

# UZGOJ KOPRIVE

PRIRUČNIK

ZAGREB, 2023





# **Priručnik za uzgajivače zelenog lisnatog povrća**





## **Pripremljen u sklopu projekta**

Nutritivna i funkcionalna vrijednost koprive (*Urtica dioica* L.) primjenom suvremenih hidroponskih tehnika uzgoja (HRZZ IP-2019-04)

## **Nakladnik**

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet ([www.agr.unizg.hr](http://www.agr.unizg.hr))

## **Idejno rješenje**

prof. dr. sc. Sandra Voća  
izv. prof. dr. sc. Jana Šic Žlabur  
izv. prof. dr. sc. Sanja Radman  
Nevena Opačić, mag.ing.  
Mia Dujmović, mag.ing.

## **Tehnički urednik**

izv. prof. dr. sc. Jana Šic Žlabur



# SADRŽAJ



PREDGOVOR	6
UVOD	8
NAČIN RAZMNOŽAVANJA	9
EKOLOŠKI ČIMBENICI I AGROTEHNIČKE MJERE UZGOJA	11
MOGUĆNOSTI HIDROPONSKOG UZGOJA KOPRIVE	19
KEMIJSKI SASTAV	28
MOGUĆNOSTI UPOTREBE	32

**Samonikli biljni materijal neujednačenog je kemijskog sastava i nepoznatog porijekla pa se kultivacija postavlja kao potencijalno rješenje, a i nova prilika uzgajivačima zelenog lisnatog povrća.**



# Predgovor

Poljoprivreda se danas, više nego ikada, suočava s brojnim izazovima koji prije svega uključuju porast broja svjetskog stanovništva, sve veće potrebe za prirodnim neobnovljivim izvorima, vodom i tlom, kao i potrebe za nutritivno bogatom hranom blagotvornog djelovanja na ljudsko zdravlje.

Klimatske promjene postaju dio naše svakodnevnice prilikom čega sve intenzivnije postaju prijetnja svakoj ljudskoj djelatnosti, a posebice poljoprivredi, odnosno proizvodnji hrane. Istovremeno, intenzivna poljoprivreda i konvencionalne poljoprivredne prakse jedan su od glavnih uzročnika ubrzanja klimatskih promjena. Neadekvatna upotreba mineralnih gnojiva, pesticida i drugih vrsta agrokemikalija, glavna su prijetnja zagađenju pitke vode, zdravlju tla, emisiji stakleničkih plinova, gubitku bioraznolikosti i u konačnici proizvodnji hrane manje nutritivne vrijednosti.

## Kako postati održivi?

Održive poljoprivredne prakse koje podrazumijevaju balansiranu gnojidbu, održivo korištenje vode i proizvodnju novih izvora hrane nude se kao potencijalno rješenje u prevladavanju gore adresiranih izazova.

U ovom Priručniku dobit ćete sažet prikaz mogućnosti uzgoja zanemarene biljne vrste koprive (*Urtica dioica* L.) u zaštićenom prostoru, hidroponskim tehnikama uzgoja koje se nude kao mogućnost u proizvodnji novog, nutritivno vrijednog proizvoda, svježeg lista koprive, s niskim negativnim otiskom na okoliš.





*Nekad smatrana korovnom vrstom, kopriva zbog svog bogatog nutritivnog sastava i brojnih funkcionalnih vrijednosti zaslužuje značajnije mjesto u svakodnevnoj prehrani.*



# Uvod



Jedna od velikih prednosti i potencijala koprive je činjenica da je cijela biljka iskoristiva, nadzemni i podzemni dio. Iako je do sada najčešće spominjana i najpoznatija primjena koprive u medicinske svrhe, u ovom Priručniku opisat će se mogućnosti i smjernice uzgoja koprive namijenjene za prehranu ljudi (kao zeleno lisnato povrće).

U Hrvatskoj se kopriva ne uzgaja komercijalno, već se sakuplja s prirodnih staništa ili se za potrebe hrvatskog tržišta uvozi iz drugih zemalja. Međutim, važno je navesti da između samoniklih i uzgajanih (kultiviranih) biljaka postoje određene razlike u kemijskom sastavu koje utječu na kvalitetu finalnog proizvoda.

Kopriva je biljna vrsta sklona usvajanju teških metala iz tla u nadzemni dio (hiperakumulativna biljka) pa stoga lako dolazi do kontaminacije biljnog materijala (ako se sakuplja iz nepoznatih izvora), a koji u konačnici ukoliko se konzumira može biti štetan po zdravlje ljudi. Osim toga, kopriva u prirodi raste na tlima koja obiluju dušikom što rezultira usvajanjem dušika u prekomjernoj količini i potencijalnom nakupljanju nitrata (nitrofilna vrsta).

Konzumacija takvog biljnog materijala može negativno djelovati na zdravlje čovjeka.

Sve ovo ukazuje na potrebu uvođenja koprive u poljoprivrednu proizvodnju jer se upravo usmjerenim i kontroliranim uzgojem koprive može smanjiti nekontrolirana berba i sakupljanje neprovjerenog samoniklog materijala.

Većina dosadašnjih istraživanja koprive temelji se na analizama kemijskog sastava samoniklih populacija i teško je pronaći detaljne informacije o uzgoju koprive na otvorenom polju ili u plasteniku. Ovaj Priručnik stoga daje sveobuhvatan pregled čimbenika važnih za uzgoj koprive, osnovne smjernice uzgoja, pregled mogućnosti uzgoja koprive hidroponskim tehnikama, kao i opis kemijskog sastava te mogućnosti upotrebe ove vrste u prehrambene i druge svrhe. Materijal ovog Priručnika rezultat je iskustava i znanja istraživača i znanstvenika prikupljenih tijekom četverogodišnjeg razdoblja projekta URTICABioFuture, ali i ranije.



# Način razmnožavanja

Istraživanja znanstvenika Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta



Kopriva se kao i većina biljaka može razmnožavati generativno (sjetvom sjemena) ili vegetativno (dijelovima biljaka). **Vegetativno** razmnožavanje rizomima, odnosno podzemnim dijelovima koprive, najjeftiniji je, ali zahtjevniji način razmnožavanja. Provodi se tako da se od postojeće samonikle koprive iz prirode uzimaju rizomi, koji se odmah nakon vađenja trebaju očistiti, razdvojiti i rezati na dužinu 25 do 30 cm. Rizomi se potom sade u pripremljene jarke u neprekinutom nizu (Slika 1). Jako je važno vađenje uskladiti sa sadnjom kako bi rizomi bili što kraće izvan zemlje jer će u protivnom doći do isušivanja, što može negativno djelovati na rast koprive. Naša iskustva su pokazala da je ovaj način razmnožavanja rizičan, budući da se pri vađenju rizoma s „majčinske“ biljke ne može sa sigurnošću znati zdravstveno stanje rizoma, njegova starost niti procijeniti koliko će se budućih biljaka razviti iz svakog posađenog rizoma. To na kraju može rezultirati praznim mjestima u usjevu koja se brzo mogu „zagušiti“ korovima te treba proći određeni period dok kopriva sama (kroz vegetativno razmnožavanje) ne popuni ta mjesta.



Slika 1. Vegetativno razmnožavanje koprive

**Generativno razmnožavanje** može se provoditi sjetvom koprive izravno na otvorenom polju (ručno ili strojno). Druga opcija je proizvodnja presadnica u zaštićenom prostoru, koje se na otvoreno presađuju kada se za to postignu adekvatni uvjeti (obično sredinom travnja). U daljnjem tekstu ukratko će biti opisane prednosti i nedostaci jedne i druge opcije generativnog razmnožavanja. Odabir prvenstveno ovisi o mogućnostima i uvjetima pojedinog proizvođača. Izravna sjetva sjemena jeftiniji je način razmnožavanja od uzgoja presadnica jer ne postoje dodatni troškovi. Preporuka je sjetvu obaviti strojno, sijačicama koje su prilagođene za vrste sitnijeg sjemena (npr. kamilica).

Budući da je sjeme koprive (Slika 2) prilično sitno (prosječna težina 1000 sjemenki iznosi 0,11 g) izuzetno je važno dobro pripremiti sjetveni sloj i ne sijati dublje od 1 cm. Razmaci između redova mogu biti između 30 i 50 cm (ovisno o sijačici). Preporučuje se sijati 3 do 4 kg sjemena na 1 ha. Preporuke oko mogućnosti nabave sjemena nalaze se u dijelu teksta *Praktični savjeti za uzgajivače*. Kopriva se može sijati u rano proljeće ili kasnu jesen, no povoljnija je jesenska ili zimska sjetva (prije pojave mrazeva). Sjeme je u tom periodu u stanju mirovanja (dormantno) i neće početi klijati sve do sljedećeg proljeća, dok se ne postignu adekvatni uvjeti. Niske temperature tijekom zimskih mjeseci će djelovati na smanjenje dormantnosti te bi zbog toga postotak klijavosti trebao biti veći pri jesenskoj u odnosu na proljetnu sjetvu. Glavni nedostatak ovog načina razmnožavanja je pojava nejednolikog klijanja, a zbog loše pripremljenog sjetvenog sloja i nedostatka oborina u proljeće. Osim toga, veliki problem mogu predstavljati i korovi koji se pojavljuju prije nicanja koprive pa ih je potrebno odstraniti i uništiti, najbolje mehanički. To može zahtijevati dodatnu radnu snagu, vrijeme i troškove.



Slika 2. Sjeme koprive

Puno bolja opcija generativnog razmnožavanja koprive je pomoću presadnica proizvedenih u zaštićenom prostoru. Prednosti uzgoja presadnica su višestruke: veća je iskoristivost sjemena (povoljniji su uvjeti za klijanje i nicanje), mogu se odabrati kvalitetnije biljke za sadnju na otvorenom, ujednačeniji je rast posađenih biljaka i veći su prinosi. Nedostatak je veći udio repromaterijala (kontejneri, supstrat) u ukupnim troškovima proizvodnje, a potrebno je imati i zaštićeni prostor (plastenik).

Presadnice je najbolje uzgajati u polistirenskim kontejnerima s 40 lončića. Preporuka je izbjegavati vrtnu zemlju te koristiti komercijalni supstrat za uzgoj povrća, očišćen od korova, štetnika i bolesti. Za sjeme dobre klijavosti dovoljno je sijati otprilike 5 sjemenki po jednom lončiću kontejnera. Pri gušćoj sjetvi kasnije je potrebno prorjeđivanje presadnica (ručno, rezanjem viška presadnica u razini supstrata). Najbolje je saditi dvije presadnice po jednom sadnom mjestu.

Presadnice koprive se na polje sade kada dostignu visinu približno 10-ak cm, što najviše ovisi o vremenskim uvjetima. Sadnju je moguće provesti ručno ili strojno, ovisno o veličini parcele i mogućnostima proizvođača. Preporuka je izbjegavati sadnju u prevlažno tlo jer može doći do zbijanja tla i lošeg razvoja presadnica.

Razmaci sadnje su 50 cm između redova i 30 cm u redu, za što je potrebno proizvesti otprilike 70 000 presadnica za površinu od 1 ha.

# Ekološki čimbenici i agrotehničke mjere uzgoja

Gnojidba, mjere njege, rok uzgoja

Postoje dvije glavne kategorije čimbenika koje utječu na prinos i kvalitetu (kemijski sastav) koprive. Prva skupina su ekološki (okolišni) čimbenici lokacije gdje se kopriva uzgaja. Utjecaj navedenih čimbenika je najizraženiji na samoniklom materijalu koprive, dok uzgoj s druge strane omogućuje njihovu kontrolu i tako doprinosi povećanju kvalitete proizvoda. Primjerice, loše karakteristike tla (nedostatak nekih hraniva) moguće je popraviti gnojidbom tla, dok se nedostatak oborina može nadoknaditi navodnjavanjem i sl. Druga skupina čimbenika su tehnološki čimbenici, koji se često još nazivaju i antropološki ili antropogeni, a sam im naziv govori da je tu riječ o utjecaju čovjeka. U nastavku će ukratko biti opisani najvažniji ekološki i tehnološki čimbenici i njihov utjecaj na uzgoj koprive.

## Ekološki čimbenici

U ekološke čimbenike ubrajaju se: toplina (temperatura), svjetlost, voda (oborine), karakteristike tla i položaj lokacije (zemljopisna širina i nadmorska visina). **Toplina**, odnosno temperatura, definira se optimalnom temperaturom za rast pri kojoj biljka najbrže raste i nakuplja najviše kemijskih spojeva.



Zahtjevi za temperaturama pojedinih vrsta ovise uvelike o porijeklu istih. Primjerice, lavanda je biljka toplih i južnih krajeva (termofilna vrsta) pa pri višim temperaturama stvara više eteričnog ulja. Kopriva je s druge strane biljka hladnijih krajeva (mezofilna vrsta) i bolje raste pri umjerenim temperaturama (15-20 °C), dok će više temperature usporiti njen rast i rezultirati prijevremenom cvatnjom (>30 °C). Osim za rast i razvoj, temperatura je ključna i za početak klijanja sjemena. Ako je temperatura supstrata (tla) nakon sjetve ispod ili iznad optimalnih, sjeme će klijati sporije i dulje od predviđenog. Ako su pak temperature ispod biološkog minimuma ili iznad biološkog maksimuma sjeme neće početi klijati sve dok se uvjeti ne promijene, odnosno dok se ne postignu optimalne temperature. Kopriva je otporna na niske temperature te uspješno prezimljuje u obliku rizoma. Porastom temperature nadzemni dio potjera u rano proljeće.

Poput temperature, količina **svjetlosti** i trajanje osvjetljenja tj. dužina dana presudni su za optimalan rast i razvoj svake biljne vrste pa tako i koprive. Kopriva nema velike potrebe za svjetlošću pa se može uzgajati i na djelomično zasjenjenim položajima.

**Zemljopisna širina i nadmorska visina** indirektno utječu na temperaturu i broj sunčanih sati. Istraživanja su pokazala da će ljekovite i aromatične vrste uzgojene u južnim predjelima s više topline sadržavati više eteričnog ulja. S druge strane, kopriva će na višim nadmorskim visinama akumulirati više kemijskih tvari te joj takvi položaji više odgovaraju.

Ne postoje podaci o potrebnoj količini **vode** tijekom uzgoja koprive, ali je poznato da ima umjerene zahtjeve prema vodi te zahtijeva ravnomjerni raspored oborina tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja. Dovoljnu količinu vode u svim fazama rasta biljke najbolje je osigurati primjenom sustava navodnjavanja, ukoliko je to moguće. Moglo bi se reći da je voda najvažniji čimbenik uspješnosti klijanja sjemena. Ako nema dovoljno vode, sjemenka sigurno neće proklijati pa je uzaludno postojanje svih ostalih uvjeta (toplina i svjetlost) u njihovim idealnim vrijednostima. Isto tako treba naglasiti kako pretjerana količina vlage može djelovati negativno jer u uvjetima prevlažnog supstrata, zbog nedostatka zraka (kisika), sjeme neće proklijati već istrnuti (vjerojatno na samom početku procesa klijanja).



Zbog toga je usjev koprive puno sigurnije podići sadnjom presadnica s grudom supstrata uzgojenih u zaštićenom prostoru, u odnosu na izravnu sjetvu sjemena na otvoreno polje. Pri izravnoj sjetvi, u slučaju nedostatka vlage u tlu, klijavost sjemena će biti vrlo niska, a nicanje će biti neujednačeno. Pojavom veće količine kiše, a zatim sunčanih razdoblja, doći će do stvaranja pokorice na tlu pa sjeme neće moći klijati. Za uzgoj koprive pogodni su gotovo svi tipovi **tla**, ali će teže uspijevati u teškim, zbijenim i glinastim tlima.

Kopriva je po životnom vijeku višegodišnja biljna vrsta koja će dulji period rasti na istoj površini pa prema tome treba planirati raspored sjetve/sadnje drugih povrtnih vrsta u susjedstvu. Osim toga, nije baš dobar susjed drugim vrstama budući da zbog vegetativnog razmnožavanja rizomima relativno brzo širi svoje stanište i djeluje invazivno prema drugim vrstama u susjedstvu.

## Agrotehničke mjere

Kao što je već u prethodnom tekstu navedeno, na ekološke čimbenike nije moguće utjecati posebno ako se radi o samoniklom materijalu, međutim u uzgoju se na kvalitetu i prinos biljnog materijala može utjecati brojnim agrotehničkim zahvatima. Ubrajaju se u zajedničku kategoriju naziva tehnološki ili antropološki čimbenici, na njih može utjecati čovjek svojim djelovanjem. Osim gnojidbe i navodnjavanja, tehnološki čimbenici uključuju još odabir genotipa,

način i rok uzgoja, sklop biljaka, zaštitu bilja, odabir odgovarajućeg vremena i načina berbe te metode dorade.

**Genotip.** U svijetu je rasprostranjeno nekoliko vrsta koprive sa svojim brojnim podvrstama, varijetetima i podvarijetetima. U našim klimatskim uvjetima razlikuju se dvije: velika (*Urtica dioica*) i mala kopriva (*Urtica urens*). Mala kopriva (Slika 3) je prema životnom vijeku jednogodišnja i jednodomna biljka (muški i ženski cvjetovi nalaze se na jednoj biljci). Kao što sam naziv govori, niže je rasta od velike koprive i naraste do najviše 60 cm. Suprotno tome, velika kopriva (Slika 4) je višegodišnja i dvodomna vrsta (postoje muške i ženske biljke) s razgranatim puzavim podankom i uspravnom, četverobridnom stabljikom visine do 1,5 m.



Slika 3. Mala kopriva (*Urtica urens*)



Slika 4. Velika kopriva (*Urtica dioica*)



Postoje različiti **načini ili metode uzgoja**, od standardnog uzgoja na tlu (otvoreno polje ili zaštićeni prostor) do suvremenih hidroponskih tehnika koje se najviše provode u zaštićenom prostoru. O njima će više riječi biti u poglavlju *Mogućnosti hidroponskog uzgoja koprive*. Standardni uzgoj na tlu uglavnom podrazumijeva dva načina razmnožavanja: generativno i vegetativno što je detaljno opisano u poglavlju *Način razmnožavanja*.

**Rok uzgoja** značajno može utjecati na prinos koprive, ali i na kemijski sastav. Važno je sjetvu ili sadnju obaviti u optimalnom roku, a to znači da u obzir treba uzeti utjecaj pedo-klimatskih čimbenika (podneblje, tip tla), kao i meteorološke uvjete godine. Pri izravnoj sjetvi sjemena, uzgoj koprive započinje već u jesen prethodne godine, dok se s proizvodnjom presadnica može započeti u proljeće, otprilike 2 mjeseca prije sadnje na polje. Sjetva u polje provodi se u kasnu jesen, ali prije pojave mrazeva. Kod prerane sjetve može doći do klijanja biljaka te njihovog propadanja tijekom zimskih mjeseci. Isto tako ni presadnice se ne smiju saditi prerano jer će doći do njihovog djelomičnog ili potpunog propadanja, posebice ako se pojave kasni proljetni mrazevi. Kod prekasne sadnje, presadnice mogu doživjeti stres zbog visokih temperatura te prerano procvasti (ući u generativnu fazu).

**Sklop biljaka** koprive razlikuje se ovisno o odabranom načinu uzgoja. Kod vegetativnog razmnožavanja, rizomi koprive sade se u neprekinutom nizu, a sklop će ovisiti o tome koliko će budućih kopriva potjerati iz spavajućih pupova na rizomu. Presadnice se sade na razmak 30 cm × 50 cm (sklop od 7 biljaka/m<sup>2</sup>), dok se u hidroponskom uzgoju sjeme sije puno gušće.



Slika 5. Gustoća sklopa koprive pri uzgoju na otvorenom

Jedan od najvažnijih agrotehničkih zahvata, najvećeg utjecaj na prinos, ali i nutritivnu kvalitetu sirovine, je **gnojidba**. U uzgoju je važno biljkama osigurati potrebna hraniva odgovarajućom, ali prije svega uravnoteženom gnojidbom. Kopriva zahtijeva razna hraniva za rast i razvoj, posebice dušik, zbog čega se smatra nitrofilnom biljkom. Međutim, povećana opskrba dušikom može dovesti do prekomjernog nakupljanja nitrata koji negativno utječu na kvalitetu usjeva i onečišćenje podzemnih voda.

Iz tih je razloga uravnotežena primjena dušičnih gnojiva od iznimne važnosti kako bi se uzgojio visokokvalitetni biljni materijal. Iako neki autori navode kako je koprivu potrebno gnojiti sa 150 kg/ha dušika, naša istraživanja pokazuju da je za visok prinos dovoljno primijeniti 100 kg/ha dušika. U konvencionalnom uzgoju kao izvor dušika koriste se razne formulacije NPK gnojiva, a u ekološkom uzgoju peletirana organska gnojiva. U prihrani je potrebno nakon svakog otkosa dodati 30-40 kg N/ha (KAN dušično gnojivo). U ekološkom sustavu uzgoja zabranjena je upotreba mineralnih dušičnih gnojiva i drugih mineralnih gnojiva s lako dostupnim hranivima, dok je dozvoljena upotreba organskih gnojiva. Na tržištu postoje komercijalna dehidrirana organska gnojiva u obliku granula ili peleta. Njihov kemijski sastav (količina hraniva) razlikuje se ovisno o vrsti životinje od koje potječe, njihovom načinu uzgoja i ishrane, a jasno je naveden na deklaraciji proizvoda.

Voda je egzistencijalna potreba za sva živa bića na Zemlji, pa tako je neophodna i za opstanak i rast biljaka. Sve izraženije klimatske promjene stalni su podsjetnik da uzgoj biljaka ne može ovisiti o oborinskim vodama te je stoga nužno osigurati **navodnjavanje**. Usjev koprive bi najbolje bilo navodnjavati tijekom cijele vegetacije, ali ukoliko to nije moguće svakako je navodnjavanje poželjno obaviti u fazi nicanja te nakon svake košnje nadzemnog dijela (herbe). Time se omogućuje kvalitetna regeneracija biljaka, a čime se osigurava viši prinos u narednoj košnji.

Preporuka je navodnjavati sustavom kap po kap i izbjegavati navodnjavanje kišenjem jer prskanje listova može dovesti do pojave biljnih oboljenja. **Zaštita od bolesti i štetnika.** Kopriva je u pravilu dosta otporna vrsta koja nema problema s bolestima i štetnicima. Čak štoviše i sama se koristi kao prirodni insekticid za tretiranje drugih biljaka. Međutim, ponekad pri uzgoju u zaštićenom prostoru može doći do pojave pepelnice (očituje se bijelo-sivom prevlakom na nadzemnom dijelu) te napada bijele mušice, lisne uši, mrava (koji su indikator pojave lisnih uši) i gusjenica. U tom je slučaju potrebno primijeniti neki insekticid, a pri tome obavezno paziti na karencu te po mogućnosti koristiti insekticide dozvoljene u ekološkom sustavu proizvodnje.

**Vrijeme i način berbe.** Treba istaknuti da se kopriva odlikuje sposobnošću retrovegetacije pa se može brati više puta tijekom vegetacije. Košnja u prvoj vegetacijskog godini počinje otprilike dva mjeseca nakon sadnje, ali već u drugoj godini, a ovisno o vremenskim prilikama, može početi sredinom travnja prilikom čega je moguće ostvariti i nekoliko košnji tijekom jedne vegetacijske godine. Broj košnji će varirati ovisno o brojnim čimbenicima i teško je predvidjeti broj košnji kroz jednu godinu. U višegodišnjem usjevu koprive moguće je postići 6 do 8 ili čak 10 otkosa godišnje. Košnja počinje kada biljke dostignu visinu oko 30 cm (već polovicom travnja), a druga je košnja moguća već nakon 15 do 20 dana. Tijekom vegetacije može se dobiti čak do 20 t/ha svježih listova.

# Praktični savjeti za uzgajivače

Slijedeći naputci olakšat će vam planiranje postavljanja uzgoja koprive na otvorenom

## ISPITIVANJE KLIJAVOSTI SJEMENA

Sjeme koprive moguće je sakupiti iz prirode, no sigurnija i jednostavnija opcija je nabava već očišćenog sjemena (najčešće putem interneta). Međutim, ukoliko koristite vlastito sjeme koje ste sakupili s biljaka, preporuka je prije sjetve ispitati klijavost.

- pravilno rasporediti sjeme: 20 sjemenki ili više staviti na čvrstu podlogu s vlažnim ubrusom
- posijano sjeme staviti na toplo mjesto koje nije izloženo izravnom suncu
- sjeme koprive klije dosta dugo tako da treba proći i do 15 dana dok ne uočite prve klijance. Ukoliko je klijavost ujednačena i preko 80 %, možete sjeme koristiti za sjetvu.

## IZRAČUN BROJA PRESADNICA KOPRIVE

Preporuka je broj presadnica predviđen za sadnju po zadanoj površini uvećati za 10 % (sve presadnice neće biti jednako razvijene).



## GNOJIDBA

Prije podizanja usjeva koprive svakako se preporučuje napraviti analizu tla u nekom od akreditiranih laboratorija u Republici Hrvatskoj. Nakon analize, možete se obratiti stručnoj osobi koja će vam sugerirati kojim zahvatima poboljšati tlo (fizikalne i kemijske karakteristike tla) te nakon toga možete početi s uzgojem koprive. Prije sadnje, koprivu se preporučuje gnojiti formulacijom gnojiva (mineralnog ili organskog) kojom će se unijeti 100 kg N/ha.





*Uzgoj u kontroliranim uvjetima zaštićenog prostora omogućuje povećanje i ujednačavanje kvalitete sirovine, a zbog izraženih klimatskih promjena ovakav način uzgoja postaje prioritet.*

# Mogućnosti hidroponskog uzgoja koprive

Kvaliteta biljaka uzgajanih na otvorenom varira iz godine u godinu zbog promjenjivih okolišnih uvjeta (rani ili kasni mraz, tuča, ekstremne promjene temperature) te je teško ili čak nemoguće proizvesti biljni materijal ujednačene kvalitete. Uzgoj u kontroliranim uvjetima zaštićenog prostora, poput plastenika, omogućuje povećanje i ujednačavanje kvalitete sirovine putem praćenja i upravljanja ključnim čimbenicima kao što su: temperatura i relativna vlaga zraka zaštićenog prostora ili pH- vrijednost, elektroprovodljivost i količina otopljenog kisika u hranivoj otopini.

Nove tehnologije i agronomske prakse neprestano se razvijaju kako bi se prevladala specifična ograničenja tijekom proizvodnje. Cilj je smanjiti negativan utjecaj okolišnih faktora, poplave, požari, suše i toplinski valovi, te proizvođačima omogućiti prilagodbu novim zahtjevima tržišta i potrebama potrošača.

**Hidroponski uzgoj**, odnosno uzgoj u hranivoj otopini sa ili bez supstrata, predstavlja uspješnu alternativu tradicionalnoj poljoprivredi. Ovaj način uzgoja eliminira potencijalne probleme uzrokovane onečišćenjem tla teškim metalima i reziduumima pesticida, kao i kompleksnim odnosima između tla i hraniva. Također omogućuje smanjenu potrošnju vode te preciznu i uravnoteženu ishranu biljaka prema specifičnim potrebama uzgajanih vrsta,

čime se osiguravaju visoki prinosi i zadovoljavajuća kvaliteta sirovine. Hidroponski uzgoj koristi činjenicu da biljke mogu sintetizirati sve potrebne metaboličke produkte iz anorganskih iona, vode i CO<sub>2</sub> koristeći sunčevu energiju. Sve hranive tvari osigurane su u hranivoj otopini pripremljenoj prema prosječnim potrebama određene kulture tijekom uzgoja. Ovaj način uzgoja može imati visoku učinkovitost u korištenju vode i gnojiva te nizak utjecaj na okoliš.





Hidroponski sustavi mogu biti zatvoreni ili otvoreni. Ukoliko se hraniva otopina može koristiti kroz recirkulaciju (iskorištena otopina se sakuplja i vraća u sustav nakon sterilizacije) riječ je o zatvorenom sustavu koji je pogodan za ekološki osjetljiva područja gdje je zaštita tla i podzemnih voda od iznimne važnosti. Ako se hraniva otopina koristi samo jednom, radi se o otvorenom sustavu. No, i u takvom se sustavu utjecaj na okoliš može svesti na minimum smanjenjem gubitaka vode i hranivih tvari korištenjem senzorskih tehnologija i strategija isporuke hranive otopine. Hidroponske tehnike uzgoja zahtijevaju veća početna ulaganja u zaštićeni prostor i opremu, ali s druge strane imaju dugoročne i višestruke prednosti. Uspješna suvremena hidroponska proizvodnja iziskuje posjedovanje odgovarajućih alata i opreme za prilagođavanje čimbenika vegetacije (svjetlo, toplina, vlaga i sastav zraka) optimalnim vrijednostima.

Za pripremu hranive otopine koriste se soli, čisti kemijski spojevi koji se najčešće sastoje od dva do tri elementa. Standardizirana otopina sastoji se od sljedećih makronutrijenata: dušika (N), kalija (K), fosfora (P), kalcija (Ca), magnezija (Mg) i sumpora (S) te elemenata u tragovima: topljivog oblika željeza (Fe), bora (B), bakra (Cu), mangana (Mn), cinka (Zn), molibdena (Mo) i klora (Cl). Ponekad se u otopinu dodaju silicij (Si) i selen (Se), iako nisu biogeni elementi, ali se smatraju korisnima za biljke s obzirom da povećavaju otpornost na stres i vegetativni rast.

Prije pripreme hranive otopine potrebno je izvršiti kemijsku analizu vode koja će se koristiti pri uzgoju jer se u otopinu dodaje manje onih soli koje sadrže ione prisutne u vodi.

Bez obzira na tehniku koja se koristi, gotova hraniva otopina priprema se od sto puta koncentriranijih otopina, na temelju koncentracije otopine koja se svakoj biljci dovodi kroz sustav. Dakle, u svakoj hidroponskoj proizvodnji postoje najmanje tri spremnika za pripremu koncentriranih otopina. Soli se pripremaju kao dvije koncentrirane otopine u dva odvojena spremnika. Zbog kemijskih reakcija i mogućeg taloženja nastalih spojeva potrebno je odvojiti kalcijeve soli od sulfata i fosfata. U trećem spremniku nalazi se otopina dušične ili fosforne kiseline, koja služi za regulaciju pH- vrijednosti otopine. Na primjer, dostupnost P i Mn ovisi o pH. Pri pH- vrijednostima  $>6,5$  može doći do nedostatka ovih minerala u biljci bez obzira na koncentraciju u otopini jer su ti elementi manje topljivi pri visokim pH- vrijednostima. Iz toga se razloga koriste kiseline za neutralizaciju i postizanje željene pH- vrijednosti hranive otopine. Biljne vrste mogu se značajno razlikovati u unosu pojedinih hranivih tvari, na što utječu brojni abiotički (temperatura, vlaga zraka, količina ugljikovog dioksida i svjetlosti te pH- vrijednosti i količina otopljenog kisika u otopini) i biotički čimbenici (faza rasta i razvoja, prisutnost štetnih organizama). Tijekom uzgoja potrebno je svakodnevno pratiti čimbenike hranive otopine (Slika 6) i po potrebi ih korigirati s obzirom kako je sastav hranive otopine jedan od najvažnijih aspekata uspješne hidroponske proizvodnje.



Slika 6. Praćenje čimbenika hranive otopine sustavom senzora

Električna provodljivost, koja označava količinu otopljenih soli u otopini (EC, mS/cm), kemijski oblik elemenata (npr. u hidroponici, N se obično isporučuje kao nitratni jer amonijski oblik nije odmah dostupan biljci), temperatura i pH- vrijednost otopine mogu utjecati na rast, kvalitetu i zdravlje biljaka, stoga je potrebno pratiti i korigirati otopinu tijekom cijele vegetacije. Optimalni pH konačne hranive otopine za uzgoj koprive kao zelenog lisnatog povrća kreće se od 5,8 do 6,5, optimalne EC vrijednosti hranive otopine od 1,5-3 mS/cm, dok je optimalna količina otopljenog kisika u hranivoj otopini 2-4 mg/L. Odgovarajuća količina otopljenog kisika u otopini omogućuje stalnu opskrbu korijena kisikom. Ako korijen nije opskrbljen odgovarajućom količinom kisika ne može apsorbirati hraniva i transportirati ih dalje kroz biljku. U hidroponici postoje različita rješenja za to ovisno o tehnici uzgoja, ali u slučajevima kada je korijen u stalnom kontaktu s hranivom otopinom, primijenjuje se sustav koji obogaćuje hranivu otopinu kisikom do zadovoljavajuće razine.

U suvremenim hidroponskim sustavima uzgoja, količinu kisika, EC i pH otopine, kao i razrjeđivanje koncentrirane otopine, automatski kontrolira računalni sustav koji koristi posebne senzore. Kako bi kopriva iz hidroponskog uzgoja imala visok sadržaj bioaktivnih spojeva i odgovarajući prinos potrebno je izabrati odgovarajuću tehniku uzgoja, odrediti optimalan sastav hranive otopine i odrediti gustoću sjetve ovisno o razdoblju uzgoja i namjeni konačnog proizvoda. Općenito, hidroponski sustavi za proizvodnju zelenog lisnatog povrća, koji se mogu primijeniti i pri uzgoju koprive, mogu se podijeliti u dvije skupine:

- sustavi u kojima je korijen biljke potopljen, tj. u stalnom kontaktu s hranivom otopinom (Slika 7- plutajući hidropon, aeroponski sustav i tehnika hranivog filma)
- sustavi u kojima se supstrati u kojima su biljke ukorijenjene natapaju u intervalima (sustav dotjecanja i otjecanja).



Slika 7. Korijenov sustav koprive pri uzgoju u plutajućem hidroponu

Većina dosadašnjih istraživanja uzgoja koprive provedena je pomoću tehnike plutajući hidropon. U plutajućem hidroponu biljke se uzgajaju u polistirenskim pločama koje plutaju na aeriranoj hranivoj otopini u bazenima dubine 20 do 25 cm. Ova je tehnika idealna za uzgoj lisnatog povrća kao što su zelena salata, endivija, kopar, riga, radič, špinat i bosiljak, koje imaju kraći proizvodni ciklus i veću gustoću sklopa, ali se pokazala i odličnom tehnikom za uzgoj koprive. Visoki prinosi i veći broj košnji mogu se postići u mjesecima kada je kopriva uzgajana na otvorenom u fazi mirovanja.

### Sjetva koprive za uzgoj tehnikom plutajućeg hidropona

Polistirenske ploče sa 102 proreza pune se prije sjetve sjemenima inertnim supstratom perlitom sitnije granulacije (Slika 8). Sjeme se zatim sije površinski na perlit bez prekrivanja nakon čega se prska vodom u obliku maglice, a ploče se slažu jedna na drugu i drže u uvjetima prikladnim za klijanje koprive (temperatura zraka 15-20 °C i RVZ 60 %).



Slika 8. Punjenje polistirenskih ploča perlitom

Preporučena količina sjemena za sjetvu je  $1,2 \text{ g/m}^2$  što je otprilike 30 sjemenki po jednom prerezu ploče. Ploče je potrebno svakodnevno provjeravati te prskati maglicom po potrebi kako ne bi došlo do zasušivanja sjemena. Kada sjeme počne klijeti, ploče se postavljaju u bazen plutajućeg hidropona.



Slika 9. Sjetva sjemena koprive u polistirenske ploče

U aeroponskom sustavu biljke se postavljaju u rešetkaste posude u rupe na polistirenskim pločama koje su postavljene vodoravno ili pod kutom od  $45$  do  $60^\circ$  (A-okviri). Korijenje biljaka visi u zatvorenoj komori i izloženo je zraku. Hraniva otopina prska se svakih nekoliko minuta u trajanju od otprilike 15 sekundi. Kopriva, s obzirom na svoje karakteristike, pokazuje veliki potencijal i za uzgoj tehnikom hranivog filma te tehnikom dotjecanja i otjecanja. Potencijal uzgoja spomenutim tehnikama proizlazi iz racionalnog korištenja hranivih tvari, što rezultira manjim nakupljanjem nitrata i mogućnošću višekratne košnje. Upravljanjem agrotehničkim mjerama tijekom uzgoja, npr. izazivanjem kontroliranog vodnog stresa tijekom uzgoja ovim tehnikama (osobito u

sustavu dotjecanja i otjecanja) može se utjecati na povećanje količine bioaktivnih spojeva u biljnom materijalu. U tehnici hranivog filma, aerirana hraniva otopina visine do 1 cm kontinuirano teče u plitkim kanalima koji sadrže posude za uzgoj s relativno malom količinom supstrata. Budući da je otopina stalno u pokretu, ova tehnika maksimalno povećava učinkovitost korištenja vode recikliranjem hranive otopine koja se sterilizira prije povratka u sustav. Sustav dotjecanja i otjecanja radi na principu vremenskih intervala između dostupnosti hranive otopine i sušnih razdoblja kojima su biljke izložene. Biljke se uzgajaju u polistirenskim kontejnerima, na stolovima koji se potapaju hranivom otopinom (Slika 10) u određenim vremenskim intervalima (programiranim prema vrsti koja se uzgaja).



Slika 10. Uzgoj koprive u sustavu dotjecanja i otjecanja

Nakon određenog vremena u kojem su biljke izložene hranivoj otopini, ona otječe sa stola. Sustav je zatvoren, a otopina se reciklira.



Slika 11. Biljke koprive pod utjecajem vodnog stresa

Korištenje sustava dotjecanja i otjecanja te regulacija vremenskog intervala između dva navodnjavanja hranivom otopinom (što izaziva određeni vodni stres) može utjecati na morfološke i nutritivne karakteristike biljaka. Vodni stres (Slika 11) može imati pozitivan ili negativan učinak na kemijski sastav biljaka, ovisno o duljini stresnog razdoblja (vremenskog intervala navodnjavanja), genetskim karakteristikama i fenološkoj fazi biljke, stoga je iznimno važno odabrati odgovarajuće intervale navodnjavanja.

### Sjetva koprive za uzgoj tehnikom dotjecanja i otjecanja

Za uzgoj koprive tehnikom dotjecanja i otjecanja koriste se polistirenski kontejneri s 40 lončića, poput onih za uzgoj presadnica rajčice. Kontejnere je potrebno napuniti supstratom koji može

biti komercijalni supstrat za uzgoj presadnica povrća. Sjeme se, kao i pri uzgoju u plutajućem hidroponu, sije površinski i ne prekriva se. Preporučuje se sijati veću količinu sjemena po lončicu (10 do 15 sjemenki) pa kasnije po potrebi prorjeđivati biljke na 3 biljke po lončicu (Slika 12). Na taj način će se osigurati zadovoljavajući sklop.



Slika 12. Biljke koprive u polistirenskim kontejnerima nakon prorjeđivanja



Nakon sjetve potrebno je održavati optimalne uvjete za klijanje (temperatura zraka 15–20 °C i RVZ 60 %) i redovno zalijevati kontejnere kišenjem pri čemu valja paziti na jačinu pritiska vode kako ne bi došlo do izbacivanja sjemena iz lončića. Nakon klijanja stolovi se mogu početi potapati hranivom otopinom u stalnim intervalima (detaljnije je opisano u poglavlju *Praktični savjeti za hidroponski uzgoj*).

Za hidroponski uzgoj koprive važno je odabrati odgovarajući sastav hranive otopine kako bi proizvodnja rezultirala ne samo visokim prinosom već i visoko kvalitetnim biljnim materijalom. Općenito, za hidroponski uzgoj koprive mogu se koristiti hranive otopine za uzgoj zelenog lisnatog povrća bez ili uz manje korekcije sastava.

Stadij u kojem se kopriva bere, odnosno kosi vezan je uz namjenu zbog koje se kopriva uzgaja. Pri intenzivnom rastu, kada je cilj uzgoja svježi list za ljudsku prehranu, košnja će se provoditi prije cvatnje. Biljke su u toj fazi obično visoke oko 30 cm no to ovisi o mnogo čimbenika pri uzgoju pa visina biljaka ne smije biti jedini kriterij procjene optimalnog vremena košnje. Košnja se vrši iznad prva dva nodija kako bi se omogućilo obnavljanje herbe, odnosno kako bi biljke bilo moguće višestruko kositi (slika ispod). Pri uzgoju u plutajućem hidroponu moguće je ostvariti prinos od 2,5 kg/m<sup>2</sup> tijekom proljetnog roka uzgoja i 2 kg/m<sup>2</sup> tijekom jesensko-zimskog roka uzgoja. Pri uzgoju tehnikom dotjecanja i otjecanja najviši ostvareni prinos iznosio je 1,3 kg/m<sup>2</sup> tijekom proljetnog roka.



# Praktični savjeti za hidroponski uzgoj

Slijedeći naputci olakšat će vam planiranje postavljanja uzgoja koprive u plutajućem hidroponu i sustavu dotjecanja i otjecanja

## PLUTAJUĆI HIDROPON

- prije sjetve ploče napunjene perlitom namočiti pomoću vodene maglice. Na taj način sjeme će se bolje „prilijepiti“ za supstrat. Prilikom rukovanja perlitom, budite oprezni, nosite zaštitnu opremu (naočale, rukavice, masku) s obzirom da je perlit granulacijom izrazito sitan te lako izaziva iritaciju oka, dišnih puteva i slično.
- sjeme koprive je iznimno sitno pa je prije sjetve u proreze potrebno izvagati potrebnu količinu sjemena za svaku ploču (otprilike samo 0,7 g sjemena po ploči). Na taj način lakše je postići ujednačenu sjetvu i željenu gustoću sklopa.

## TEHNIKA DOTJECANJA I OTJECANJA

- za postizanje zadovoljavajućeg prinosa i kvalitetnog biljnog materijala preporučuje se dovođenje hranive otopine na stolove u vremenskom intervalu od 48 sati uz zadržavanje otopine na stolu u trajanju od 1 sata.
- s obzirom na neujednačeno klijanje sjemena koprive, preporučuje se gušća sjetva, 20 do 30 sjemenki po lončiću. Kasnije je lakše prorijediti sklop ukoliko je potrebno.



*List koprive obiluje brojnim kemijskim spojevima za koje je dokazan niz blagodati za ljudsko zdravlje.*



## Kemijski sastav

Kopriva je biljka bogata fitokemikalijama i bioaktivnim spojevima, što ju svrstava u kategoriju biljaka velikog potencijala i široke primjene. U svom listu krije riznicu kemijskih spojeva i nutritivnog bogatstva koji doprinose njezinim blagotvornim svojstvima, a zbog čega ova biljka očarava i tradicionalne travare i moderne istraživače. Kopriva je cijenjena prvenstveno zbog svog raznolikog i bogatog kemijskog sastava, nudeći širok raspon potencijalnih zdravstvenih dobrobiti dokazanog farmakološkog djelovanja.

Dosadašnjim istraživanjima utvrđen je kemijski i nutritivni profil koprive koji obuhvaća niz vitamina, minerala, proteina i drugih spojeva ključnih za optimalno funkcioniranje organizma. Osnovni kemijski sastav lista koprive u prosjeku sadrži: 4,3–6,5 % proteina, 4–16,5 % ugljikohidrata, 6–9 % dijetalnih vlakana i 0,6–9 % masti. Proteini predstavljaju osnovne gradivne tvari

svih organa, pa su ključni za procese rasta i razvoja. Količina proteina u listovima koprive viša je i bolje kvalitete u usporedbi s ostalim lisnatim povrćem. Masne kiseline zastupljene u koprivi su: palmitinska, stearinska, oleinska, linolna i linolenska, od kojih su  $\alpha$ -linolenska i palmitinska dominantne kiseline listova. Palmitinska kiselina je važna za izgradnju stanica, a  $\alpha$ -linolenska je esencijalna omega-3 masna kiselina. Daleko najzastupljeniji vitamin u svježim listovima koprive je vitamin C, a malo je poznato da kopriva može sadržavati dvostruko više vitamina C od citrusa poput limuna ili naranče. Također, kopriva je bolji izvor vitamina C od nekih vrsta lisnatog povrća poput kupusa, kineskog kupusa, špinata i zelene salate. Ostali prisutni vitamini su vitamin K1 (polikvinon), vitamin A (retinol), vitamin B2 (riboflavin), B5 (pantotenska kiselina), B9 (folna kiselina), ostali vitamini B kompleksa, te vitamini D i E, od kojih svaki ima specifičnu ulogu u organizmu. Općenito, vitamini su neophodni za rad imunološkog sustava te su značajni antioksidansi.

Osim toga, kopriva je značajan izvor esencijalnih minerala, posebice željeza (Fe), fosfora (P), kalcija (Ca) i magnezija (Mg), vitalnih za transport kisika, zdravlje kostiju, rad mišića i živaca, te ravnotežu elektrolita. Zeleno lisnato povrće se općenito može smatrati dobrim izvorom minerala, a kopriva se ističe pred nekim često konzumiranim vrstama. Primjerice, svježi list koprive jednako je dobar izvor željeza kao svježi špinat, no znatno je bolji izvor magnezija od matovilca te bogatiji izvor kalcija od kelja i potočarke. Također, u koprivi je zabilježena i prisutnost drugih minerala, poput aluminija (Al), klora (Cl), bakra (Cu), kalija (K), silicija (Si) i natrija (Na).

Nadalje, kopriva ima visoku koncentraciju bioaktivnih spojeva s izraženim antioksidacijskim učinkom, tj. sposobnošću sprječavanja štetnog djelovanja slobodnih radikala na organizam, što doprinosi povoljnom učinku na zdravlje. Tu se posebice ističu već spomenuti vitamin C te fenolni spojevi i pigmenti. Najzastupljeniji fenolni spojevi u koprivi su flavonoidi i fenolne kiseline. Od fenolnih kiselina kopriva sadrži značajne količine klorogenske i kafeoilmalne kiseline, pri čemu njihova koncentracija iznosi čak 71,5-76,5 % ukupnih fenola. Najzastupljeniji flavonoidi prisutni u svježoj herbi su kemferol, izoramnetin, kvercetin te njihovi glukozidi i rutinozidi. Biljni pigmenti važni su spojevi koprive, a najzastupljeniji su klorofil a i b, nakon čega slijede produkti razgradnje klorofila te nekoliko karotenoida, od kojih su najvažniji  $\beta$ -karoten,

violaksantin, ksantofili, zeaksantin, luteoksantin i lutein epoksid. Ovi pigmenti imaju glavnu ulogu u fotosintezi te rastu i razvoju biljke, ali također posjeduju ljekovito djelovanje na ljudski organizam. Ostali značajni spojevi zastupljeni u koprivi su: hlapljivi spojevi, tanini, saponini, esencijalne aminokiseline, amini, lecitini, glukokinini, terpenoidi, fitosteroli, izolektini.

Važno je naglasiti da sadržaj svih navedenih kemijskih spojeva može jako varirati jer njihova količina ovisi o podrijetlu biljnog materijala, načinu uzgoja, agrotehničkim čimbenicima, dijelu biljke, fenološkom stadiju razvoja, metodama prerade, čuvanja i dr. To znači da je kemijski sastav koprive pod izravnim utjecajem brojnih okolišnih i antropogenih čimbenika pa se na njihovu količinu može i značajno utjecati raznim mjerama tijekom uzgoja. Također, valja ponovno napomenuti da samonikla kopriva prikupljena s divljih staništa predstavlja biljni materijal neujednačenog i nepoznatog kemijskog sastava. Osim toga, kao što je opisano u *Uvodu*, kopriva ima jaku tendenciju usvajanja teških metala (Pb, Cd, As) i prekomjernih količina dušika iz tla, što može dovesti do nakupljanja štetnih spojeva u listovima. Navedeno ukazuje na potrebu uvođenja koprive u poljoprivrednu proizvodnju jer se kontrolom uzgojnih mjera može povoljno utjecati na kvalitetu i kemijski sastav sirovine.

Uzgoj u kontroliranim uvjetima zaštićenog prostora pruža mogućnost povećanja i ujednačavanja kvalitete sirovine praćenjem i korekcijom čimbenika tijekom rasta biljaka pri čemu su se hidroponske tehnike uzgoja pokazale pogodnim za kultivaciju koprive visokog sadržaja bioaktivnih spojeva. Nutritivnom kvalitetom i kemijskim sastavom koprive moguće je upravljati određivanjem optimalnog sastava hranive otopine, balansiranom prihranom, rokom uzgoja i dinamikom košnje. Kako bi se osiguralo poboljšanje kemijskog sastava tijekom cijelog uzgojnog procesa potrebno je kontinuirano pratiti i optimirati abiotske čimbenike zaštićenog prostora, ali i čimbenike hranive otopine (pH, dostupnost otopljenog kisika, elektroprovodljivost, temperaturu), te razvojni stadij i pojavu štetnika i bolesti. S druge strane, istraživanja su također pokazala da biljke izložene stresu pojačano akumuliraju bioaktivne spojeve kao odgovor svog obrambenog mehanizma čime se može dodatno poboljšati kemijski sastav.

Stoga se prilikom uzgoja može izazvati kontrolirani stres, koji ne uzrokuje nepovratno uvenuće biljke, a potiče nakupljanje vrijednih spojeva. Kao i drugi oblici stresa, suša značajno djeluje na sadržaj bioaktivnih spojeva koji se počinju pojačano akumulirati kao odgovor biljke na stres. Istraživanjima provedenim u sklopu projekta URTICABioFuture utvrđeno je da se namjernim izazivanjem vodnog stresa, uzgojem u sustavu dotjecanja i otjecanja, može pozitivno utjecati na povećanje sadržaja fenolnih spojeva i vitamina u koprivi. Nakon berbe, svježi list koprive kratkog je vijeka trajanja, a u svrhu što duljeg očuvanja mogu se primijeniti metode pakiranja i skladištenja lisnatog povrća. Kako za svaku biljnu vrstu, tako i za koprivu, potrebno je optimirati uvjete i metode pakiranja, a ovdje vrlo važnu ulogu ima odabir ambalažnog materijala i upotreba modificirane atmosfere (sastav plinova u pakiranju) koji pridonose očuvanju kvalitete sirovine, njezinog kemijskog sastava, ali i senzorskih svojstava, poput boje, svježine i slično.





*Ljekovita svojstva koprive poznavali su još u dalekoj prošlosti, a Hipokrat je isticao vrijednost ove vrste kao hrane i lijeka.*

# Mogućnosti upotrebe

Kopriva u prehrani, poljoprivredi, medicini i drugim granama



## Potencijal upotrebe koprive

Kopriva je od davnina poznata kao ljekovita vrsta, a njezina upotreba u tradicionalnoj, ali i suvremenoj medicini poznatija je od njezine upotrebe u prehrambene svrhe. Iako se u prošlosti češće koristila za prehranu, danas je njezina upotreba u navedene svrhe značajno zanemarena. No ipak, proizvodi od koprive sve više su dio asortimana i ponude što na manjim obiteljskim gospodarstvima, a što u većim trgovačkim lancima. Proizvođači prehrambenih proizvoda uviđaju značajan potencijal ove biljne vrste prvenstveno iz aspekta njenog ne zahtjevnog uzgoja, a opet brojnih pozitivnih nutritivnih svojstava.

Spomenom imena vrste kopriva, uglavnom još većina potrošača percipira žareći osjećaj praćen neugodnim kožnim, crvenim osipom, karakteriziran plikovima, a zbog čega kopriva kroz prošlost, ali i danas nosi stigmu ne baš popularne biljne vrste. U konačnici, u Hrvatskoj cijeli jedan grad nosi ime po

potoku uz čiji su vodotok još u 13. stoljeću zabilježeni grmovi ove vrste, a prema legendi upravo je kopriva označila ime grada Koprivnice. No, usprkos njenoj „nepopularnosti” kao biljke u svježem stanju, u srednjovjekovnoj Europi poznavali su i koristili brojna ljekovita svojstva koprive. Učenja o ljekovitosti koprive prenosili su i stari Grci te Rimljani, a Hipokrat je već u 4. stoljeću isticao koprivu kao vrijednu hranu i lijek.

Iz prehrambenog aspekta, koprivu je kao hranu kroz prošlost koristilo uglavnom siromašno stanovništvo u vrijeme velike gladi (ratovi), a vjerojatno zato što je široko rasprostranjena i lako dostupna biljka koja je, zanimljivo, izuzetno bogata proteinima što je siromašnom stanovništvu Europe toga razdoblja omogućilo preživljavanje. Svi dijelovi koprive od korijena, stabljike do listova i sjemena pronalaze svoje mogućnosti primjene, a koji su u ovom poglavlju opisani ovisno o upotrebi i namjeni.



## Tekstilna industrija

Stabljika koprive visokog je udjela vlakana zbog čega se posebice u prošlosti koristila u proizvodnji vlakana visoke izdržljivosti (prediva je biljka). Danas je gotovo nemoguće naći tkaninu proizvedenu od vlakna koprive iako se intenzivnim osvještavanjem šire javnosti i rasta globalne svijesti o održivom razvoju i načinu života, počinje promovirati uzgoj ove vrste s namjenom proizvodnje vlakana i tkanina za tekstilnu industriju. I u Hrvatskoj su pokrenute inicijative u svrhu korištenja biljaka poput konoplje, lana, pamuka i koprive za potrebe održive tekstilne industrije koja podrazumijeva upotrebu materijala proizvedenih sa što manjim negativnim otiskom na okoliš, posebice na vodne resurse. Ukoliko pogledamo u prošlost, upravo su se vlakna od ovih biljnih vrsta (tako i koprive) koristila za izradu odjeće, užadi, konopa, ribarskih mreža i brodskih jedara. Zanimljivo je da su tijekom I. svjetskog rata, Nijemci u nemogućnosti opskrbe pamukom, vojne uniforme počeli izrađivati od tkanine izrađene od koprive.

## Kopriva kao prirodno bojilo

S obzirom na visok sadržaj klorofila, ne samo u listu već i u stabljici biljke, kopriva se i kroz povijest koristila kao prirodno bojilo i to najčešće za potrebe bojanja tkanine prilikom čega se ekstrakcijom korijena dobivala žuta boja, a od stabljike zelena. Isto tako, zanimljiva povijesna činjenica je da se od koprive proizvodila kamuflažna boja za engleske vojne uniforme po naredbi Churchillove vlade. Danas se još uvijek kopriva koristi za proizvodnju prirodnih bojila, odnosno za izdvajanje klorofila (zelenih pigmenata) koje koristi prehrambena industrija. Klorofili pripadaju u skupinu prirodnih aditiva i prema zakonskim odredbama nose oznaku E140. Izdvajaju se iz zelenih biljaka (lucerne, djeteline, koprive i dr.), nemaju štetne posljedice po ljudsko zdravlje, a mogu se koristiti u bojanju različitih kategorija hrane od džemova, sireva, sladoleda, pekarskih proizvoda, tijesta, umaka, bezalkoholnih napitaka i još mnogih drugih.





## Primjena koprive u poljoprivredi

Kopriva zbog svojeg izuzetno povoljnog nutritivnog sastava pokazuje i brojna pozitivna djelovanja na zdravlje životinja. Nekada se koristila u ishrani svinja i peradi i to kao dodatak prehrani, sušena u prahu ili kao blanširani svježi, mladi listovi biljke.

Naime, brojna istraživanja potvrđuju pozitivno djelovanje na brojne fiziološke procese u životinjskom organizmu od toga da poboljšava nesivost jaja kod kokoši nesilica, ojačava oplodnju kod peradi te rast pomlatka, regulira crijevnu mikrofloru, povećava mliječnost krava, posjeduje antivirusno, antibakterijsko i antioksidativno djelovanje te stoga ojačava i imunitet, što je pak iznimno važno za posebno osjetljive skupine životinja poput konja.

Također, dodatak brašna koprive u ishrani djeluje na kvalitetnije i sjajnije krzno životinja. Zanimljivo je da osim lista i zelenog nadzemnog dijela biljke i sjemenke koprive pokazuju brojna pozitivna djelovanja. Naime, bogate su bjelančevinama, a pripisuje im se afrodizijačko djelovanje na pijetlove. Sadrže i vrijedna ulja bogata nezasićenim masnim kiselinama, najviše linolnom koja pripada u skupinu omega-6 masnih kiselina. Osim u ishrani životinja, kopriva danas primjenu u

poljoprivredi uglavnom nalazi kao prirodno gnojivo i kao bioinsekticid. I jedan i drugi pripravak proizvode se od nadzemne biomase, a trajanje pripreme definira primjenu.

Za potrebe proizvodnje gnojiva, listove (ili cijeli nadzemni dio) potrebno je namakati u vodi barem 10 do 20 dana prilikom čega dolazi do fermentacije, a kada se sadržaj prestane pjeniti pripravak je gotov. Takav pripravak primjenjuje se u redovnom zalijevanju razrijeđen vodom u omjeru 10:1 (voda:pripravak). List koprive izuzetno je bogat kalijem, zbog čega je gnojivo od koprive toliko cijenjeno.

Za potrebe pripreme bioinsekticida od koprive, postupak proizvodnje je isti samo što namakanje listova traje znatno kraće, svega 24 sata, nakon čega se pripravak razrjeđuje i koristi folijarno. Ovakav pripravak učinkovit je u suzbijanju lisnih uši.





## Funkcionalna i farmakološka primjena koprive

Daleko je najpoznatija, što kroz prošlost, a i danas, primjena koprive u farmakološke svrhe, odnosno u liječenju brojnih oboljenja kod ljudi. Njezina primjena za liječenje raznih stanja seže još u daleku povijest, a većina pripravka i danas se koristi kako u narodnoj tako i u suvremenoj medicini.

Ponovno, važno je navesti da se svi dijelovi biljke koprive, a posebice korijen i list, koriste u medicini i kozmetici temeljem njihovog specifičnog kemijskog sastava i vrlo visokog sadržaja blagotvornih bioaktivnih spojeva. Antioksidativno, protuupalno, antimikrobno, antifungalno, antivirusno, antiulkusno, antireumatsko i antikancerogeno djelovanje dokazano je za sve dijelove biljke koprive, a prilikom čega se list ipak izdvaja kao najučinkovitiji.

Kopriva je učinkovita u liječenju brojnih bolesti: urtikarije, potiče cirkulaciju krvi, pomaže kod reume i artritisa, alergijskog rinitisa, bolesti pluća, za ublažavanje alergija, koristi se kao diuretik i za bolesti povezane s problemima mokraćnog sustava i bubrega, ublažava simptome povezane s povećanom prostatom (često i bolno mokrenje), ublažava kardiovaskularne bolesti, dijabetes, giht, ekceme i bolesti jetre, pridonosi zdravlju kostiju (povećava gustoću kostiju). Pojedini spojevi kojima kopriva obiluje značajni su kemoterapijski agensi pa pokazuje i antikancerogeno djelovanje. Jedno od najpoznatijih svojstava koprive je pomoć kod alopecije (gubitak kose) pri čemu su dostupni različiti kozmetički proizvodi od koprive poput šampona, tinktura i kapsula.

## Upotreba u prehrani i gastronomiji

Kopriva kao zeleno lisnato povrće, usprkos tome što je značajno zanemarena u prehrani, ima brojne mogućnosti upotrebe u kulinarstvu. Uglavnom je možete naći u sezonskoj ponudi na jelovnicima restorana višeg nivoa ponude. List se priprema kao i špinat i najčešće zahtjeva toplinsku obradu (blanširanje) prije daljnje pripreme (kako bi se uklonile žaoke). Iako, u nekim dijelovima Europe, tradicionalno koriste list bez obrade za konzumaciju u svježem stanju, u pripremi salata, „smoothie“ sokova i slično. Listovi koprive okusom podsjećaju na špinat i mogu se pripremati na mlijeku, koristiti u roladama, kratko prženi kao „čips“, u pripremi juha, variva, rižota, pita, kruha, tjestenina. U Italiji postoji čak i naziv za tjesteninu koja se priprema od koprive, „strettine“, a koja je proljetni specijalitet u regiji Emilia Romagna. Od lista koprive mogu se pripremati i razna jaka alkoholna pića poput biljnog likera, koktela, a u Velikoj Britaniji koristi se i za pripremu pića sličnom pivu od đumbira. No ipak, možda danas još

uvijek jedan od najpopularnijih i najčešće korištenih prehrambenih proizvoda od koprive je vodeni infuz od suhih listova (pripravak poput čaja) koji se koristi kao diuretik, za „čišćenje“ mokraćnih puteva.

Istraživanja koja smo proveli u sklopu projekta, uključivala su i mogućnosti pakiranja svježeg lista koprive za dobivanje potencijalnog novog proizvoda. Svježi list pakirali smo u modificiranoj atmosferi (MAP) prilikom čega smo optimizirali sastav kisika i ugljikovog dioksida kao i ambalažni materijal te pritom uspjeli očuvati kvalitativna svojstva (nutritivni sastav) pakiranog lista kroz razdoblje skladištenja (pri 4 °C) od čak 10 dana. U spomenutim uvjetima pakiranja, svježina lista i boja, kao i sastav vitamina i minerala i drugih bioaktivnih spojeva tek se neznatno promijenio, a što ukazuje na veliki potencijal takvog pakiranog svježeg lista za upotrebu s dužim vijekom trajanja.





**MALA HERBA NON INTERIT**



# Zahvale

Željeli bismo zahvaliti članovima projektnog tima koji su doprinijeli ostvarivanju aktivnostima projekta, a koje su rezultirale ostvarivanju sadržaja ovog Priručnika. Članovi projektnog tima navedeni su abecednim redom prezimena kako slijedi:

Božidar Benko, Brigitta Cafuta, Davor Cafuta, Ivan Cesar, Lepomir Čoga, Nadica Dobričević, Ivica Dodig, Sanja Fabek Uher, Ante Galić, Zdenko Mlinar, Marko Petek, Marinko Petrović, Stjepan Pliestić, Nina Toth, Ivanka Žutić<sup>†</sup>



