

Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva cikoriје (*Cichorium intybus* L.)

Knezović, Ante

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:867134>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-19**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Ante Knezović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva cikoriје
(*Cichorium intybus* L.)

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Ante Knezović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva cikoriје

(Cichorium intybus L.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Boris Ravnjak mag.ing.agr., mentor
2. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković
3. izv.prof.dr.sc. Miro Stošić

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Hortikultura

Završni rad

Ante Knezović

Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva cikorijske (Cichorium intybus L.)

Sažetak: Cikorija (*Cichorium intybus* L.) je dvogodišnja biljka zeljastog rasta iz porodice glavočika (*Asteraceae*). Uzgaja je zbog korijena koji je jestiv, cvjetova i listova, a tijekom prve godine razvija korijen zadebljanog oblika i lisnu rozetu dok u drugoj godini dobiva stabljiku, listove, plod i cvijet. Uspravna drvenasta i dlakava stabljika dužine od 1 do 1,5 metara, uglastog oblika čini ju veoma prepoznatljivom. Osim toga može se upotrebljavati čak i u proizvodnji alkohola, pa je tako cikorija u ostalim zemljama poznata na način da se iz njenog svježeg korijena izlučuje inulin koji se kasnije koristi farmaceutske svrhe. Također, pojavom novih tehnologija celulozni sastojci iz korijena cikorijske služe za proizvodnju različitih materijala koji su slični azbestu, iako glavna svrha proizvodnje cikorijske i dalje je dobivanje ekstrakta koji služi kao dodatak kavi. Proizvodnja cikorijske u svijetu polazi od površine oko 17 tisuća hektara i prosječnom godišnjom proizvodnjom od 650 tisuća tona. Vodeće zemlje u proizvodnji cikorijske jesu Belgija, Francuska i JAR. Prinos po hektaru varira te uvelike ovisi o tlu, vremenskim uvjetima i ostalim čimbenicima pa tako je najveći prinos ostvaren u Belgiji te čini oko 48 t/ha. Republika Hrvatska trenutno ima zasijano 170 hektara pod cikorijskom, a nekakav prosječni prinos iznosi oko 20 tona po hektaru.

Ključne riječi: cikorija, tehnologija proizvodnje, uzgoj cikorijske, inulin, ljekovita svojstva

28 stranica, 2 tablica, 9 slika, 26 literaturna 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 Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture

Bsc Thesis

Ante Knezović

Modern production technology and medicinal properties of chicory (*Cichorium intybus* L.)

Summary: Chicory (*Cichorium intybus* L.) is a two-year plant of green growth from the Oriental family (*Asteraceae*). It is cultivated because of its roots which are edible, flowers and leaves, and during the first year it develops the roots of thick shape and leaves rosettes, while in the second year it gets stems, leaves, fruit and flowers. An upright wooden and hairy stem 1 to 1.5 meters long, smooth shape makes it very recognizable. It can also be used in the production of alcohol, so chicory in other countries is known by secreting inulin which is later used for pharmaceutical purposes from its fresh root. Also, with the emergence of new technologies cellulose ingredients from chicory roots are used for the production of various materials similar to asbestos, although the main purpose of chicory production is still to obtain extract which serves as an addition to coffee. Chicory production in the world starts with an area of 17 thousand hectares and an average annual production of 650 thousand tonnes. The leading countries in chicory production are Belgium, France and JAR. Yield per hectare varies and depends greatly on soil, weather conditions and other factors, so the highest yield was achieved in Belgium, accounting for about 48 t/ha. The Republic of Croatia currently has a sown 170 hectares under chicory, and some average yield amounts to about 20 tons per hectare.

Keywords: chicory, production technology, chicory cultivation, inulin, medicinal properties
28 pages, 2 table, 9 figures, 26 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. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	2
2.1. POVIJEST CIKORIJE	2
2.1.1. <i>Vrste cikorije</i>	3
2.2. PROIZVODNJA CIKORIJE	6
2.3. MORFOLOŠKA SVOJSTVA CIKORIJE	10
2.4. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ CIKORIJE	14
2.5. AGROTEHNIKA ZA PROIZVODNJU CIKORIJE	15
2.5.1. <i>Plodored</i>	15
2.5.2. <i>Obrada tla</i>	16
2.5.3. <i>Gnojidba</i>	17
2.5.4. <i>Sjetva</i>	18
2.5.5. <i>Njega usjeva cikorije</i>	19
2.5.6. <i>Vađenje cikorije</i>	19
2.6. SUŠENJE I SKLADIŠTENJE CIKORIJE	20
2.7. LJEKOVITA SVOJSTVA CIKORIJE	22
3. ZAKLJUČAK	26
4. LITERATURA	27

1. UVOD

Cikorija (*Cichorium intybus* L.) je dvogodišnja biljka zeljastog rasta iz porodice glavočika (*Asteraceae*). Uzgaja je zbog korijena koji je jestiv, cvjetova i listova, a tijekom prve godine razvija korijen zadebljanog oblika i lisnu rozetu dok u drugoj godini dobiva stabljiku, listove, plod i cvijet. Uspravna drvenasta i dlakava stabljika dužine od 1 do 1,5 metara, uglastog oblika čini ju veoma prepoznatljivom. Listovi cikorijske raste uz zemlju te su duguljastog oblika sakupljenih u rozetu dok su listovi s gornjeg dijela biljke naizmjenični s dlakavim naličjem. Korijen cikorijske je razgranat, vretenastog oblika te iznimno žilav, a boja mu je u nijansama bijele i žute te je dugačak oko 20 centimetara i širok svega 10 centimetara. Cikorija se uzgaja diljem Europe, a raste uz ceste, pašnjake i livade. Budući da ima snažno korijenje, dobro podnosi sušna razdoblja. Uzgojem su se bavili i Egipćani, Rimljani i stari Grci, koji su od listova pripremali salate, a koristili su ih i kao ljekovite biljke.

Osim toga može se upotrebljavati čak i u proizvodnji alkohola, pa je tako cikorija u ostalim zemljama poznata na način da se iz njenog svježeg korijena izlučuje inulin koji se kasnije koristi farmaceutske svrhe. Također, pojavom novih tehnologija celulozni sastojci iz korijena cikorijske služe za proizvodnju različitih materijala koji su slični azbestu, iako glavna svrha proizvodnje cikorijske i dalje je dobivanje ekstrakta koji služi kao dodatak kavi (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorijske>).

Prema Kolar Dimitrijević (1992.) proizvodnja cikorijske u Republici Hrvatskoj započela je 1893. godine kada je Franck otvorio tvornicu za proizvodnju kave u Zagrebu. S obzirom na pogodno tlo s kojim Republika Hrvatska raspolaže prva Sadnja počinje u okolici Bjelovara i Kutine. Tek 1921. događa se povećanje površine pod cikorijskom od 197 ha pa je tako 1941. godine površina pod cikorijskom iznosila 1179 hektara što pokazuje njezinu profitabilnost kao kulture.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

2.1. POVIJEST CIKORIJE

Cikorija ima bogatu povijest koja datira iz antičkih egipatskih vremena. Povijest identificiranje i uzimanje "Chicorya" odnosi se na vrijeme prije nego su ga Grci pronašli. Naziv biljke također je vidljiv u Papirus Ebers. Drevni Egipćani vjerovali su da će konzumacija ovog bilja pomoći pročišćavanju krvi i jetra i liječenje srčanih bolesti. Stari Rimljani koristili su korijenje cikorijske kao kuhano ili sirovo povrće za dobivanje olakšanje problema s jetrom. Legendarno bilje nalazi i mjesto u nekim od najranijih djela književnosti. Cikorija je bila poznata po koristi se kao zamjena za kavu u doba Napoleonije. Postoje neki zapisi koje su konfederacijski vojnici koristili cikorijsku u slične svrhe tijekom američkog građanskog rata. Doba drugog svjetskog rata. Kamp kava bogata kava i srž cikorijske postali su popularni u Velikoj Britaniji otkriće da se korijen cikorijske može koristiti kao zamjena za piće od graha bilo je prodor u Sjedinjene Države. Prehrambena i poljoprivredna organizacija (FAQ) navela je cikorijsku kao biljku zapadnog porijekla Azija i regije Sjeverne Afrike (Bahmani i sur., 2015.).

Kad kažemo cikorijska, obično pomislimo na kavu od korijena cikorijske, koja je izvrsna zamjena za našu uobičajenu jutarnju kavu ili, češće, kao dodatak kavi i kao "kava za sirotinju ili ratna kava". Divlji radič, od kojeg je danas nastalo više vrsta zbog svoje jestivosti, u davnoj su prošlosti koristili svi narodi mediteranskog područja. Rimljani, Grci i Egipćani su ih uzgajali i otkrili njihova ljekovita svojstva. Uže podrijetlo cikorijske smatra se jugoistočna Europa upravo zbog svoje ljekovitosti koristi se u razne svrhe, tek se krajem 17. stoljeća počinje koristiti kao zamjena za kavu i upravo od tada kreće njezina proizvodnja i razvijanje kako bi se postigla što veća količina prinosa po hektaru. Krajem 19. stoljeća doživljava svoj vrhunac kada je u vrijeme ratova Napoleona nastupila potpuna kontinentalna blokada tržišta u kojoj je zabranjen uvoz kave europskih kolonijalnih sila (Bahmani i sur., 2015.).

Proizvodnja cikorijske u svijetu polazi od površine oko 17 tisuća hektara i prosječnom godišnjom proizvodnjom od 650 tisuća tona. Vodeće zemlje u proizvodnji cikorijske jesu Belgija, Francuska i JAR. Prinos po hektaru varira te uvelike ovisi o tlu, vremenskim uvjetima i ostalim čimbenicima pa tako je najveći prinos ostvaren u Belgiji te čini oko 48 t/ha. Republika Hrvatska trenutno ima zasijano 170 hektara pod cikorijskom, a nekakav prosječni prinos iznosi oko 20 tona po hektaru. Tvrtka Franck koju smo prethodno spomenuli svojom

tvornicom za preradu cikorije podnosi kapacitet prerade od čak 100 tona za 24 sata što je impresivan rezultat (<https://gospodarski.hr>).

2.1.1. Vrste cikorije

Cikorija ima nekoliko podvrsta koje se isključivo uzgajaju zbog njenog lišća. U pravilu sve vrste cikorije koje ćemo navesti su uglavnom iste, dok se neke od njih uvelike razlikuju jedna od druge. Stvaranje razlika nastaje kada je endivija navedena kao podvrsta cikorije, dok je u SAD-u i Francuskoj ona zasebna vrsta. Na našim prostorima se upravo ove vrste i podvrste mogu uzgajati bez ikakvih problema jer su se sve vrste prilagodile na klimatske uvijete na ovom području (<https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cikorija-153/>).

Divlja cikorija

Divlja cikorija je samonikla biljka koja sadrži velike količine sjemena te se iz tog razloga iznimno lako širi te ju upravo iz tog razloga možemo pronaći širom Republike Hrvatske. Listovi su mu gorki i opori, ali se kuhanjem smanjuje njihova gorčina, osim toga važan je dio mediteranske kuhinje jer se koristi kao sastojak u salatama. Divlji radič cvate prepoznatljivim plavo-ljubičastim cvjetovima (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).



Slika 1. Divlja cikorija

Izvor: <https://sh.wikipedia.org/wiki/Cikorija>

Radič

Radič je vrsta cikoriје uzgajana za prehranu odnosno salatu. Poneki ju još nazivaju crvena cikoriја zbog svoje tamno crvene boje, a u prirodi ga možemo pronaći upravo u ovom obliku jer se uzgaja isključivo za konzumiranje u prehrani. Intenzivan i jak okus, bogat željezom ostavljaju dojam prilikom konzumiranja radiča (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikoriје>).



Slika 2. Radič

Izvor: <https://www.vrtlarica.com/radic/>

Slatka cikoriја

Slatka cikoriја poznata je po svom slatkom i ukusnom okusu. Više je kao salata pa je i popularnija za konzumaciju. Listovi su mu zeleni te se također se uzgaja, ali ga nema u prirodi. Listovi su joj hrskavi i mogu se duže čuvati u hladnjaku (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikoriје>).



Slika 3. Slatka cikoriја

Izvor: <https://www.orsiniedamiani.it/>

Belgijska endivija

Belgijska endivija je vrsta salate specifičnog izgleda. Ima usku bijelu glavu sa žutim vrhovima listova. Ima prilično ljut okus i vrlo je hrskav. Zato se najčešće priprema na roštilju s malo balzamičnog octa i izrazito je popularna u francuskoj kuhinji (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).



Slika 4. Belgijska endivija

Izvor: <https://planthouse.hr/proizvod/sjeme/sjeme-povrca/belgijska-endivija/>

Stočna cikorija

Stočna cikorija koristi se i uzgaja upravo zbog svog zadebljalog korijena koji je pogodan za ishranu stoke i preradu u stočnu hranu. Korijen je sam po sebi sočan sa puno gorkog sadržaja zbog kojeg se u hranidbi stoke mora miješati s drugim krmivima kako bi se gorki sadržaj reducirao (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).



Slika 5. Stočna cikorija

Izvor: <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cikorija-krmni-radic>

2.2. PROIZVODNJA CIKORIJE

Cikoriju su uzgajali stari Grci, Rimljani i Egipćani te su njezine listove koristili u salatama i kao ljekovito bilje. Dvogodišnja je biljka koja u prvoj godini formira zadebljali korijen s lisnom rozetom, a u drugoj stvara stabljike, listove, cvjetove i plodove. Tijekom prerade korijen cikoriije se prži, a karamelizacijom daje fruktozu, inulin mast i intibin koji daju aromatizaciju. Gorke tvari, ugljikohidrati, bjelančevine i eterična ulja (kava) daju specifičnu aromu sličnu kavi. Korijen luči intibin koji privlači umiruće nematode, čime se tlo oslobađa od nematoda (Gagro, 1998.).

Korijen cikoriije se uvelike koristi kao sirovina koja služi u pripremi kave. Njen mesna ti zadebljani korijen predstavlja glavni dio cikoriije čija je glavna svrha dobivanje dodataka koji služe kavi. Prije čak 150 godina počelo je istraživanje kako bi upotreba cikoriije postala zamjena za kavu. Sorte cikoriije koje su bile dostupne u Europi i Aziji imale su vrlo malen i sitan korijen, loše kvalitete što je ponukalo proizvođače da krenu u smjeru selekcije i oplemenjivanja cikoriije kako bi se ostvarili što bolji rezultati u proizvodnji. Sam porast proizvodnje cikoriije dovodi do razvoja tehnologija za samu preradu pa tako tehnološki zreo svježi korijen cikoriije sadrži 13 % do 19 % inulina što se godinama kroz selekcije povećava. Što se nutritivnih vrijednosti tiče, cikoriija je iznimno velik izvor vitamina (vitamin C, betakaroten) i minerala (kalij). Mesnati zadebljali korijen sadrži 40 % inulina, tanine, masne kiseline, šećer (osobito fruktozu i manozu) te gorke tvari i pektine te se upotrebljava kao zamjena za kavu (Bošnjak, 1960.).



Slika 6. Cikoriija (*Cichorium intybus* L.)

Izvor: <https://prirodnoizdravo.com/li-biljka-cikoriija/>

Cikorija se danas sve više uzgaja zbog svojih ljekovitih svojstava i širokog raspona primjena u prehrambenoj industriji. Suvremena proizvodnja cikorijske uključuje primjenu novih tehnologija i metodologija koje pomažu u povećanju prinosa i poboljšanju kvalitete proizvoda.

Jedna od inovativnih tehnologija koja se primjenjuje u suvremenoj proizvodnji cikorijske je primjena mikrobioloških gnojiva. Prema studiji objavljenoj u časopisu *Journal of Applied Microbiology*, primjena mikrobioloških gnojiva značajno poboljšava rast cikorijske i povećava količinu inulina, glavnog sastojka cikorijske. Također, ova tehnologija ima manji utjecaj na okoliš u odnosu na konvencionalna gnojiva (Chaudhary i sur., 2018).

Uz primjenu novih tehnologija, suvremena proizvodnja cikorijske uključuje i primjenu održive poljoprivrede. Održiva poljoprivreda ima za cilj smanjiti negativni utjecaj poljoprivrede na okoliš, a istovremeno povećati prinose i profitabilnost. Prema studiji objavljenoj u časopisu *Sustainability*, primjena održive poljoprivrede u proizvodnji cikorijske značajno smanjuje potrošnju vode i pesticida te povećava raznolikost u agroekosustavima (Li i sur., 2020)

Uz primjenu novih tehnologija i održive poljoprivrede, suvremena proizvodnja cikorijske također uključuje primjenu genetičkih alata u uzgoju ove biljke. Prema studiji objavljenoj u časopisu *Frontiers in Plant Science*, primjena genetičkih alata omogućuje uzgoj novih sorti cikorijske koje imaju poboljšane osobine poput većeg prinosa, veće otpornosti na štetne organizme i bolje kvalitete korijena. (Sestili i sur., 2021)

Cikorija (*Cichorium intybus* L.) je biljka koja pripada porodici glavočika (*Asteraceae*) i koja se uzgaja zbog svojih korijena i listova. Ova biljka je poznata po svojim ljekovitim svojstvima, ali se također koristi i u prehrani kao zamjena za kavu. Cikorija ima veliku ekonomsku vrijednost i koristi se u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. U ovom radu ćemo se usredotočiti na suvremenu proizvodnju cikorijske i njezina ljekovita svojstva.

Uzgoj cikorijske je značajan jer može poboljšati kvalitetu tla, a koristi se kao izvor hrane, hrane za životinje, ljekovitih spojeva i biogoriva. Kako bi se postigao visok prinos i kvaliteta cikorijske, potrebno je primijeniti odgovarajuće agronomske tehnike. U studiji objavljenoj u časopisu *Journal of Applied Microbiology*, Chaudhary i sur. (2018) istraživali su utjecaj mikrobnih gnojiva na rast, prinos i nutritivnu vrijednost cikorijske.

Istraživanje je provedeno na poljima u Indiji, a korištena su tri različita mikroba gnojiva koja su se primijenila u tri različita razdoblja uzgoja cikorijske. Rezultati su pokazali da primjena mikrobnih gnojiva značajno poboljšava rast i prinos cikorijske. Također je utvrđeno

da primjena mikrobnih gnojiva utječe na smanjenje količine nitratnih iona u listovima cikorijske, što je važno za zdravstvenu sigurnost biljke i njezine upotrebe u prehrani.

Osim primjene mikrobnih gnojiva, održiva poljoprivredna praksa je također važna u uzgoju cikorijske. U studiji objavljenoj u časopisu Sustainability, Li i sur. (2020) proučavali su učinak održivih poljoprivrednih praksi na svojstva tla i prinos i kvalitetu cikorijske. Autore je zanimalo može li primjena održivih poljoprivrednih praksi poput organske gnojidbe i plodoreda poboljšati kvalitetu tla, što bi zatim moglo dovesti do većih prinosa i kvalitetnijih usjeva cikorijske.

Za istraživanje su odabrali tri lokacije u Kini na kojima su uzgajali cikorijsku u kontroliranim uvjetima. Na jednoj su lokaciji primijenili konvencionalne metode uzgoja, dok su na drugoj i trećoj lokaciji primijenili održive poljoprivredne prakse, uključujući organsku gnojidbu i plodored. Tijekom istraživanja praćene su promjene u kemijskim, fizičkim i biološkim svojstvima tla te kvaliteta i prinosa cikorijske. Rezultati studije pokazali su da primjena održivih poljoprivrednih praksi značajno poboljšava kvalitetu tla, povećava prinose cikorijske i poboljšava kvalitetu usjeva. Na lokacijama gdje su primijenjene održive poljoprivredne prakse, zabilježen je veći sadržaj organske tvari u tlu, veća bioraznolikost i povećana aktivnost mikroorganizama u tlu, što ukazuje na bolju kvalitetu tla. Također, zabilježeno je da je primjena organskih gnojiva dovela do povećanja sadržaja dušika u tlu, što je značajno utjecalo na rast i razvoj cikorijske. Konačno, analiza kvalitete usjeva pokazala je da je primjena održivih poljoprivrednih praksi dovela do boljeg okusa, veće hranjive vrijednosti i smanjenog sadržaja štetnih tvari u cikorijskoj.

Rezultati su pokazali da primjena održivih poljoprivrednih praksi poput rotacije usjeva, primjene organskih gnojiva i smanjenja upotrebe pesticida poboljšava svojstva tla, povećava prinos i poboljšava kvalitetu cikorijske. Osim toga, primjena održivih poljoprivrednih praksi pomaže u očuvanju okoliša, smanjenju negativnog utjecaja poljoprivrede na okoliš i potiče održivi razvoj.

Prema navodima Sestili i sur. (2021) možemo saznati da je proizvodnja cikorijske postala inovativnija zahvaljujući primjeni suvremenih znanstvenih pristupa u uzgoju i ekstrakciji novih aktivnih sastojaka. Novi pristup u uzgoju uključuje primjenu biotehnologije i selektivnog uzgoja kako bi se dobile nove sorte s poboljšanim svojstvima, kao što su povećana otpornost na bolesti i štetočine, visok prinos i kvaliteta korijenja. Također, primjena mikrobioloških gnojiva može poboljšati rast i nutritivnu vrijednost cikorijske. Uzgoj novih sorti cikorijske, koje sadrže veću količinu aktivnih sastojaka, zahtijeva primjenu različitih

postupaka ekstrakcije kako bi se dobile željene tvari. U tom smislu, suvremene metode ekstrakcije uključuju primjenu visokotlačne tehnologije, superkritične ekstrakcije, ekstrakcije s toplinom i ultrazvukom. Ove metode su usmjerene na povećanje učinkovitosti ekstrakcije aktivnih sastojaka i poboljšanje kvalitete i stabilnosti ekstrakata. Uz primjenu suvremenih znanstvenih pristupa u uzgoju i ekstrakciji novih aktivnih sastojaka, cikorija postaje sve više prepoznata kao važna biljka s mnogim zdravstvenim prednostima. Razvoj novih sorti i ekstrakcija s većom koncentracijom aktivnih tvari pruža potencijal za razvoj novih proizvoda s terapijskim i preventivnim svojstvima.

Sestili i sur. (2021) zaključuju da primjena suvremenih znanstvenih pristupa u uzgoju i ekstrakciji novih aktivnih sastojaka iz korijena cikorije ima velik potencijal za razvoj novih proizvoda za zdravstvenu zaštitu i unapređenje ljudskog zdravlja.

Uzgoj cikorije nije ograničen samo na tradicionalni način uzgoja u poljima, već se sve više istražuje i primjenjuje hidroponski uzgoj cikorije. Hidroponski uzgoj je proces uzgoja biljaka u vodi s hranjivim otopinama, bez upotrebe tla. U studiji objavljenoj u časopisu *Agronomy*, Katsenios i sur. (2020) proučavali su hidroponski uzgoj cikorije i utjecaj različitih hranjivih otopina na rast, prinos i kvalitetu biljke. Hidroponski uzgoj cikorije je u porastu zbog svoje učinkovitosti u proizvodnji i kvaliteti proizvoda. U nedavnoj studiji provedenoj od strane Katseniosa i kolega (2020), ispitivani su učinci sjenčanja na hidroponski uzgoj listnate cikorije. Rezultati su pokazali da je primjena sjenčanja znatno utjecala na rast i prinos cikorije. Biljke uzgajane pod sjenom pokazale su sporiji rast, ali su imale veću količinu suhe tvari i veći sadržaj fenolnih spojeva i antioksidansa. Ova studija ukazuje na to da se hidroponski uzgoj cikorije može prilagoditi različitim uvjetima, uključujući primjenu sjenčanja, kako bi se poboljšala kvaliteta proizvoda. Hidroponski uzgoj cikorije ima brojne prednosti u odnosu na konvencionalni uzgoj, uključujući manje troškove vode i pesticida, kao i mogućnost proizvodnje izvan sezone uzgajanja. Ova tehnika također omogućuje kontrolu kvalitete tla i vode, što rezultira boljom kvalitetom proizvoda. Uz to, hidroponski uzgoj omogućuje veću gustoću sadnje i učinkovitiju upotrebu prostora u usporedbi s konvencionalnim uzgojem. Uzgoj cikorije u hidroponskom sustavu je inovativan način proizvodnje koji omogućuje proizvodnju visokokvalitetne cikorije tijekom cijele godine. S obzirom na sve veću potražnju za prirodnim i zdravim namirnicama, hidroponski uzgoj cikorije može biti vrijedna alternativa konvencionalnom uzgoju.

Ljekovita svojstva cikorije su također značajna i potiču se kao alternativa tradicionalnoj medicini. Cikorija ima svojstva detoksikacije i čišćenja jetre, poboljšava probavu i smanjuje

upale. U studiji objavljenoj u časopisu Food Chemistry, Tundis i sur. (2017) proučavali su antioksidativna i protuupalna svojstva ekstrakta cikoriije i njezine moguće koristi u liječenju dijabetesa. Rezultati su pokazali da ekstrakt cikoriije ima značajna antioksidativna svojstva i da može smanjiti razinu upalnih markera. Također je utvrđeno da ekstrakt cikoriije može smanjiti razinu glukoze u krvi kod dijabetičnih miševa. Suvremena proizvodnja cikoriije uključuje primjenu novih tehnologija i uzgojnih praksi, kao što su hidroponski uzgoj i primjena mikrobne gnojidbe, što može rezultirati povećanjem prinosa i kvalitete biljke, kao i smanjenjem negativnog utjecaja na okoliš. Ljekovita svojstva cikoriije potvrđena su u brojnim studijama i potiče se njezina primjena kao alternativa tradicionalnoj medicini. Zamjena kave s cikorijom se također povezuje s brojnim zdravstvenim prednostima. Ipak, unatoč svim prednostima, uzgoj cikoriije nije bez izazova. Cikorija je osjetljiva biljka koja zahtijeva određene uvjete za rast i razvoj, poput kiselosti tla i temperature. Također, unatoč primjeni novih tehnologija, cikorija se i dalje uglavnom uzgaja na tradicionalni način u poljima, što može imati negativne učinke na okoliš. Zbog svega navedenog, daljnja istraživanja i primjena novih tehnologija u uzgoju cikoriije mogu biti ključni za poboljšanje održivosti uzgoja, povećanje prinosa i kvalitete biljke, te smanjenje negativnog utjecaja na okoliš. Također, daljnja istraživanja ljekovitih svojstava cikoriije mogu potaknuti njezinu primjenu u liječenju različitih bolesti i stanja.

2.3. MORFOLOŠKA SVOJSTVA CIKORIJE

Grupe cikoriije su mnogobrojne, a jedna od najčešćih prepoznatljivosti jest ona po boji listova, procesu i vremenu skidanja s poljoprivredne površine. Varijacije cikoriije se dijele na foliosum, a prema nazivu možemo zaključiti da se ono odnosi na cikoriju s većom lisnom masom koja se koristi u ishrani i naravno sativus čija je karakteristika mesnati korijen koji svojom preradom služi kao dodatak kavi. Sve vrste cikoriije imaju odličnu sposobnost na prilagodbu klimatskih uvjeta ono što je specifično jest upravo to da im smeta ustajala voda u tlu. Dublje oranje, rahlo tlo i kontinuirana njega usjeva u samoj početnoj fazi razvoja cikoriije uzgoj čini zahtjevnim. Prva godina zasijane cikoriije uz kontinuiranu njegu usjeva rezultira korijenom i lisnom rozetom, dok se u drugoj godini ono formira u stabljiku, cvjetove i plod. Cikoriju još nazivaju proraslicom jer ponekad i u prvoj godini može doći do pojave stabljike, a uzrok tome je upravo nekontrolirana njega usjeva odnosno prerana sjetva, povećane količine dušika, zrelost sjemena, oštećenje od nametnika, jarovizacija i nasljeđem.

Upravo takvo stanje biljke dovodi do smanjenja prinosa i smanjuje kvalitetu korijena koji je ključan predmet samog uzgoja, a takve se biljke nužno mora otkloniti s usjeva (Pospišil, 2013.).



Slika 7. Morfologija cikoriје

Izvor: <https://docplayer/cikorija/>

Prema autoru Kovačić i sur. (2008.) koji navodi kako se listovi razlikuju prema obliku ovisno sorti koja je zasijana. Listovi stabljike su smješteni u pazušcu sekundarnih i tercijalnih izdanaka, manji listovi su lancetasti i slabo nazubljeni, dok su donji listovi draguljastog oblika s nazubljenim rubom i kratkim peteljkama. Dlakavost listova ih karakterizira kao hrapave, a cikoriја cvate u periodima od lipnja pa sve do rujna, iako cvjetovi čine cvat i glavicu zvjezdastog oblika čiji je promjer oko 30 mm. Latice cvjetova sadrže 5 malih sraslih prašnika i tučak koji nakon oplodnje daju potrebno sjeme. Medonosna bilja kako ju još nazivaju pripada straooplodnim biljkama, a pelud prenose kukci. Plod cikoriје je nepravilna, svijetlosmeđa roška s papusom koji je građen od ljuščica.

Autor Gagro (1998.) navodi kako cikoriја ima snažan, vretenast i poprilično dug korijen kojega čine zadebljani rep koji se sužava prema dolje. Karakteristična smeđa boja, dok na presjeku vidljiva bijela čini korijen koji se razvija ispod zemlje. Prosječna dužina korijena je oko 20 centimetara, a debljina oko 10 centimetara. Morfološki gledano korijen je podijeljen na četiri dijela, a to su: glava, vrat, tijelo i rep. Glava je dio epikotila i nalazi se na

vrhu glavice gdje se nalazi pupoljak koji će se kasnije kroz razvoj pretvoriti u stabljiku u drugoj godini svoje vegetacije. Upravo jedan od najvažnijih izvora inulina je korijen cikoriје koji u prosjeku sadrži 15 do 20 % inulina koji se sintetizira kao skladišni ugljikohidrat. Kao što smo već naveli ako se biljka pusti da ponovno raste nakon kišne sezone, kvaliteta korijena će se uvelike smanjiti jer se taj rast odvija uz pomoć rezervnih tvari u korijenu odnosno uz pomoć inulina čiji postotak u korijenu određuje njegovu kvalitetu. Nakon berbe važno je korijen očistiti i pravilno skladištiti do dorade. Sadnice cikoriје možemo usporediti sa tehničkim korijenom jer su publiku jednake, razlika je samo u dimenzijama jer su sadnice sitnije. One u gustim sklopu za ostaju u rastu, što je i normalno da se ne razvijaju kao tehnički korijen iako su po svim ostalim svojstvima jednaki i odgovaraju svim kvalitetama odabrane sorte. Sadnicu i korijen cikoriје možemo podijeliti na 4 dijela odnosno na glavu, vrat, tijelo i red korijena. Spiralno poredani listovi koji se nalaze na glavi u čim se paziš cima smještaju pupovi. Na samome vrhu glave nalazi se terminalni pup koji predstavlja skraćeno stabljiku koja će se razviti u drugoj godini te donijeti grane sa cvjetovima. Na vratu korijena se nalazi listovi, popovi niti korjenčići, a tijelo korijena na sebi nosi po strano korijenje koje se postepeno sužava prelazeći ured korijena sa razgranatim sistemom žila (Ritz, 1966.).

Korijen cikoriје sadrži neke fitokemikalije poput inulina (polisaharida nalik škrobu), kumarina, flavonoida, seskiterpenskih laktone (laktolina i laktofilkopirina), tanina, alkaloida, vitamina, minerala i hlapivih ulja. Utvrđeno je da sekundarni metaboliti (flavonoidi, tanini i kumarini) pronađeni u cikoriji pokazuju neke biološke aktivnosti kao što su antioksidansi, antitumori, protuupalni, antiparazitski, antihepatotoksični, koje utječu na pozitivan zdravstveni učinak na ljude i stoku. Inulin je polimer fruktoze s β - (2-1) - glikozidnom vezom, koji čini do 68 % ukupnih spojeva prisutnih u svježem korijenu cikoriје. Kao prebiotik, inulin je nizak u kalorijskim i prehrambenim vlaknima, što ga čini dobrom zamjenom za šećer i idealnom komponentom za dijabetičku prehranu. Nadalje, životinjska svojstva na krmnoj cikoriji slična su svojstvima mahunarki i bolja od travnih pašnjaka. Prema, cikorija povećava proizvodnju mlijeka kada se nudi kao dodatak pašnjacima. Kako je drugdje navedeno, poznato je da pašna cikorija smanjuje neke unutarnje parazite kod stoke te stoga može smanjiti upotrebu anthelmintika. Mnogi su istraživači otkrili da, na bazi suhe težine, svježe korijenje cikoriје sadrži 68 % inulina (polisaharida nalik škrobu), 14 % saharoze, 5 % celuloze, 6 % proteina, 4 % pepela i 3 % ostali spojevi. Ovi su istraživači također otkrili da suhi ekstrakt korijena cikoriје sadrži približno 98 % inulina i 2 % drugih spojeva (Nwafor i sur., 2017.).

Tablica 1. Sadržaj minerala (mg/100 g) biljke cikoriije (<https://www.hindawi.com/journals>)

Cikoriija	Ca	K	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
Korijenje	181,26	103,7	20,14	67,42	1,77	0,36	0,31	0,39
Listovi	292,61	166,57	6,944	88,84	9,178	0,60	0,91	0,91
RDA mg/100g	1000-1300	-	240-420	1600	8-11	0,8-1,12	1,6-2,3	12-15

Inulin je kemijski polidisperzni (2,1)-fruktan i može se hidrolizirati u fruktozu i glukozu. Cikoriija sadrži velike količine fruktoze (do 94 %), dugolančanog ugljikohidrata koji se sastoji od 22 - 60 molekulu fruktoze s terminalnom molekulom glukoze. Velike količine seskviterpenskih laktona kao što su laktucin, 8-deoksilaktucin, laktukopirin i 11 β -dihidro derivati uvelike su odgovorne za njegovu gorčinu. Prema studiji, pečeno korijenje cikoriije sadrži razne spojeve kao npr. 2-acetilpirol, furfural, fenilacetaldehid, feniloctena kiselina, vanilin, pirazin, benzotiazol, aldehid, aromatski ugljikovodici, furan, fenol, organske kiseline i mala količina alkaloida (Tablica 2.) (Nwafor i sur., 2017.).

Ekstrakt korijena cikoriije, pripremljen uklanjanjem netopive frakcije mljevenog suhog korijena u vodi filtracijom i centrifugiranjem, sadrži hlapljiva ulja, masne kiseline, alkaloida, triterpene, flavonoide, lateks, tanine i saponine. Iz korijena cikoriije izolirana su tri nova benzoizokromena (cikorini A, B i C). Korijenje također sadrži tanine, masne kiseline (uglavnom palmitinska kiselina i linolna kiselina), pektin, α -laktucerol (taraksasterol), cikoriija (eskuletin-7-glukozid), šećeri (osobito fruktoza-izomanoza), masna ulja, kolin i drugi. Sjemenke cikoriije sadrže bogat spektar hranjivih tvari, idealan za prehranu preživača i monogastričnih životinja. Većina vrsta sjemenki cikoriije ima velike količine sirovih proteina, preko 19 % suhe težine i između 1,6 i 2,4 puta više od većine konvencionalnih žitarica kao što su pšenica, riža, kukuruz i žitarice ječam. Sjemenke cikoriije dobar izvor većine esencijalnih aminokiselina kao što su metionin, lizin, leucin, izoleucin, fenilalanin itd., koje se preporučuju kao idealni prehrambeni proteini. . Osim toga, sjemenke su bogate umirujućim uljima, dobrim izvorom zasićenih i nezasićenih masti. Profil masnih kiselina koji uključuje mononezasićenih oleinskih kiselina (18:1n-9), stearinske kiseline (18:0), ipalmitinske kiseline (16:0). Relativno visoke razine esencijalnih minerala kao što je kalij (K), kalcij (Ca), magnezij (Mg), selen (S) i cink (Zn) nalaze se u sjemenkama cikoriije (Tablica 1.) (Nwafor i sur., 2017.).

Tablica 2. Nutritivna svojstva cikroije (<https://www.hindawi.com/journals>)

Kemijski sastav %	Korijenje	Listovi
Sadržaj vlage	75,63±0,39	83,06±1,55
Sirove bjelančevine	4,65±0,25	14,70±1,03
Ekstrakt sirovog etera	1,69±0,71	3,68±0,19
Pepeo	4,25±0,11	10,91±1,86
Ukupni ugljikohidrati	89,41±1,07	70,71±3,08
Ukupni toplivi šećeri	11,06±1,00	7,80±1,45
Inulin	44,69±0,88	10,95±2,56
Sirova vlakna	5,12±1,55	16,78±2,20
Netopljivi (DF)	30,73±0,33	ND**
Topljivi (DF)	0,42±0,07	ND**
Ukupni (DF)	3,15	ND**

2.4. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ CIKORIJE

Minimalna temperatura za klijanje cikorije je 4°C, dok je optimalna temperatura za klijanje u prosjeku 15 do 20 °C. Cikoriju je najbolje sijati tijekom travnja, iako ranija sjetva uvelike pomaže razvoju korijena i cjelokupne biljke ako se radi o jednogodišnjem uzgoju. Cikoriji odgovara visoka temperatura kao i većini biljaka, no ukoliko dođe do nagle promjene vremena i pojave mraza potrebno ju je prekriti agroteksitom. Razvijanjem donjih listova, dobiva sposobnost izdržati temperature do čak -8 °C. Iako je cikorija višegodišnja biljka ne može se uzgojiti cijepljenjem, njezine reznice najčešće se koriste za daljnje presađivanje koje je moguće napraviti jedino direktno u zemlju. Naravno, selekcijom i kontinuiranim usavršavanjem danas postoje hibridne sorte koje su se prilagodile staništima i stvorile izdržljivost koja olakšava skladištenje (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije/>).

Upravo glavne odlike cikorije jesu prilagodljivost i izdržljivost pa se zbog toga u većini slučajeva uzgaja na otvorenom, a kod većeg uzgoja sije se u gredice na polju. S obzirom da je cikorija samonikla biljka koja raste na livadama, putevima i pašnjacima pronalazimo ju čak na 1500 metara nadmorske visine. U prirodi odnosno šumi može podnijeti zimu, dok na

otvorenim površinama ipak zahtijeva zaštitu što omogućava lakšu obradu zemlje i njegu usjeva. Što se tiče tla cikorija nema prevelike zahtjeve, no ukoliko je tlo dobro može bogatije roditi, voli ilovasta i rahlija tla. Glinasta tla mogu spriječiti kvalitetan razvoj korijena i upravo takva tla potrebno je pomiješati s pijeskom kako bi dobili što rahliju teksturu tla. Tla na kojima se ne zadržava voda idealna su za cikoriju te garantiraju dobar prinos. Kod obrade tla, važno je voditi računa na osnovnu obradu u kojoj se tlo prozračuje i čisti od predkultura. Ta obrada mora biti duboka minimalno 30 cm. Umjereno vlažna klima upravo je najpogodnija za rast i razvoj cikorije iz razloga što je ona autohtona europska bilja, upravo zbog toga nije osjetljiva na vremenske promjene, a odrasla biljka može preživjeti čak i mrazove. Kada govorimo o jednogodišnjim biljkama moramo pripaziti na sjetvu jer kasna sjetva može uzrokovati pad prihoda. Budući da se radič sije rano, dobro iskorištava vodu akumuliranu u tlu u jesen i proljeće. Vrlo brzo niče i na početku rasta razvija snažan korijen. U kasnijem porastu nema većih šteta od dužih sušnih razdoblja. Međutim, neke sorte radiča, koje se prvenstveno koriste u salatama, zahtijevaju više vode. Važno je osigurati da biljka ne uvene i treba je zalijevati preko noći. Također je važno osigurati dobru drenažu jer zadržavanje vode može dovesti do truljenja korijena (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).

2.5. AGROTEHNIKA ZA PROIZVODNJU CIKORIJE

2.5.1. Plodored

Uzgaja se u plodoredu, a odgovaraju joj iste pretkulture kao i šećernoj repi odnosno okopavine gnojene stajskim gnojem, zrnate mahunarke, strne žitarice (Gagro, 1998.). Cikorija nije zahtjevna kada je u pitanju kompatibilnost s drugim biljkama, ali pravilan plodored može pomoći. Treba izbjegavati uzgoj cikorije kao monokulture jer se njezin prinos s godinama smanjuje. Nema problema ni s drugim prethodnim usjevima, a za to su posebno pogodni kukuruz i pšenica, jer se tlo nakon obrade duboko prorahli, što potpomaže stvaranje korijena. Također, repa se često sadi i postaje jedna imaju dobar prinos i nakon sadnje krumpira. Crvena djetelina i lucerna općenito se smatraju odličnim prethodnim usjevima jer mogu preorati i dodatno obogatiti tlo. Cikorija je sama po sebi dobra starter kultura i ostavlja duboko obrađeno tlo. Rajčica i blitva su najmanje kompatibilni, a radič možete uzgajati i sa svim ostalim povrćem u vrtu (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).

Iako cikorija nije osjetljiva na predusjev, pa čak niti na mjesto u plodu redu kao svi ostali drugi usjevi, monokultura cikorije nema opravdanja. Upravo prije rata su poljoprivrednici su cikoriju uzgajali u blizini svojih dvorišta na vrlo malim parcelama koje je bilo lako pognojiti stajskim gnojem. Baš zbog toga sigurno nije bilo u nekim ustaljenim plod uredima sa drugim usjevima i upravo zbog toga iz godine u godinu nije zadovoljavala prinosima. Uvrstiti cikoriju u plodored ne predstavlja nikakav problem jer ispred nje može doći bilo koja kultura, iako će svejedno je do njih imati prednost. Najčešće dolazi iza strnih žitarica, poslije pšenice ili kukuruza koje su najraširenije kulture kada spominjemo plodored koji je vezan za cikorija. Upravo žitarice smatramo dobrim pred kulturama iz razloga što rano napuštaju tlo, a samim time i pravovremeno zaoravanje stajskog noja što čini vrlo važnu mjeru za postizanje visokih prinosa korijena. Zapadnoeuropske zemlje najčešće cikorija uvrštavaju plodored poslije šećerne repe, što je pokazalo postizanje visokih prinosa. Također, u proizvodnji korjena cikorije postignut je kvalitetan učinak gdje su predkulture bile kukuruz i krumpir. Često okopavane kulture ostavit će dobro i rahlo tlo bez korova što je vrlo važno za cikoriju u ranom stadiju jer je tada najosjetljivija na zakorovljenosti tla. Sama cikorija u plodu redu predstavlja vrlo dobar predusjev, duboka brazda, obilna gnojdba i njega usjeva tokom vegetacije ostavljaju rahlo bez korova što stvara povoljne uvjete za kulture koje dolaze nakon cikorije (Ritz, 1966.).

2.5.2. Obrada tla

Tlo se obrađuje kao i tlo za šećernu repu. Dubina jesenskog oranja iznosi 30 cm. Obavezno je tanjuranje i priprema tla pred sjetvu sjetvospremačem (Gagro, 1998.). Cikorija će niknuti i početi se razvijati nakon 4 tjedna, a ako se sadi u travnju ovo je i idealno vrijeme za razvoj korova. Na većim površinama teško je čupati korov jer bi moglo doći do oštećenja korijena cikorije, pa se tlo zaprašuje herbicidima koji ne štete biljci. Nakon pupanja i proljetnih kiša važno je razbiti pokoricu kako bi se omogućio protok zraka u tlo, ali i kako bi se potpomoglo pupanje i razvoj mlade biljke. Korov se može usitniti drljačama ili motikama. Motika je važna i za uništavanje zaostalog korova, ali i za uklanjanje štetnika iz tla (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).

Osnovna obrada tla bitna je za mesnati korijen koji se razvija ispod površine tla, a masa organske tvari pod zemljom troši se za disanje te otklanja adekvatne količine CO₂, Istovremeno upotrebljava velike količine vode koja je glavni sastojak korijena i pomoću nje

u svoja mineralna hraniva. Upravo zbog toga najvažniji cilj obrade tla predstavlja stvaranje rahlo kotla povoljne strukture u kojem će se kvalitetno vršiti razvoj i rast korijena cikoriје uz najmanji trošak energije. Kada govorimo u osnovnoj obradi dva ona obuhvaća nekoliko operacija koje se odnose na prašenje strništa, ljetno oranje sa zavaravanjem stajskog gnoja, odoravanje lucerišta i umjetnih livada, a naravno kao temeljna radnja obrade tla podrazumijeva duboko oranje. Jedan od najvećih propusta koji se može dogoditi na području gdje će se zasijati Cikorija jest previše plitka temeljna obrada koja ne prelazi 20 cm što je za cikoriје u premalo. Za razvoj zadebljalog mesnatog korijena cikorija traži rahlo tlo do dubine 30 do 35 cm pa je zahtjev za duboku obradu posve opravdan. Dubokim oranjem smatramo brazdu dubine preko 30 cm. Predsjetvena obrada tla sastoji se od zatvaranja zimske brazde i pripreme tla za sjetvu, zatvaranjem brazde osiguravamo očuvanje nakupljene vlage. Na težim koja nemaju povoljnu strukturu važno je najprije provesti rahljenje dok se oranje se ne preporuča zbog gubitka vlage, a tlo za sjetvu mora biti potpuno usitnjeno (Ritz, 1966.).

2.5.3. Gnojidba

Za gnojidbu cikoriје dobro je koristiti stajsko gnojivo. Stajnjak se zaorava u ljetnom oranju ili u dubokom jesenjem oranju. Na osrednje plodnim tlima treba dati oko 120 – 150 kg/ha, oko 80 – 100 kg/ha fosfora i 150 – 200 kg/ha kalija. (Gagro, 1998.) Posebnost cikoriје je to što ima visoke potrebe za hranjivim tvarima. Također, zahtijeva više hranjivih tvari od šećerne repe. Posebno ima velike potrebe za kalijem i dušikom. Najbolje je koristiti stajski gnoj koji se dodaje pri osnovnoj obradi tla, važno je zaorati ga tijekom jesenske obrade i ponovno kod proljetne obrade. Nakon sadnje, dobro je dodati dušik kada je tlo iscrpljeno predkulturom. Osim natrija, dobro reagira na dodatke kalija i fosfora (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).

Iako cikorija nema velike zahtjeve za plodoredom u slučaju gnojidbe zahtijeva velike količine mineralnih i organskih tvari zato što visokim prinosima iz tla iznosi velike količine hraniva. Istraživanja su dovela do rezultata kako je najbolja gnojidba zahtijeva 170 kg/ha (N), 52 kg/ha (P₂O₅), 186 kg/ha (K₂O) i 86 kg/ha (CaO). Iznosene količine hraniva treba vratiti u tlo, ali pri tome treba paziti na najpovoljnije oblike gnojiva koje ćemo upotrijebiti. Svakako u vidu treba imati raspoloživa hraniva iz stajskog gnoja koje je bitno dodati cikoriji radi bolje startne faze. Najveći prinosi postignuti su gnojdbom od 300-350 kg/ha čilske

salitre uz 120 kg/ha superfosfata i 80 kg/ha kalijeve soli uz povećanje prinosa za 21 % (Ritz, 1966.).

2.5.4. Sjetva

Cikoriju treba sijati rano, u prvoj polovici travnja. Sije se sijačicama na 45 – 50 cm međurednog razmaka i na dubinu od 1 – 2 cm. Sije se oko 3 – 5 kg/ha sjemena. Gustoća sklopa iznosi oko 200 – 250 tisuća biljaka/ha. (Gagro, 1998.) Sjeme cikoriije je sitno i sadi se 3-5 kg/ha. Gusto se sadi i mehaničkim sijačicama. Poželjno je držati razmak od 50 cm između redova i dubinu od 1-2 cm. Sjeme se sije početkom travnja kako bi ravnomjerno proklijalo i raslo. Kada se uzgaja kao monokultura, uzgaja se kao jednogodišnja kultura. Sjemenke imaju visoku sposobnost klijavosti i ne morate se brinuti da neće niknuti na vrijeme. Osim toga, biljka niče sama, a sjemenke se prenose uz pomoć kukaca ili vjetra. Cikorija se može uzgojiti presadnicama koje su prikladne za zatvoreni uzgoj ili za osobnu upotrebu. Čičoka se uzgaja kao sadnica u kontejnerima, s tim da se sjeme sije u kontejnere u zatvorenom prostoru. Nakon 14 dana, kada razvije korijenje, sadnica se može saditi na svoje konačno mjesto. Potrebno je iskopati rupu do 12 cm u koju će se posaditi sadnica, pazeći na korijen. Sadnicu je najbolje saditi u pripremljenu zemlju koja je pokrivena najlonom i ima rupe za sadnju (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikoriije>).

Propisi o kvaliteti sjemenske robe navode kako sjeme cikoriije mora imati čistoću 95 %, a klijavost 85 %. Važno je znati kako sjeme cikoriije stajanjem gubi klijavost za 4-5 godina. Količina potrebna za sjetvu je do 5 kg/ha iako to predstavlja malu količinu ipak se na taj način u tlo baca 12 puta više sjemenki, no za dobre prinose važno je na 1 ha proizvesti 250 000 korjenova. Danas se sjetva obavlja sijačicama koje moraju pravilno rasporediti sjeme radi relativne potrošnje, iako ako bi se koristile sijačice koje su iznimno precizne kao i one za šećernu repu količine bi se smanjile na 3 kg/ha. Cikorija zahtijeva plitku sjetvu, a na težim tlima sije se na dubinu od 1 cm dok na lakšim može do 2 cm. Kako bi se sjetva mogla dobro obaviti tlo mora biti dobro usitnjeno jer za postizanje većih prinosa važno je odrediti pravilan raspored i razmak biljaka na određenoj površini (Ritz, 1966.).

2.5.5. Njega usjeva cikorije

Nakon sjetve treba obaviti valjanje da se sjeme bolje stisne s tlom. Ako se stvori pokorica, treba ju pravovremeno uništiti laganim ili rotacijskim drljačama. Kultivacija je uvijek obvezna. Cikorija se prorjeđuje i prihranjuje u fazi 2-3 para listova (Gagro, 1998.). Iako se cikorija može saditi gušće, u nekim situacijama potrebno ju je uzgojiti ručno i s vremenom prorijediti odnosno kada biljka razvije raspored i počne razvijati. Razmak između pojedinačnih biljaka trebao bi biti najmanje 15 cm, a iščupane bilje valja presaditi na drugo mjesto. Također, prorjeđivanjem nasada uvodi se više zraka u tlo što sprječava daljnji razvoj bolesti ukoliko je ista postojala. Važno je da tlo prilikom prorjeđivanja bude vlažno kako bi se biljka mogla iščupati s korijenom (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije>).

Ovisno o vremenskim prilikama cikorija nikne nakon prvog ili nakon četvrtog tjedna poslije sjetve, ukoliko se pojavi suša niknuti će nešto kasnije odnosno krajem travnja. Pojavom kiše u svibnju stvorit će se pokorica koju je potrebno razbiti, te ukloniti sve korove koji se pojave. Pojavom redova treba provesti prvo okopavanje i to ne dublje od 2-3 cm jer mu je svrha uništavanje mladog korova i pokorice s obzirom na iznimno osjetljiv korijen cikorije u ranoj fazi razvoja. Nakon mjesec dana na zasijanoj površini možemo razlučiti koje se od zasijanih biljaka bolje razvijaju te za njih napraviti prostor kako bi mogle još bolje napredovati i taj dio njege nazivamo prorjeđivanje. Upravo je ono spor i dugotrajan proces, ali on mora biti izveden pravovremeno najbolje u fazi kada biljka ima do 3 lista (Ritz, 1966.).

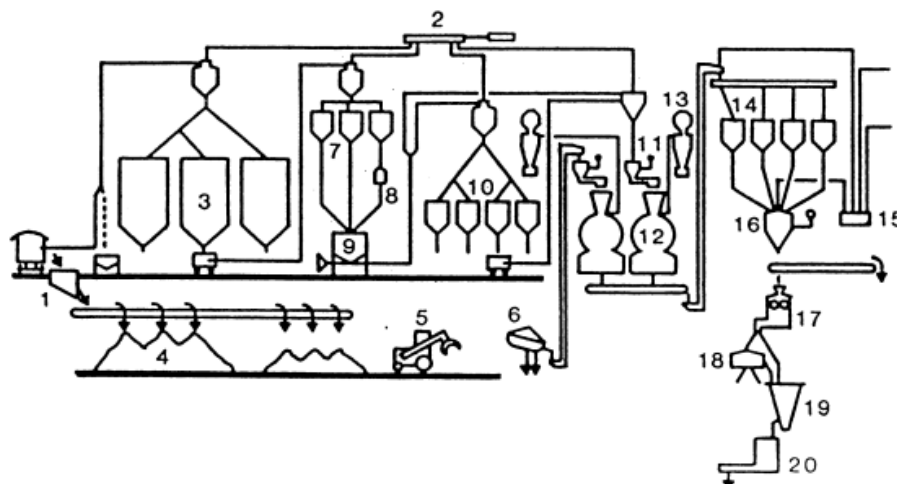
2.5.6. Vađenje cikorije

Cikorija se vadi krajem rujna početkom listopada. Vaditi se može ručno vilama ili štahačama, plugom ili linijama za vađenje šećerne repe. Nakon vađenja odstranjuje se list i otprema se na preradu (Gagro, 1998.). Ako se cikorija sije u travnju, berbu možemo očekivati u rujnu i početkom listopada, a berbu može prekinuti samo kasna sadnja ili prekomjerna vlaga. Dakle, ne sazrije li na vrijeme rani mraz može uništiti nasad. Previše topline i vrućine može dati dojam tehničke zrelosti iako biljka nije potpuno zrela. Biljka je tehnički zrela kada vanjski listovi požute, a unutarnji su još zeleni. Listove možete brati i kasnije jer su mladi ukusniji konzumaciju. Najstarije lišće je gorko, a kasna berba pogodna je za iskorištavanje korijenja koje se vadi ručno vilama ili škarama te mehanički žicama šećerne repe. Nakon prve kiše bilje počinju ponovno rasti i stvaraju novo lišće to dovodi do znatnog smanjenja kvalitete

cikorije, jer se ponovni rast odvija na račun rezervnih tvari koje su tijekom vegetacije skladištene u korijenu zbog čega i uzgajamo cikoriiju. Zrelost cikoriije možemo prepoznati po vanjskom lišću koje je odumire i suši se jer uslijed razgradnje klorofila gubi boju i tom periodu prestaje stvaranje suhih tvari. Vađenje se vrši izoravanjem korijena plugom, specijaliziranim strojevima poput onoga za šećernu repu posao se ubrzava i odrađuje kvalitetnije (Ritz, 1966.).

2.6. SUŠENJE I SKLADIŠTENJE CIKORIJE

Skladištenje i sušenje cikoriije je jedan od procesa koje treba dobro pripremiti kako bi se sam korijen mogao što kvalitetnije iskoristiti, a označava pranje i rezanje korijena prije odlaska u tvornicu iako danas u suvremenim uvjetima proizvodnje taj dio se obavlja u samoj preradi. Listovi cikoriije mogu se iskoristiti za pripremu salata ili kao biootpad za ponovno organsko gnojenje, dio cikoriije odnosno korijen koristi se kao dodatak kavi te se prosljeđuje u tvornicu na daljnju obradu. U suvremenijim prerađivačkim tvornicama u preradu se stavlja i korijen zajedno s glavom jer na području oko glave postoji dovoljno topivih tvari koje se nakon prženja cikoriije također dobro iskorištavaju kao dodatak kavi. Cjelokupan proces podrazumijeva rezanje, sušenje, prženje i mljevenje te samu eksploataciju inulina za pripremu dodatka kavi. Postojeći korijen se reže na kockice veličine do 1 centimetra kako bi se što prije i što bolje osušio jer korijen sadržava oko 75 % vode, a kvalitetnim sušenjem zadržava svoju kakvoću. Nakon sušenja dolazimo do procesa prženja koji je predzadnji u nizu zadataka koje je potrebno obaviti prije plasiranja dodatka na tržište. Proces sušenja je najbitniji jer se njime uklanjaju hlapljive tvari i to sve u svrhu dobivanja suhog proizvoda, ono je dio cjelokupnog procesa koji je najvažniji upravo zbog određenog udjela vlage unutar zadanih parametara. Prosječna voda u korijenu je oko 77 % koju je potrebno spustiti na svega 10 % kako bi se zadržala kakvoća samog korijena, a proces sušenja može biti prirodni što dodatno usporava proces i može naštetiti kakvoći korijena i naravno industrijski jer iziskuje najkraće vrijeme sušenja uz pomoć strojeva i mehanizacije (Matić i Bošnjak, 1961.).



Slika 8. Proces sušenja korijena cikoriје u tvrtki Franck d.o.o.

Izvor: <https://www.hgk.hr/documents/cikorija>

Procesom prženja korijena cikoriје razvija se specifična boja, okus i miris koji podsjeća na kavu te se upravo zbog toga koristi kao dodatak kavi. Oprani krojen se zagrijavanjem u bubnjevima na visokim temperaturama potiče proces razdvajanja inulina na glukozu i fruktozu što dodatku daje slatkoću, takve kockice pažljivo su birane od strane radnika, a kasnije prerađene u prah pomoću stroja za mljevenje.



Slika 9. Dodatak kavi (prah cikoriје)

Izvor: <https://vegafarma.rs/clanak/cikorija-zdrava-zamena-za-kafu>

2.7. LJEKOVITA SVOJSTVA CIKORIJE

Kada se ekstrakt lišća koristi lokalno sa ili bez octa može biti koristan za migrenu, jaku glavobolju i poremećaje žuči. Ako se biljka koristi uz ocat i vodu može biti korisna za osip i kronični svrbež. Osim toga, može biti od pomoći kod jakih oteklina, boli u tijelu i očima kada se koristi s posebnom vrstom vina. Oblog od lista zajedno s ječmenim brašnom može biti učinkovit za jačanje srca. Sok od cikoriije je djelotvoran kod začepljenja jetre, slezene, žutice, edema i jačanja jetre, kao i gastritisa. Osim toga, može očistiti urinarni trakt i pomoći pri uklanjanju kamena u mjehuru. Uz pijenje pročišćenog soka cikoriije može biti od pomoći kod nekih komplikacija koje nastaju uslijed liječenja. Oblog od lista cikoriije može koristiti kao protuotrov nakon uboda pčele, a dokazano ima djelovanje pri otklanjanju boli kod osoba s gihtom. Sjemenke cikoriije mogu poboljšati žučne bolesti, poremećaje jetre i žuticu te su korisne za izbacivanje toksina i poticanje apetita. Njegov korijen može biti učinkovit u uklanjanju sluzi u grlu i čišćenju mokraćnih puteva. Nadalje, navodi se da pomaže u uklanjanju crijevnih edema i bolova u zglobovima i krvi pročišćavanje. Danas se cikoriija uglavnom koristi kao diuretik, analgetik, dijaforetik, antipiretik, posebno njegov sok koji se dobiva destilacijom nadzemnih dijelova biljke. Cikoriija je poznata po svom toksičnom djelovanju na unutarnje parazite. Svi dijelovi cikoriije, posebno korijen sadrži hlapljiva ulja učinkovita u uklanjanju crijevnih bakterija, a konzumacija cikoriije kod domaćih životinja uzrokuje smanjenje opterećenja u crijevima. Cvjetovi cikoriije koriste se u Njemačkoj kao narodni lijek za liječenje svakodnevnih bolesti. Također se koristi kao tonik i kao tretman za posjekotine, modrice, kao i probleme sa sinusima i gastrointestinalnim žučnim kamencima. Cikoriija sadrži inulin koji može pomoći općem zdravlju, poboljšanju rada crijeva, mršavljenju i zatvoru (Bahmani i sur., 2015.). Protuoksidacijska i protuupalna aktivnost jedna od najvažnijih i očitih značajki cikoriije je antioksidacijska aktivnost. Čini se da je taj učinak uglavnom posljedica prisutnosti različitih polifenolnih spojeva. Prisutnost spojeva kao što je sesquiterpen lakton, osobito 8-daxi laktoze kao jak inhibitor ciklooksigenaze i neki flavonoidi mogu uzrokovati jasnu protuupalnu aktivnost. Hepatozaštitna aktivnost cikoriije je pokazala antihepatotoksična svojstva u ispitivanjima na životinjama pa je ispitivanje pokazalo visoke zaštitne učinke protiv hepatotoksičnosti izazvane ugljikom tetrakloridom na životinjama (Bahmani i sur. 2015.). Zbog dokazanog utjecaja inulina i oligofruktoze na brojne fiziološke i biokemijske procese, danas se smatraju funkcionalnim sastojcima hrane

čijom se konzumacijom može smanjiti rizik od brojnih bolesti. Inulin i oligofruktoza uglavnom su prebiotici jer selektivno potiču rast crijevnih bifidobakterija. Slično kao i u ishrani, korijen cikorije se dugi niz godina koristi i u ljekovitim pripravcima. Od 1. stoljeća poslije Krista grčki liječnik Dioskurid i rimski liječnik Plinije spominju cikoriju kao ljekovitu biljku. Mjesta primjene i vrste pripravaka opisane u njegovom radu postavile su temelje današnje osnovne medicinske primjene korijena cikorije, koja prvenstveno djeluje na gastrointestinalni trakt, jetru i njihova protuupalna svojstva. Stoljećima u raznim islamskim medicinskim knjigama, poput utjecajnog perzijskog liječnika Rhazesa u 9. stoljeću, koje je kasnije sažeo andaluzijski farmakolog Ibn al-Bay 're. Prema dokumentaciji, različiti europski vjerski autoriteti proširili su portfelj medicinske upotrebe cikorije u srednjem vijeku. Međutim, tek u renesansi mijenjaju se omjeri sastojaka, način pripreme (npr. vrijeme kuhanja) i doziranja te se dokumentiraju kao precizni recepti u medicinskim knjigama. Cikorija se spominje u gotovo svim farmakopejama koje su u 16. i 17. stoljeću napisali utjecajni botaničari i liječnici tog vremena (Puhmann i deVos, 2020.). Osim mijenjanja sastava crijevne mikroflore, fermentacija inulina i oligofruktoze u debelom crijevu stvara dodatne učinke na epitel, kao što su: proliferacija kripti, promjene u sastavu mucina i modulacija nekih endokrinih i imunoloških funkcija epitela. U sklopu navedenih učinaka inulin također smanjuje pojavu polipa i raka debelog crijeva. Osim toga, važno je istaknuti pozitivan učinak inulina i oligofruktoze na apsorpciju nekih nutritivno važnih minerala, posebice Ca i Mg, kao posljedicu protektivnog djelovanja na osteoporozi inulin smanjuje koncentracije serumskih triglicerida u umjerenoj hipertrigliceridemiji. Uz sve to, inulin i oligofruktoza imaju široku primjenu u industriji funkcionalne hrane i dijetetskih proizvoda, što dodatno pridonosi činjenici da se zbog svojih tehnoloških svojstava inulin i oligofruktoza mogu koristiti kao zamjene za masti ili šećere, pridonoseći tako hranjivoj vrijednosti i poboljšanju organoleptičkih svojstava konačnog proizvoda (Vitali Čepo i Dragojević, 2012.).

Prema autorima Puhmann i deVos (2020.) kao ljekovita biljka, cikorija se kroz povijest koristila na tri glavna načina:

- 1) kao pripravak za "bolesnu hranu" za konzumaciju bolesnih ili oslabljenih;
- 2) kao ljekoviti pripravak za unutarnju upotrebu za liječenje pojedinih organa ili bolesti;
- 3) kao ljekoviti pripravak za vanjsku upotrebu.

Inulinsko-fruktooligosaharidi pripadaju skupini ugljikohidrata poznatih kao neprobavljivi oligosaharidi i imaju dugu povijest prehrane ljudi. Inulin ima brojne prehrane prednosti, koje su uglavnom uključene u promicanje bifidobakterije, što je potvrđeno *in vitro* i *in vivo* ispitivanjima. Inulin ima sve karakteristike i zdravstvene koristi uobičajene za neprobavljive polisaharide i slične onima koje se pripisuju prehranbenim vlaknima. Međutim, inulin nema tipične fizikalne učinke prehranbenih vlakana, kao što su dramatična viskoznost, intenzivno držanje vode, veliki porast osmotskog tlaka i crijevni udarni efekti. Nekoliko izraženijih zdravstvenih doprinosa inulina proizlazi iz njegove sposobnosti selektivnog stimuliranja *in vivo* u ljudi rasta bakterijskih rodova i vrsta za koje se zna da su korisne za zdravlje, kao što su *Bifidobacterium* (osim *B. bifidum*) i *Lactobacillus*, na štetu potencijalnih patogenih mikroorganizama. Stoga se inulin općenito smatra prebiotikom s bifidogenim faktorom. Za razliku od probiotika, njihova okolina ne utječe neopravdano na prebiotike poput inulina, već ima prednost poticanja selektivnog rasta endogenih bakterija u njihovom normalnom okruženju (Boeckner i sur, 2001.).

"Hrana za bolesne" prvenstveno se sastojala od kuhanih verzija povrća koje se jelo s octom kako bi se pomoglo oštećenom gastrointestinalnom traktu ("slab želudac", pomaknuta crijeva). Kasnije u srednjem vijeku, jedenje zgnječene lišće i pijenje soka cijele biljke također je upozorenje protiv bolesti jetre i slezene. Postojali su brojni posebni pripravci za unutarnje liječenje raznih organa, lijekovi su se uglavnom temeljili na uvaru od korijena i listova, ocat i/ili vino, čiji su se ekstrakti konzumirali sami ili s vinom. Prvi sačuvani ljekoviti pripravci opisani su u srednjem vijeku. Osušeni prah cikorijske mješave se s fermentiranim medom i soli kako bi se napravio napitak. Kasnije, u renesansi, sok i lišće kuhani su u sirupu, korijenje sačuvano, a cvjetovi prepoznati (Puhlmann i deVos, 2020.).

Drugi izvještaj se odnosio na konzumaciju korijena sa suhim trešnjama, ali nije precizirao jesu li se jele kuhane ili sirove. Konačno, destilati se rade i od korijena, cvjetova ili mješavine korijena i lišća. Čak se i šećer s okusom cvjetova cikorijske koristio kao univerzalni lijek. Lokalna primjena lišća, korijena i soka biljke koristi se za ublažavanje boli, liječenje infekcija očiju i kože te kao protuotrov za ugrize životinja. Osim toga, preljeva priprema se od biljnih tvari ili njihovih ekstrakata i masti iz sokova i masnih tvari. Nakon ove opsežne dokumentacije o cikoriji kao ljekovitoj biljci oko 17. stoljeća, nisu razvijeni novi ljekoviti recepti. Slično evoluciji događaja u prehrani, u 18. stoljeću počela se mijenjati i uporaba cikorijske kao ljekovite biljke. S jedne strane cikorija je svoj put u ljekarne i farmaceutske priručnike pronašla kao biljni lijek, s druge strane proizvodi dobiveni od cikorijske sve su više

postajali prepoznatljivi kao narodna medicina, a koriste se i danas je u Europi, kao i u Aziji i Africi (Puhmann i deVos, 2020.).

Učinci na mikrofloru crijeva, prigušenje glukoze u krvi, homeostazu lipida, bioraspoloživost minerala i dušika, imunomodulacijski efekti, kao i sposobnost dodavanja teksture i poboljšanja reoloških svojstava i prehrambenih svojstava hrane, omogućuju da se inulin naziva „fiziološki funkcionalnom hranom” ili sastojkom hrane, ili jednostavnije, hranom s mogućim učincima koji potiču zdravlje (Boeckner i sur., 2001.).

Konačno, u 20. stoljeću medicinski fokus se pomaknuo s cijelog korijena na potpuno izolirane komponente s otkrićem inulina kao sredstva za procjenu funkcije bubrega te identifikacijom i ekstrakcijom prve fitokemikalije korijena iz cikoriije. Inulinska pogodnost cikoriije kao sredstva za bubrežnu funkciju jesu funkcionalni testovi koji potječu iz njegove male molekularne težine, koju bubrezi ne apsorbiraju niti metaboliziraju, ali su spremni proširiti po organizmu (Puhmann i deVos, 2020.).

Najčešći razlog dodavanja cikoriije u plan prehrane jest poboljšanje različitih funkcija probavnog sustava. Cikorija sadrži inulin jer predstavlja snažan probiotik. Probiotike klasificiramo kao bakterije koje koriste domaćinu, a ne bolesti što povežujemo s bakterijama u tijelu. Također, inulin se koristi za suzbijanje crijevnih i probavnih problema uključujući bolesti želučane kiseline i bolesti refluksa. Istraživanja pokazuju da mehanizam prevencije od pojave i rasta tumora raka s velikim učinkom zbog fruktana unutar cikoriije koji u sebi sadrži antitumorske osobine i antioksidativna svojstva. Tradicionalno se koristi kao tretman za pojave artritisa i smanjuje bol u stanjima poput osteoartritisa te djeluje protuupalno na bol u mišićima i zglobovima. Zbog oligofruktoze u sebi cikorija pomaže kod gubitka težine jer se regulacijom ghrelina i aminokiselina ostavlja dojam sitosti i smanjuje prejedanje. Inulin kao prirodno vlakno može koristiti kao savršen laksativ jer pomaže povećanju pokreta crijeva i izlučivanju želučanih sokova, ljudi mogu smanjiti šanse za niz gastrointestinalnih stanja i bolesti, uključujući rak želuca i debelog crijeva. Jačanje imuniteta još je jedna od korisnih osobina cikoriije jer se u njoj nalaze fitokemikalije koje djeluju kao antioksidansi pomoću kojih briše slobodne radikale iz krvotoka što smanjuje rizik od bolesti srca i raka. Kao i u svemu što je dobro postoje i moguće nuspojave ukoliko se nepravilno koristi cikorija, dozvoljene doze moraju biti umjerene te preporučene od strane liječnika (www.biljemdozdravlja.hr).

3. ZAKLJUČAK

Cikorija je dvogodišnja biljka koja ima izrazito dobre sposobnosti prilagođavanja na klimatske uvjete i vrste tla. Korijen kao ekonomski najvažniji dio cikoriije predstavlja glavni razlog uzgoja i bavljenja proizvodnjom i preradom cikoriije. Obogaćen inulinom, fruktozom i gorkim tvarima u procesu prženja dolazi do faze i teksture koja izrazito podsjeća na kavu te joj služi kao zamjena. Prilikom dorade cikoriije važno je obratiti pažnju na sušenje korijena kako bi se smanjila vlaga sa 75 % na svega 10 % što omogućava zadržavanje svih bitnih tvari. U preradi prženjem stvara posebnu, aromu boju i okus, upravo zbog različitih inhibita, eteričnih ulja, inulina, fruktoze i drugih tvari ima sočan miris koji neodoljivo podsjeća na kavu. Također, inulin se smatra prehranbenim vlaknom koji se nalazi u skoro svim biljkama kao ugljikohidrat pa je izrazito prisutan u prehrani. Nalazi se u mnogim žitaricama, povrću i voću dok se industrijski inulin dobiva striktno iz korijena cikoriije te ima ogroman utjecaj na probavni sustav i mnoštvo karakteristika koje pogoduju organizmu. Smatramo ga funkcionalnom komponentom hrane na temelju znanstveno dokazanih utjecaja na fiziološke i biokemijske procese jer njegova konzumacija može značajno pridonijeti smanjenju rizika od bolesti. Cikorija se uzgaja diljem Europe, a raste uz ceste, pašnjake i livade. Budući da ima snažno korijenje, dobro podnosi sušna razdoblja. Uzgojem su se bavili i Egipćani, Rimljani i stari Grci, koji su od listova pripremali salate, a koristili su ih i kao ljekovite biljke. Prema podacima Faostata proizvodnja cikoriije u Republici Hrvatskoj za 2020. iznosi oko 3700 tona i zasijane površine na svega 170 hektara što je u prosjeku 22 tone po hektaru. Okolica Bjelovara i Garešnice poznata je po tradicionalnoj proizvodnji cikoriije jer se u njihovoj blizini nalazi tvornica Franck koja posjeduje pogon za preradu cikoriije te prerađevinu koristi kao dodatak kavama.

4. LITERATURA

1. Bahmani, M., Shahinfard, N., Rafieian-kopaei, M., Saki, K., Shahsavari, S., Ghafourian, S., Baharvand-Ahmadi, B. (2015.): Chicory: A Review on Ethnobotanical Effects of *Cichorium intybus* L. *J. Chem. Pharm. Sci.* 8:672–682.
2. Boeckner, L., Schnepf, M., Tunglund, B. (2001.): Inulin: A review of nutritional and health implications. *Advances in Food and Nutrition Research*, 1-63.
3. Bošnjak, D. (1960.): Suvremena proizvodnja korijena cikoriije, *Bilten Zavoda za unapređenje poljoprivrede u Osijeku*.
4. Gagro, M. (1998.): *Industrijsko i krmno bilje*; Zagreb, 1998.
5. Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J. (2008.): *Flora jadranske obale i otoka*. Školska knjiga, Zagreb.
6. Kolar Dimitrijević, M. (1992.): *Zagrebačka tvornica kavinih proizvoda Franck Zagreb*,
7. Matić, I. i Bošnjak, D. (1961.): *Prilog poznavanja kvalitete nekih korjenastih kultura, Suvremena poljoprivreda*, Novi Sad.
8. Nwafor, I.C., Shale, K., Achilonu, M.C. (2017.): Chemical Composition and Nutritive Benefits of Chicory (*Cichorium intybus*) as an Ideal Complementary and/or Alternative Livestock Feed Supplement. *ScientificWorldJournal*.
9. Pospišil, M. (2013.): *Ratarstvo II.dio – industrijsko bilje*, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu.
10. Puhlmann, M.L. i de Vos, W.M. (2020.): Back to the roots: Revisiting the use of the fiber-rich *Cichorium intybus* L. Taproots. *Advances in Nutrition* 11(4): 878–889.
11. Ritz, J. (1988.): *Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda – II izdanje*. Sveučilište u Zagrebu. Fakultet poljoprivrednih znanosti.
12. Vitali Čepo, D. i Vedrinar Dragojević, I. (2012.): Inulin i oligofruktoza u prehrani i prevenciji bolesti. *Hrana u zdravlju i bolesti. Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni asopis za nutricionizam i dijetetiku.* 1(1): 36-43.
13. Sestili, F., Petrini, L., Roncasaglia, R., D'Amico, S., Ruffoni, B., Silvestri, C., Pagano, L. (2021). *Cichorium intybus* L. Root: From Traditional Use to Scientific Approach in Breeding and Extraction of New Active Ingredients. *Frontiers in Plant Science*, 12, 666983.

14. Chaudhary, D. R., Singh, S., Singh, S. B., & Singh, R. P. (2018). Microbial fertilizers improve growth, yield and nutrient composition of Chicory (*Cichorium intybus* L.). *Journal of Applied Microbiology*, 125(5), 1282-1292.
15. Li, C., Li, M., Li, Y., Li, J., Li, J., & Wu, Z. (2020). Sustainable Agriculture Practices Improve Soil Properties and Crop Yield and Quality in Chicory (*Cichorium intybus* L.). *Sustainability*, 12(20), 8644.
16. Katsenios, N., Tsiropoulos, N. G., & Kittas, C. (2020). Hydroponic production of leaf chicory (*Cichorium intybus* L.) under two shading levels: Effects on growth, yield and quality attributes. *Agronomy*, 10(5), 643.
17. Tundis, R., Loizzo, M. R., Bonesi, M., Menichini, F., & Conforti, F. (2017). Potential of *Cichorium intybus* L. for type 2 diabetes prevention and treatment: A review of chemical composition, pharmacological properties, and clinical applications. *Food Chemistry*, 221, 389-399.
18. <https://www.hgk.hr/documents/cikorija-od-polja-do-salice-toplog-napitka-za-stranicu-hgk-25d25a6efc8a89.pdf> (28.8.2022.)
19. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (4.9.2022.)
20. <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2017/7343928/> (25.8.2022.)
21. <http://eprints.skums.ac.ir/1856/1/39.pdf> (20.8.2022.)
22. <https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-cikorije/> (28.8.2022.)
23. <http://suvremena.hr/franck-u-hrvatskoj-preradio-ukupno-1000-tona-cikorije/> (30.8.2022.)
24. <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/cikorija-unosna-kultura/> (30.8.2022.)
25. <https://www.agroklub.com/prehrambena-industrija/puskaric-proizvodi-svu-cikoriju-za-potrebe-franck-a/37147/> (1.9.2022.)
26. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cikorija-153/> (1.9.2022.)