrobnog djelovanja stevija se koristi kao dodatak pastama za zube, a proizvode se i gume za žvakanje). Jača regeneracijske procese u organizmu. Neutralizira toksine i pospješuje njihovo izlučivanje iz organizma (uključujući i radionukleide). Usklađuje rad endokrinih žlijezda. Stimulira digestivne i urinarne procese u organizmu. Ekstrakt stevije povoljno djeluje na mnoge bolesti kože (kupke za "čišćenje" kože). Korištenjem stevije reducira se ovisnost o alkoholu i pušenju, itd. (URL 4)

5. MORFOLOŠKE OSOBINE BILJKE STEVIJE

5.1 Korijen

Korijen stevije je vlaknast, filiforman i višegodišnji. Čini obilan snop koji se jedva grana i na produbljuje u tlo već se distribuira u blizini površine tla. U biljkama koje se razmnožavaju reznicama stabljike u grubom pijesku zabilježeno je bogato grananje, gdje fini korjenčići ostaju blizu površine, dok gušći prodiru dublje u tlo (Tamayo, 2005.). Korijen biljke stevije je razgranat i žiličast, višegodišnji. Dobro upija vodu i hranjive tvari iz tla (Slika 5.). Relativno plitko prodire u tlo od 30 do 50 cm. Tako da se većina mase korijena nalazi u oraničnom sloju tla te ne zahtijeva preduboku obradu tla. Ima sposobnost dobrog učvršćivanja biljke. Ne podnosi stajaću vodu jer lako može doći do truljenja korijena.



Slika 5. Korijen stevije (izvor: <http://steviainformationn.blogspot.com/p/gallery.html>)

5.2 Stabljika

Stabljika je jednogodišnja, uspravna, poluvunasta, više ili manje obrasla dlačicama, s tendencijom naginjanja, više ili manje razgranata. Tijekom razvoja nema nikakvih posljedica, ali nakon orezivanja, postaje vrlo agresivna biljka koja može razviti i do 25 izboja nakon svakog odsijecanja (Tamayo, 2005.). Stabljika stevije je cilindrična. Iznutra nije šuplja već ispunjena sa srži. Podijeljena je na nodije i internodije. Na nodijima rastu listovi koji su djelomično srasli oko internodija. Stabljika je kratka, a može narasti do svega 100 cm, većinom oko 60 do 80 cm. Na vrhu stabljike izbija cvat sastavljen od 2 do 6 cjetova (Slika 6.).



Slika 6. Stabljika stevije s listovima (izvor: <http://bagbani.yolasite.com/stevia>)

5.3 List

Stevia ima alternativan raspored listova i travolik način rasta. Listovi su mali, djelomično srasli na internodiju, različitog oblika. Mogu biti usko eliptični do oblancelasti ili okruglasti, dugi od 2 – 5 cm, nazubljenih rubova i povijeni prema gore. List ima izraženu nervaturu. Osobito je uočljiva središnja žila koja se prostire od baze lista sve do vrha. Središnja žila se zatim grana u različit broj sekundarnih žilica ispreplićući cijelu površinu lista. Obrastao je dlačicama (Slika 7.). Dlačice po duljini možemo svrstati u dvije grupe: velike 4 – 5 μm i male 2.5 μm . 80 dana nakon sjetve indeks lisne površine iznosi 4.83. Kvaliteta lista stevije ovisi o mnogo ekoloških čimbenika uključujući uvjete tla, metode navodnjavanja, sunčevu svjetlost, čistoću zraka, agrotehniku, preradu i skladištenje. List ima ugodno sladak i osvježavajuć okus koji se može dugo zadržavati u ustima (Singh i Rao, 2005.; Shaffert i Chebotar, 1994.; Fronza i Folegatti, 2003.; Maiti i Purohit 2008.).



Slika 7. Listovi stevije (izvor: <https://regevelya.com/stevia-sweetener/>)

5.4 Cvijet i cvat

Cvat je lagano vlatast skupljen u obliku gronje, sa pupovima koji se pojavljuju suprotno od listića na nepravilnim simpodialnim stapkama. Postavljeni u neodređene glave. Cvjetovi su maleni i bijeli sa blijedo ljubičastim vjenčićem. Cvjetovi su hermafroditi, što znači da imaju i muške i ženske spolne organe skupljeni u gronje sa 2 do 6 cvjetova (Slika 8.). Biljka može potaknuti cvatnju već nakon razvoja samo četiri lista. Biljci je potrebno i do mjesec dana kako bi prošla kroz razne faze razvoja cvijeta kako bi ušla u punu cvatnju. Ima pet malih prašnika. Polen može imati jaka alergenska svojstva. Rodnica je dvostruka i dvokraka i okružena prašnicima.



Slika 8. Cvjetovi stevije (izvor: <https://pixabay.com/en/stevia>)

5.5 Plod i sjemenka

Sjemenka stevije se nalazi u malim roškama veličine 3 mm. Svaka roška ima oko 20 otpornih mekanih dlačica koje pomažu kod širenja sjemena. Sjeme sadrži vrlo malo endosperma, a širi se pomoću vjetra. Shock (1982) and Lester (1999.) navode kako je sjeme stevije slabog i visoko variabilnog postotka klijavosti. Postoje dva tipa sjemena: sjeme crne i sjeme bijele boje (Slika 9.). Sjeme crne boje je bolje i ima veći postotak klijavosti dok sjeme bijele boje neplodno ili vrlo slabo klijava. Sjeme je vrlo malo, masa 1000 sjemenki je 0.3 do 1 gram, što ima za posljedicu spor razvitak biljke. Tako da se biljka može presađivati tek nakon 45 do 60 dana nakon sjetve. Zabilježeni su i prinosi od 8.1 tone po hektaru, ali je prosječna klijavost bila manja od 50%. Kako god ta proizvodnja sjemena može biti dostatna za proizvodnju lista na oko 200 hektara.



Slika 9. Sjeme stevije (izvor: <https://www.indiamart.com/proddetail/stevia>)

6. AGROEKOLOŠKI ČIMBENICI

Bertoni (1905.) opisao je uzgojni pojas u rasponu od 22°30' do 25°30' južne geografske širine i od 55° do 57° zapadne geografske dužine, dok je Sank (1975.) više precizirao na 22° do 24° južne geografske širine i 55° do 56° zapadne geografske dužine, unutar 200m do 700m nadmorske visine. Porijeklo stevije je na 25° južne geografske širine u suptropskom pojasu sjeveroistočnog dijela Paragvaja između 500 i 1500 metara nadmorske visine, sa prosječnom temperaturom zraka od 25°C godišnje i prosječnom količinom oborina od 1375 mm godišnje (Shock, 1982.) proveo je istraživanje na plantažama stevije u zemljama jugoistočne Azije i pronašli su više biljke na područjima tropa, ali produktivnost lista je bila manja zbog većeg udjela stabljike naspram lista na tim geografskim širinama. To je dovelo do zaključka kako je suptropski pojas dobar za veće obnavljanje lisne mase. Europska komisija (1999.) je došla do zaključka kako se to uglavnom povećava na nadmorskim visinama od 500 do 3000m na polusuhim planinskim terenima. Međutim ovaj višegodišnji grm se može uzgajati i na 60° sjeverne geografske širine podnoseći hladnoću St. Petersburških zima, ali ipak preferira tropske, suptropske i umjerene klimate između 35° i 45° geografske širine bez obzira na koju stranu ekvatora (Madimore i Rank, 2002.).

6.1 Temperatura

Utvrđeno je da temperatura utječe na dostupnost hranjivih tvari iz tla, klijavost, rast biljke i izbojaka, prezimljavanje, fotosintezu i disanje. Teško je odabrati pojedine procese koji su najviše pogođeni temperaturom. Često se vjeruje još od ranog istraživanja Sumide (1980.) (i kao što navode Sakaguchi i Kan, 1982.) da je optimalni temperaturni raspon za rast stevije od 15°C do 30°C, premda biljka može i tolerirati kritičnu temperaturu od 2°C do 0°C. Međutim, Miyasaki (i kao što je naveo Sakaguchi i Kan, 1982.) pokazali su najmanju apsolutnu granicu od -3°C. Muzikami i sur. (1983.) su pretpostavili da dan – noć varijacija u temperaturama predstavlja još jednu odrednicu u proizvodni steviosida. najbolji rast biljke i prinos steviosida je postignut kod dan/nić režima u omjeru ispod 25°C/20°C. Ne odupirući se i tim izvještajima, Nepovim i sur. (1998.) zaključili su da temperatura nije odlučujući parametar za proizvodnju steviosida u lišću stevije, što je izazvalo kontroverze. Temperatura utječe na prinos (Parsons, 2003.), bilo izravno ili kroz dnevnu varijaciju, jer predstavlja

ključnu ulogu u proizvodnji stevije, kako je navodio Barathi (2003), što pokazuje da maksimalna dnevna temperatura ne bi smjela prelaziti 40°C i noćna temperatura ne bi smjela pasti ispod 10°C kako bi se ostvario povoljan rast stevije.

6.2 Svjetlost

Istraživanja koja su proveli Metier i Viana (1979.) pokazala su da bi za održavanje biljaka u vegetativnoj fazi trebalo održavati intenzitet svjetlosti od 0,089cal/cm². Stevija je u osnovi biljka koja voli sunce jer napreduje u toploj, vlažnoj i sunčanoj klimi (Jia, 1984.). U svojem prirodnom staništu raste divlje uz visoku travu pod djelomičnom sjenom. Stoga joj je i produktivnost lošija. Negativni efekt sjene potvrdila su istaživanja i opažanja su zabilježili Slameth i Tahardi (1988.). Potvrdili su da sijena usporava rast i stopira cvatnju. Nadalje smanjenjem svjetlosti oko 60% odgađa cvatnju, smanjuje proizvodnju biomase, smanjen je broj biljaka u cvijetu i smanjena stopa cvatnje. Promatranja na IHBT, Palampur, India također su potvrdila daje rast smanjen u djelomičnoj sjeni.

6.3 Duljina dana

Stevija je jako osjetljiva duljinu dana i zahtjeva od 12 do 16 sati sunčeve svjetlosti. To je potaknulo mnoge znanstvenike da ispituju efekt duljine dana i noći i temperaturne varijacije na uzgoju i razini steviosida (Kudo, 1974.). Precizna istraživanja duljine dana i vremena potrebnog za cvjetanje proveo je Kudo (1974.), opisujući da se cvjetanje dogodilo u roku od 46 dana kod duljine dana od 11 sati, a produženo je na 96 dana kada je foto period produžen na 12.5 sati. Kudo i Koga (1977.) utvrdili su da je kod optimalnog vremena duljine dana cvjetanje počelo nakon 50 do 60 dana nakon sjetve, a potvrdio ga je i Zaidan i sur (1980.). Ipak, Valio i Rocha (1966.) da bi trebalo biti fotoperiod od 13 do 14 sati. Biljka je cvjetala u duljini dana od 8, 10, 12 i 13 sati, ali se najveći postotak cvjetanja dogodio u 13 satnom periodu. To je uzrokovalo time da su znanstvenici počeli vjerovati kako je stevija biljka kratkog dana (Lester, 1999.) s kritičnom duljinom dana od 13 sati. Budući da se sinteza glikozida smanjuje u ili neposredno pred cvatnju, odgađanje cvatnje dugim danima omogućilo je više vremena za akumulaciju glikozida. Dakle proizvodnja stevije najprikladnija je za okoliš sa dugim danom, gdje je vegetativni rast duži i prinos steviol

glikozida veći. To su potvrdili Metivier i Viana (1979.). Tvrdili su da je prinos slatkih spojeva prisutnih u tkivu lista varirao od dužine dana, dok su dugi dani povećavali površinu listova i suhu masu listova kratki su smanjivali. Osim povećanja prinosa listova primijećeno je i 50% povećanje koncentracije steviosida u odnosu na kratke dane (Mativier i Viana 1979.). U svom prirodnom staništu, od 21° do 22° južne geografske širine biljka stevije cvate od siječnja do ožujka, što je jednako srpnju i rujnu na sjevernoj hemisferi. Naknadni cvjetovi se pojavljuju u brzom slijedu, budući da se ponovni rast biljne krune produžuje do zime u srpnju (Shock, 1982.). Ako se stevija uzgaja na oko 25°C, pod kontinuiranim uvjetima dugog dana (16 sati fotoperiod), ostaje u vegetativnoj fazi (Monteiro i sur., 2001.). Bez sumnje, kratki dani potiču cvatnju i tako duljina dana utječe na prinos (Parsons, 2003.) biomase.

6.4 Vlaga

Optimalna količina oborina za uzgoj stevije iznosi od 1.500 do 1.700 mm godišnje. Suša izuzetno negativno utječe na biljku te će doći do sušenja lišća, radi kojeg se stevija i uzgaja. Voda se u tlu ipak ne bi trebala skupljati oko korijena, budući da će to uzrokovati njegovo truljenje (URL 1). Znanje o potrebama za vodom u različitim fazama uzgoja usjeva izaziva veći prinos usjeva i racionalnije korištenje vodnih resursa. U prirodnom staništu, to se događa u područjima gdje se mjesta kontinuirano vlaže, ali ne podvrgavaju dugotrajnoj poplavi. Stevija je obično pojavljuje na mjestima s visokom razinom podzemne vode ili neprekidno navlaženom tlu, ne zahtjeva često navodnjavanje, iako je podložna stresu vlage (Shock, 1982.). Pokazalo se da usjevi preferiraju vlažno tlo. Za gospodarske usjeve stevije potrebno je navodnjavanje (Donaliso i sur. 1982.). Biljka ima lošu toleranciju na pH, stoga ju ne treba navodnjavati vodom loše kvalitete (Shock, 1982.). Rast biljaka bio je optimalan kod sadržaja vode u tlu od 43 do 47.6%. Prosječna potreba za vodom dnevno je 2,33mm po biljci. Stoga je održavanje povoljnih vodenih odnosa jedan od čimbenika usko povezan sa uzgojem stevije (Cerna, 2000.). To zahtijeva liberalno zalijevanje nakon presađivanja, te prije i poslije berbe lišća (Andolfi i sur, 2002.). Koeficijentna vrijednost usjeva (Kc) je omjer između stvarne evapotranspiracije i potencijalne evapotranspiracije. On se može koristiti kao parametar za procjenu zahtjeva za vodom. Gonzalez (2000.) izvijestio je daje u Paragvaju zabilježena koeficijentska vrijednost od 0,25 za od 0 do 25 dana, 0,56 za 26 do 50 dana i 0,85 za 51 do 80 dana, dok su Florenza i Folegatti (2003.) dobili 1,45, 1,14 i 1,16 u Italiji za navedene faze.

6.5 Tlo

Stevija nema velike zahtjeve prema tlu, ali preferira pješčana, ilovasta i glinasta tla. Važno je da je teren dobro dreniran i ocijeđen, a tlo blago kiselo, pH 4 do 7,5. Potrebno je obratiti pozornost da stevija ne podnosi slana tla (URL 1). Pojava stevoje na kiselim, pješčanim i ilovastim tlima s dovoljnim količinama vode odgovara opažanjima razvoja biljke u proizvodnji (Shock, 1982.). Biljka se može uzgajati u širokom rasponu tla ali ima slabu toleranciju na sol i stoga je ne treba uzgajati na slanim tlima (Chalapati i sur., 1997.). može se naći i na rubovima močvara ili u travnatim zajednicama na tlima s olitkim vodenim stolovima. To su obično područja kao što su rub šikara i travnatih zajednica (Lester, 1999.). Ali može rasti i na travnjacima, rubove šuma i alpskim područjima (Europska komisija, 1999.).

7. AGROTEHNIČKI ČIMBENICI UZGOJA STEVIJE

7.1 Obrada tla

Obradom tla potrebno je postići povoljne vodozračne uvjete u tlu, zatim uništiti korove, unijeti gnojiva u tlo i pripremiti tlo za sjetvu ili sadnju. Obrada tla se sastoji od osnovne obrade tla i dopunske obrade tla, tj. pripreme tla za sjetvu odnosno sadnju. Osnovna obrada tla može biti izvedena kao oranje, rigolanje, podrivanje i dubinsko rahljenje. Kod osnovne obrade tla za uzgoj stevije potrebno je u jesen ili rano u proljeće obaviti oranje i to oranje na dubinu do 30 – 40 centimetara. Oranjem se u tlo unose gnojiva, zaoravaju se korovi i štetnici ako ih ima. Povećava se obujam tla. Tlo upija vodu te tokom zime dolazi do izmrzavanja vode u porama tla čime se postiže fina mrvičasta struktura tla (Slika 10.).



Slika 10. Osnovna obrada tla oranjem (izvor: <http://www.kronikevg.com/>)

U proljeće je potrebno što ranije poravnati površinu tla kako bi se spriječio gubitak vode iz tla. Dopunskom obradom tla potrebno je stvoriti supstrat koji je spreman za sjetvu ili sadnju. Dopunska obrada tla obavlja se tanjuranjem, drljanjem ili frezanjem (Slika 11.).



Slika 11. Dopunska obrada tla frezanjem (izvor: <https://www.savjetodavna.hr/savjeti/>)

Prije sadnje stevije na otvoreno potrebno je izraditi gredice širine 60cm i visine 15cm preko kojih se u kontinentalnim krajevima navlači crna PE folija a ispod nje se polažu plastične cijevi za navodnjavanje kap po kap (Slika 12.). (URL 1)



Slika 12. Postavljanje PE folije i polaganje cijevi za navodnjavanje
(izvor: <http://pinova.hr/hr/HR/baza-znanja/>)

7.2 Gnojidba

Stevija je biljka koja ima relativno malu potrebu za hranjivima u odnosu na ostale povrtne kulture. Preporučuje se gnojidba organskim gnojivima s manjom postotkom dušika. Poželjno je i gnojiti kvalitetnim kompostom, pogotovo ako se radi o težem tlu. Preporučuje se gnojidba od 20 do 40 t/ha stajnjaka i oko 63 kg/ha dušika, 23 kg fosfora, i 180 kg kalija, čistih hranjiva po hektaru. Folijarna gnojidba je moguća i biti će u upotrebi od druge do

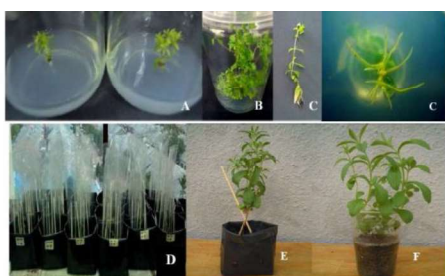
četvrte godine uzgoja. Obično se koristi gnojivo u formulaciji N:P:K 6:24:24 ili adekvatno vodootporno organsko gnojivo u količini od 100 kg/ha sa startnom prihranom sporootapajućim dušikom nakon sadnje u količini 60 kg/ha. U ekološkoj proizvodnji treba koristiti kvalitetan kompost ili specijalna organska gnojiva sa sporootapajućim dušikom. (URL 1)

7.3 Sjetva – sadnja

Stevija se može uzgajati iz sjemena ili iz reznica (Slika 13.). Stevia se može razmnožavati i kulturom tkiva, što zahtjeva posebne uvjete i dodatna ulaganja (Slika 14.).



Slika 13. Uzgoj stevije iz sjemena (Lijevo) i iz reznica (Desno)
(izvor: <http://www.gospodarski.hr/>; <http://stevia-plant.com/>)



Slika 14. Uzgoj stevije putem kulture tkiva (izvor: <http://www.scielo.br/>)

Koji od tih načina izabrati ovisi o financijskim mogućnostima, odnosno logistici (zaštićeni prostori, laboratoriji i sl.). Sjeme se sije u zaštićenom prostoru u posebno pripremljeni supstrat, gdje se mora održavati konstantna povoljna vlažnost i temperatura od 22-25°C. Nakon 50-tak dana se mala biljka stevije može (prepikirati) presaditi u kontejnere ili plastične lončice promjera 10 cm (Slika 15.).



Slika 15. Pikirana sadnica stevije (izvor: <http://theherbgardener.blogspot.com/>)

U našim klimatskim uvjetima biljke stevije se sade na otvoreno polovicom svibnja, kada prođe opasnost od pojave kasnog mraza. Razmaci sadnje ovise o mikro – klimatskim uvjetima, malčiranju i načinu sadnje, a kreću se od 80 – 100 cm x 20 cm, čime se postiže sklop od oko 5 biljaka / m², odnosno 50.000 biljaka / ha. Stevia se može saditi na ravno tlo ili na izdignutu gredicu 15 cm visine i 60 cm širine. Ručnim postavljanjem malča razmak između redova može biti 40 cm, a između biljaka oko 20 cm. Stevija izuzetno loše podnosi korovske biljke (plitak korijen), a primjena herbicida nije dozvoljena u ekološkoj proizvodnji, već samo mehanička obrada. Stoga se preporuča malčiranje tla upotrebom crno-bijele PE folije. U mediteranskom dijelu RH se folija okreće tako da je bijela gore (na koju se sadi), dok se u kontinentalnom dijelu sadi na crnu foliju (Slika 16.). (URL 1)



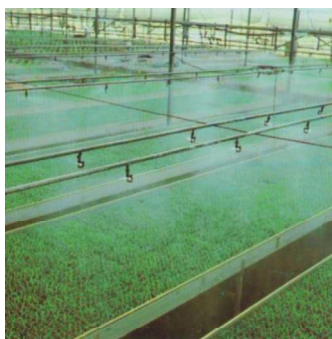
Slika 16. Sadnja stevije na otvoreno (izvor: <http://www.parkovi.com/>)

7.4 Navodnjavanje

Zbog plitkog korijena steviju treba pažljivo navodnjavati. Na glinasto – ilovastim tlima malčiranim crnom PE folijom , u povoljnim uvjetima, steviju treba zalijevati samo kod sadnje, ili ako su baš iznimno visoke temperature 1 – 2 puta na tjedan ako se vidi da biljka pati zbog nedostatka vode. U mediterasnom dijelu svakako je potrebno predvidjeti navodnjavanje koje treba tijekom ljeta primjeniti 2 – 3 puta tjedno, ovisno o visini temperature i stanju biljke. Važno je naznačiti da se stevija ne smije previše navodnjavati da ne dođe do truljenja korijena, što bi se eventualno moglo desiti u kontinentalnom dijelu Hrvatske (Slika 17.). Navodnjavati se može plastičnim cijevima (T-tape), postavljenim ispod folije, odnosno čvršćim plastičnim cijevima koje mogu izdržati i do 5 godina, ili radi lakše provedbe postavljanjem mikro – rasprskivača (Slika 18.). (URL 1)



Slika 17. Navodnjavanje cijevima kap po kap (izvor: <http://pseno.hr/navodnjavanje/>)



Slika 18. Navodnjavanje mikro-rasprskivačima (izvor: <http://pseno.hr/navodnjavanje/>)

7.5 Štetnici i bolesti

Zbog njenog slatkog okusa štetnici nerado napadaju steviju, pa se ona čak sadi međuredno sa povrtnim biljkama, jer repelentno djeluje na većinu insekata. Moguća je pojava nekih gljivičnih oboljenja (septoria ili sl.), ali ako je biljka u dobroj kondiciji većih oštećenja neće biti. Neposredno nakon sadnje treba obratiti pozornost na puževe, koji mogu napasti mlade biljke stevije. Sadnjom stevije u blizini šume mora se predvidjeti ograda od zečeva, srna i sličnih životinja. (URL 1.)

7.6 Berba

Vrijeme berbe ovisi o lokaciji, sorti i vremenskim uvjetima tijekom sezone. Obično berba počinje 4 mjeseca nakon sadnje, znači početkom rujna, kada su biljke dosegle visinu od oko 70 cm. Skraćenje dnevnog svjetla inicira cvatnju, a najveća količina steviozida je upravo prije pune cvatnje. Biljke se režu na oko 10 cm iznad tla, slažu se i spremaju za sušenje. Berba može biti jednokratna ili višekratna (biljke se podabiru u određenim razmacima što vrijedi za samo male uzgojne površine). U kontinentalnim uvjetima mora se računati sa jednom pravom berbom, ali ako je duga i topla jesen može se još naknadno pobrati do 1/3 ukupnog prinosa. U mediteranskom dijelu Hrvatske moguće je pobrati u idealnim uvjetima i dvije berbe. Berba se može produljiti do prvih naglih spuštanja temperature, nakon čega nema smisla više brati zbog loše kvalitete lišća (Slika 19.). (URL 1)



Slika 19. Branje stevije (izvor: <http://www.parkovi.com/>)

7.7 Sušenje

Odmah nakon berbe biljka se mora osušiti. Biljke se u toplim krajevima mogu priručno sušiti vani, na mrežama (sitima), ili tako da se biljka objesi i suši poput duhana (Slika 20.). Najbolje sušenje je svakako u sušarama gdje se može točno namjestiti i kontrolirati potrebna predviđena temperatura i vlaga (Slika 21.). Stevija se posuši vrlo brzo, od 24 – 48 sati na oko 50°C, važnije je da bude dobra cirkulacija toplog zraka u sušari, nego visoka temperatura. Nakon sušenja (lišće se brže suši od stabljike), lišće se mehanički tresenjem vrlo lako skida sa stabljike. Lišće se nakon toga sprema na hladno i suho mjesto (važno je da se spriječi naknadno ovlaživanje lišća), koje može dovesti do truljenja i propadanja lišća. Lišće se pakira u plastične ili kartonske kutije gdje je osigurana zaštita od vlage. (URL 1.)



Slika 20. Sušenje stevije (izvor: <https://www.steviashantanu.com/post-harvest-processing>)



Slika 21. Sušare za steviju (izvor: <http://ba.srowavdryer.com>)

8. MATERIALI I METODE

Na OPG „Zvonko Hursa“ proizvodnja stevije kreće jesenskom dubokom obradom tla oranjem na dubinu od 20 do 30 cm. Ujedno se u obradi tla zaoru organska gnojiva i to u vidu stajskog gnoja u količini od 2.5 do 5 tona na 1000 m². Takvo tlo se izvrgava zimskim uvjetima. Nakon što se zima završi slijedi priprema tla za sadnju. Priprema tla se vrši frezanjem, u jednom do dva prohoda, kako bi se tlo dobro izmrвило i kako bi se poravnala površina tla. Neposredno pred sadnju biljaka na otvoreno na površini se rade gredice standardnih širina i visina, koje iznose 60 cm širine i 15 cm visine. Preko gredica se prvo stavljaju crijeva za navodnjavanje kap po kap i preko njih se navlači crna PE folija sa rupama ili bez rupa. Sama biljka proizvodi se iz sjemena i to sjetvom u plastične kontejnere i to sjetvom širom po cijeloj površini kontejnera. Sjeme je dobiveno iz vlastitog uzgoja i dosta je male klijavosti oko 60 do 70%. Sjetva se obavlja krajem veljače pa do sredine ožujka. U plasteniku u kojem je stevija sijana postižu se što bolji uvjeti temperature i vlage kako bi bila što veća produktivnost sjemena. Kada biljčice niknu, sredinom i krajem travnja vrši se pikiranje odnosno prvo presađivanje mladih biljčica u pojedinačne plastične kontejnere promjera 10cm. U tim kontejnerima su do sadnje na otvoreno. Sadnja na otvoreno se obavlja sredinom i krajem svibnja, nekad čak i početkom lipnja. Sadnja se vrši ručno i to na način da se prvo rukom otvori prostor za sadnju te se na dno stavi peletirano gnojivo organskog podrijetla raznih domaćih životinja. Zatim se gnojivo zatrpa malom količinom tla te se na to lagano stavlja biljka. Sadnja se obavlja na način da na 1m duljine bude 7 biljaka. Sadi se u cik – cak uzorak na razmak u redu 25cm. Ponekad za vrijeme vegetacije se vrši gnojidba nasada tekućim gnojivom od koprive i gaveza koji služi biljci kao dodatni izvor dušika i kalija. Što se tiče njege i zaštite stevije provodi se samo redovito navodnjavanje i to u intervalu od svaka 3 dana za vrijeme visokih temperatura ili svakih 5 dana kad temperatura padne. Što se tiče štetnika, u usjevu ih skoro pa i nema i ne prave štetu. U većini slučajeva nema štetnika jer ih sam biljka odbija svojim za njih preslatkim okusom. Što se tiče bolesti, na OPG–u „Zvonko Hursa“ nije zabilježen značajniji napad od strane bolesti. Protiv korova se bore mehaničkim mjerama, malčiranjem površine i PE folijom. Berba listova se obavlja krajem kolovoza ili početkom, pa do sredine rujna, ovisi o godini. Bere se jednokratno rijetko u više navrata. Berba se odvija na način da se škarama ili nekom drugom oštricom odsiječe stabljika na kojih 10cm od površine tla. Kad se stabljike uzmu sa njih se skida kompletno lišće. Lišće se stavlja na sušenje na mrežu u garažu ili ako je lijepo vrijeme suši se na otvorenom. Lišće se suši oko 3 do 5 dana rijetko više od toga. Nakon sušenja takvi osušeni

listovi se pakiraju u celofansle prozirne vrećice mase 20g i na njih se stavlja logo OPG – a. Nakon toga se skladišti u posebnu prostoriju i prodaje na raznim sajmovima ili na kućnom pragu.



Slika 22. Krajnji proizvod OPG „Zvonko Hursa“ (izvor: OPG „Zvonko Hursa“)

9. REZULTATI I RASPRAVA

Godina 2018. za uzgoj se pokazala relativno nepovoljna. Nakon obilnih kiša sredinom svibnja, zbog kojih je kasnila sadnja na otvoreno, uslijedilo je nekoliko grmljavinskih nevremena praćenih tučom tokom lipnja, srpnja i početka kolovoza. Zbog takvih vremenskih prilika došlo je do gubitka na proizvodnim površinama. Tako je na proizvodnoj površini od 200 m² proizvedeno približno 2 kg suhog lista stevije odnosno 10 g suhog lista po biljci, što bi iznosilo oko 100 kg/ha, a to je upola manji prinos suhog lista nego što je to bilo 2017. godine. Što se odrazilo i na ekonomskoj razini. Naime jedno pakiranje stevije je mase 20 g, od 2kg mase lista dobije se oko 100 paketića, ako je prosječna cijena paketića 20 kn prihod gospodarstva u 2018. godini od stevije iznosi približno 2000 kn. Uzevši u obzir da OPG „Zvonko Hursa“ ne raspolaže svojom mehanizacijom treba u proizvodnju uračunati i rashode sa kojima se susreće samo gospodarstvo. Na osnovnu obradu tla troše približno 300kn, na dopunsku obradu tla se troši 450kn dok se na provlačenje folije i navodnjavanja troši 350kn dolazimo do rješenja da se na troškove mehanizacije troši približno 1100kn. Makar u proizvodni ciklus treba uvrstiti i troškove sjetve i sadnje, neka je cijena supstrata za sjetvu 95kn, dok je cijena 500 plastičnih kontejnera promjera 10 cm za pikiranje 250kn. Kada se svi rashodi zbroje dobije se da se za proizvodnju stevije utrošilo oko 1445kn. Tako da je gospodarstvo od stevije 2018. godine zaradilo oko 550kn.

10. ZAKLJUČAK

Stevija je relativno nova kultura na području Republike Hrvatske iako se u svijetu poznata od početka 20. stoljeća, a u zemljama Južne Amerike od kud i potječe i puno duže. Što se tiče uzgoja zahtjevnija je prema agroekološkim činiteljima nego prema agrotehničkim. Odgovaraju joj visoke temperature i dosta vlage, također voli sunce i dugi dan. Po pitanju hranjiva nije jako zahtjevna. Teže se uzgaja iz sjemena nego jer sjeme slabo klija. Kao kultura je zanimljiva iz prehrambenog i zdravstvenog aspekta, pošto je 30 do 40 puta slađa od šećera, a pri tome nije kalorična. Slobodno je mogu koristiti dijabetičari, mala djeca, trudnice. Pomaže i kod ovisnosti jer smanjuje potrebu za pušenjem ili alkoholom. Može se koristiti kao čaj, kao zaslađivač, a njezino mlado lišće se može žvakati. U prodaji se može naći u obliku sušenih listova ili mljevena u prah. Mislim da zaslužuje više pažnje između proizvođača u našoj zemlji jer zbog svojih vrлина može postati jako poželjna kultura na tržištu poljoprivrednih proizvoda. Stevija je biljka budućnosti i kao takvu ju moramo prisvojiti.

11. POPIS LITERATURE

1. Andolfi, L., Caccarini, L. i Macchia, M. 2002: Bioagronomska svojstva *Stevia rebaudiana*. Inf. Agrario 58: 48 – 51.
2. Barathi, N. 2003. Stevia – prirodni zaslađivač bez kalorija. Sjajnost prirodnog proizvoda. 2. 120 – 122.
3. Bertoni, M. 1905. *Kaa He-é* njezina priroda i svojstva. Paragvajski znanstveni anali. 5: 1 – 14 [Engleski sažetak]
4. Cerna, K. 2000. Fiziološke promjene u listovima *Stevia rebaudiana* (Bertoni) uzrokovane uvjetima korjenovom sferom. U „Abs. 4. Međunarodna konferencija o ekofiziološkim procesima proizvodnje biljaka u uvjetima stresa,“ 12 – 14 Rujna, Rackova dolina, Slovačka.
5. Chalapathi, M. V., Thimmegowda, S., Rama Krishna Prama, V. R., and Prasad, T. G. 1979. Prirodan ne kaloričan zaslađivač stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni): Budući prinos Indije. Crop Res. 14, 347–350
6. Donalizio, M. G., Duarte, F. R., and Souza, C. J. 1982. Stevia (*Stevia rebaudiana*). . Agronomico, Campinas (Brazil), 34, 65–68
7. Europska komisija. 1999. Mišljenje o biljci i lišću *Stevia rebaudiana*. Scientific Committee on Food. CS/NF/STEV/3 Final Dt. June 17
8. Frederico, A. P., Ruas, P. M., Marin-Morales, M. A., Fuas, C. F. i Nakajima, J. N. 1996. Studije kromosoma u nekoj Stevia Cav. (Compositae) iz Južnog Brazila. Braz. J. Genet. 19: 605609.
9. Fronza, D. i Folegatti, M. V. 2003. Potrošnja vode usjeva stevije (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni) procjenjena pomoću mikrosimije. Scientia Agricola 60.
10. Grashoff, J. L. 1972. Sustavno istraživanje vrste stevie sjeverne i srednje amerike. University of Texas, Austin, TX. p. 624.
11. Gonzalez, R. E. (2000). Potreba za vodom za uzgoj KAA HEE (*Stevia rebaudiana* Bert) pod navodnjavanjem kapanjem, izračunato na osnovi čitanja mikrosimetrira, str. 37, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo Monografía (Graduacion).
12. Jia, G. N. 1984. Eksperiment na uzgoju Stevije. Shanxi Agric. Sci. 1: 2021. [u Kineskom i Engleskom sažetku.]
13. Kudo, M. (1974). *Stevia rebaudiana* (Bert.). Science and Cultura 34, 2.

14. Kudo, M., and Koga, Y. (1977). Fotoperiodni odgovor i njegova varijacija u *Stevia rebaudiana* (Bert.). Jap. J. Trop. Agric. 20, 211–217.
15. Lester, T. 1999. *Stevia rebaudiana* (medeni list). Aust. New Crops News Lett. 11. Nat. Prod. Radiance 2: 120
16. Maiti, R. K. i Purohit, S. S. 2008. Stevia: Čudotvorna biljka za ljudsko zdravlje. Agrobios (India) Jodhpur, India.
17. Metivier, J., i Viana, A. M. (1979a). Učinak duge i kratke duljine dana na rast cjelokupnih biljaka i razina topljivih proteina, šećera i steviosida u listovima *Stevia rebaudiana*. J. Experimental Bot. 30, 1211–1222.
18. Metivier, J., i Viana, A. M. (1979b). Promjene u razinama ukupnih topljivih proteina i šećera u listovima tijekom ontogenije u *Stevia rebaudiana*. Ann. Bot. 45, 469–474.
19. Midmore, D. J., i Rank, A. H. (2002). Nova seoska industrija stevia zamijenila uvoz kemijski sladila, RIRDC Pub No. W02/22, p. 55.
20. Mizukami, H., Shiba, K., and Ohashi, H. (1983). Utjecaj temperature na rast i formiranje steviozida u *Stevia rebaudiana*. Shoyakugaku Zasshi 37, 175–179.
21. Monteiro, W. R., Castro, M. D. R., Viveiros, S. C. M., and Mahlberg, P. G. (2001). Razvoj i neki histokemijski aspekti lisnih dlačica *Stevia rebaudiana*, *Asteraceae*. Revista Brasileira de Botanica 24, 349–357
22. Nepovim, A., Drahosova, H., Valicek, P., and Vanek, T. (1998a). Utjecaj uvjeta uzgoja na sadržaj steviosida u *Stevia rebaudiana* Bertoni biljkama uzgajanih u Češkoj Republici. Pharma. Pharmacol. Lett. 8, 19–21.
23. Parsons, P. (2003). Stevia - previše dobra da bude odobrena. Organic NZ 62, 26.
24. Robinson, R. L. 1930. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University XC, The Gray Herbarium of Harvard University, Cambridge, MA. pp. 7891.
25. Sakaguchi, M. i Kan, T. (1982). Japanska istraživanja s *Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni i *Stevio Sideo*. Ciencia e Cultura (Sao Paulo) 34, 235–248.
26. Shaffert, E. E. i Chebotar, A. A. 1994. Struktura, topografija i ontogenizam *Stevia rebaudiana*. Bot. Zhurnal. 79: 3848.
27. Shock, C. C. (1982). Eksperimentalni uzgoj stevije u Kaliforniji. Agronomy Progress Report 122.
28. Singh, V. i Kaul, V. K. (2005). *Stevia rebaudiana* za nadolazeće generacije. Vigyan Pragati 10–15.

29. Slamet, I. H. i Tahardi, S. 1988. Učinak sjenčanja i gnojidbe dušikom na cvatnju *Stevia rebaudiana Bertoni*. Menara Perkebunan 56: 3437.
30. Soejarto, D. D., Compadre, C. M., Medon, P. J., Kamath, S. K. i Kinghorn, A. D. 1983. Potencijalna sredstva za zaslađivanje biljnog podrijetla. II. Potraga na terenu za Steviom, slatke degustacije. Econ. Bot. 37: 7179.
31. Sumida, T. (1980). Studije o *Stevia rebaudiana Bertoni* kao mogući novi usjevi za zaslađavanje resursa u Japanu. J. Central Agricultural Exp. Stn. 31, 1–71.
32. Sunk, T. (1975). Studije o *Stevia rebaudiana* kao Edulcorante. . Japan J. Crop Sci.
33. Tamayo, P. J. (2005). Bolesti stevijje (*Stevia rebaudiana Bert.*) u Antiohiji. ASCOLFI informa 31
34. Valio, I. F. M., i Rocha, R. F. (1966). Učinak fotoperioda i regulatora rasta na rast i cvjetanje *Stevia rebaudiana Bertoni*. Jap. J. Crop Sci. 46, 243–248.
35. Zaidan, L. B. P., Dietrich, S. M. C., and Felipe, G. M. (1980). Utjecaj fotoperioda na cvjetanje i sadržaj steviosida u biljkama *Stevia rebaudiana Bertoni*. Jap. J. Crop Sci. 49, 569–574.
36. URL 1: <http://www.zelenastevia.com/hr/page/uzgoj-zelene-stevie> 07. 07. 2018.
37. URL2: <https://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/stevija-359/> 07.07. 2018.
38. URL3: <http://www.gospodarski.hr/Publication/2016/18/uzgoj-i-ljekovita-svojstva-stevije/8575#.W0TsBNUzbiU> 07.07. 2018.
39. URL 4: <https://www.themajka.com/viewtopic.php?t=7> 07.07. 2018.