

PRIROČNIK

Gojenje konoplje za pridelavo cveta



Lindek 2021



LAS

SPODNJE SAVINJSKE DOLINE



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

KAZALO

1	UVOD	3
2	KONOPLJA V SLOVENIJI IN DRUGOD PO SVETU	3
2.1	ZAKONSKI STATUS KONOPLJE V SLOVENIJI	7
3	GOJENJE KONOPLJE	8
3.1	MORFOLOGIJA RASTLINE	8
3.1.1	KORENINE	8
3.1.2	STEBLO	9
3.1.3	LISTI	9
3.1.4	CVET	10
3.1.5	SEME	11
3.2	SORTE	11
3.2.1	IZKUŠNJE IZ KONTROLIRANIH POSKUSOV S SORTAMI KONOPLJE V SLOVENIJI	12
3.2.2	IZKUŠNJE SLOVENSКИH PRIDELOVALCEV KONOPLJE	13
3.3	KONOPLJA V KOLOBARJU	14
3.4	PRIPRAVA TAL ZA SETEV IN PREDSETVENO GNOJENJE	14
3.5	SETEV	14
3.5.1	PRIDELAVA SADIK	15
3.5.2	KALITEV	15
3.5.3	POTAKNJENCI	16
3.5.4	PRESAJANJE IN GOJENJE	17
3.6	OSKRBA POSEVKA	18
3.6.1	VREMENSKI VPLIVI	18
3.6.2	PLEVELI	19
3.6.3	ŠKODLJIVCI	19
3.6.4	BOLEZNI	20
4	SPRAVILO PRIDELKA	21
4.1.1	ŽETEV CVETOV	21
4.1.2	STROJNA ŽETEV SEMEN KONOPLJE	22
4.1.3	ROČNA ŽETEV ZA PRIDOBIVANJE SEMENA KONOPLJE	24
4.2	SUŠENJE IN HRANJENJE PRIDELKA	24
4.2.1	CVET KONOPLJE	24
4.2.2	SEME KONOPLJE	25
5	UPORABA	26
5.1	UPORABA KONOPLJINIХ CVETOV	26
5.1.1	DESTILACIJA CVETOV – PRIDOBIVANJE ETERIČNIХ OLJ IN HIDROLATOV	26
5.1.2	EKSTRAHIRANJE CVETOV – PRIDOBIVANJE KANABINOIDOV	27
5.1.3	POSUŠENA KONOPLJA – ČAJ	29
5.1.4	MOŽNI IZDELKI IZ KONOPLJINIХ CVETOV OZ. IZ IZVLEČKOV CVETOV	29
5.2	UPORABA KONOPLJINIХ SEMEN	30
6	ZAKLJUČEK	31
7	VIRI	31

Avtorji Meta Medved, Alenka Zapušek, Urša Orehek, David Geršak

Naklada 1000 kos

Izdajatelj Zadruga Konopko, z.o.o., so.p., www.konopko.si, maj 2021

Priročnik sofinancira Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje v okviru projekta »Uporaba konoplje za čiščenje onesnažene zemljine (fitoremediacija)«

1 UVOD

Industrijska konoplja (*Cannabis sativa L.*) je vsestransko uporabna rastlina, saj jo lahko v celoti uporabimo za izdelavo različnih izdelkov. Je enoletna rastlina z vretenasto korenino, s pokončnim srhkim, navadno vejnatim stebлом in nasprotnimi dlanastodelnimi listi. Spada med industrijske rastline, ki jih definiramo kot rastline, katerih material uporabimo za proizvodnjo ne-prehranskih izdelkov. Iz nje lahko naredimo številne kozmetične, bioplastične, papirne, tekstilne, gradbene izdelke. Najbolj poznana uporaba konoplje je v prehrani ljudi in živali ter v medicini.

Hkrati ne smemo pozabiti številnih prednosti, ki se dotikajo socialnih, ekonomskih in okoljskih vidikov pri gojenju in pri izdelavi ter uporabi produktov iz industrijske konoplje. Z gojenjem konoplje ohranjamo biodiverzitetu, tako zaradi neuporabe pesticidov kot manjše obdelave zemlje, primerna je za kolobar in ekološko pridelavo. Konoplja hkrati spada med bioakumulatorje, kar pomeni, da akumulira težke kovine, pesticide in druga onesnaževala iz zemlje. Pri proizvodnji izdelkov iz konoplje je zato ključna **zagotovitev kakovosti v procesu gojenja in predelave**. Konoplja prav tako lažje prenaša podnebne spremembe, ki smo jim priča v zadnjih letih, saj je manj občutljiva na sušo v primerjavi z drugimi gojenimi kulturami.

Ker v zadnjih letih povpraševanje po konopljinih izdelkih narašča, sploh tistih, ki so pridobljeni iz cveta, je seveda smiselno, da kmetovalce (sedanje in bodoče) opremimo s potrebnimi informacijami glede pridelave in predelave konopljinih cvetov. Podatke in izkušnje smo zbrali v pričujočem priročniku in vabljeni, da ga preberete.

2 KONOPLJA V SLOVENIJI IN DRUGOD PO SVETU

Konoplja je večnamenska rastlina, saj lahko iz semen, vlaken in bioaktivnih snovi izdelamo veliko število izdelkov in zadostimo potrebe številnih trgov. V Evropi se konoplja v glavnem goji zaradi vlaken, v Sloveniji pa predvsem v prehranske namene.

^[1] Po nekaterih ocenah je iz konoplje možno narediti več kot 25.000 izdelkov, pri čemer so tržna področja naslednja:

- kmetijstvo,
- tekstilna industrija,
- avtomobilska industrija,
- pohištvena industrija,
- prehranska industrija,
- papirna industrija,
- gradbeništvo,
- osebna nega,
- energetika,
- fitomedicina.

Industrijska konoplja

Semena

Krma
Hrana (semena,
konopljino olje,
moka, proteini)
Konopljino olje
za nego kože in las
Prehranska dopolnila
Konopljino olje
za barve, lubrikante
Biogorivo

Cvet

Farmacevtski izdelki in
prehranska dopolnila:
CBD, THC

Vlakna

Oblačila
Tehnični tekstil
Papir
Izolacija
Biokompoziti
Vrvi, sukanci, preja
Obloge

Pezdir

Stelja za živali
Gojenje gob
Vezane plošče
Omet, zidaki,
konopljin beton
Polnilo
Zastirka

Listi

Čaj
Prehrana
Farmacevtska
uporaba



Prikaz možnosti uporabe in izdelavo
produktov iz konoplje^[2]

V Sloveniji in tudi v EU je po letu 2011 razvidno večanje površin, posejanih z industrijsko konopljo. V EU je bilo v letu 2018 posejanih 50.081 ha površin z industrijsko konopljo, kar predstavlja 70 % več površin kot v letu 2013.^[3]

S konopljo zasejane površine

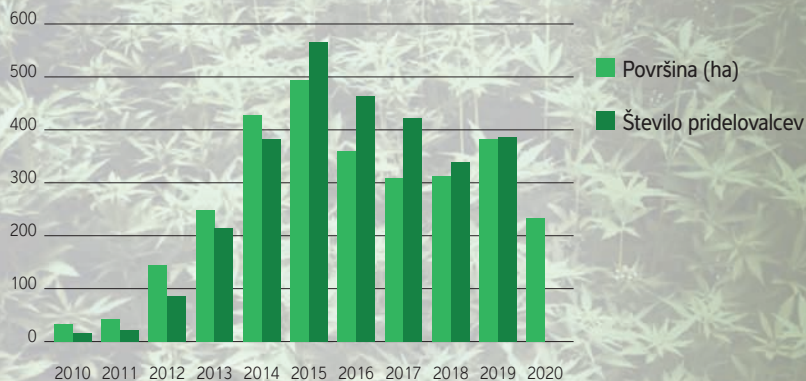


Prikaz zasejanih površin z industrijsko konopljo v EU skozi leta^[3]

Največ konoplje sejejo v Franciji, Italiji, na Nizozemskem, v Estoniji, Romuniji in Nemčiji. Pred letom 2013 so konopljo v EU pridelovali v glavnem zaradi uporabnosti njenih vlaken in pezdirdja, torej za izdelavo tehničnih izdelkov. Zelo močno pa v zadnjih nekaj letih narašča pridelava semen in cvetov za izdelavo prehranskih izdelkov in medicinskih izvlečkov. Večina konopljinih semen (cca. 60 %) se uporabi za prehrano ljudi, ostalih slabih 40 % pa za krmo živali – predvsem za ptiče in ribe.^[3]

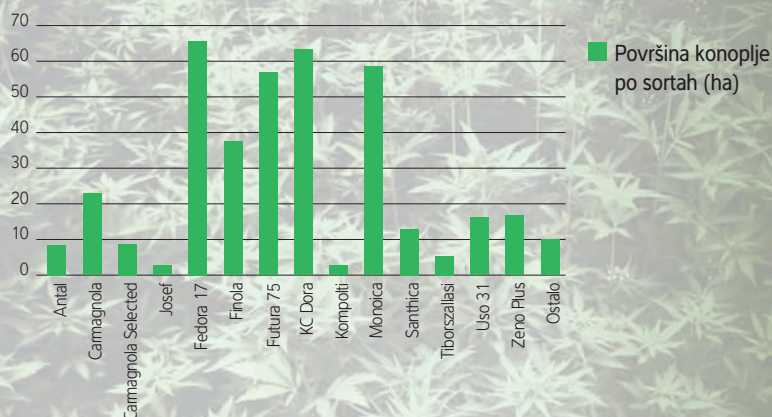
V Sloveniji smo imeli največ posejanih površin s konopljo in največ pridelovalcev konoplje leta 2015, ko je bilo zasejanih nekaj manj kot 500 ha. Po letu 2015, žal, površine zasejane s konopljo padajo. Razloge za to lahko najdemo v:

- uvajanju drugačnih agronomskih praks v primerjavi z gojenjem drugih poljščin,
- neurejenem stanju zakonodaje,
- nerazvitem trgu za izdelke iz industrijske konoplje.



Površine, posejane z industrijsko konopljo in število pridelovalcev po letih v Sloveniji^[4]

Slovenci največ sejemo francoske (Fedora 17, Futura 75) in madžarske sorte (Monoica, KC Dora). V letu 2019 je prvič opazen tudi večji delež italijanske sorte Carmagnola med setvenimi sortami.^[4]



Izbrane sorte industrijske konoplje za setev v Sloveniji v letu 2019^[4]

2.1 ZAKONSKI STATUS KONOPLJE V SLOVENIJI

V preteklosti so zaradi zakonsko omejene pridelave rastline iz rodu *Cannabis*, konopljine izdelke umaknili s trgovskih polic. Hkrati je razvrščenost rastline v trenutno drugo skupino prepovedanih drog po Zakonu o proizvodnji in prometu s prepovedanimi drogami (ZPPPD) dodatno ustvarila strah med potrošniki. Pridelavo in gojenje industrijske konoplje določa Pravilnik o pogojih za pridobitev dovoljenja za gojenje konoplje in maka (**UL RS, št. 40/11, 36/15, 33/18**), ki predpisuje:

- dovoljene sorte za pridelavo konoplje, ki so objavljene v Evropski sortni listi,
- posevek ne sme presegati 0,2 % THC v vzorcu konoplje,
- prijavo posevka industrijske konoplje do 10.5. Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) skupaj z računom za setveno seme konoplje,
- konopljo je dovoljeno pridelovati na strnjeni površini, ki ni manjša od 0,1 ha oz. za ekološke pridelovalce na strnjeni površini, ki ni manjša od 0,01 ha,
- konopljo se lahko goji za namen pridelave semena za nadaljnje razmnoževanje, za proizvodnjo hrane in pijač, za pridobivanje substanc za kozmetične namene, za pridelavo vlaken, za krmo živali in za druge industrijske namene
- **dovoljena je direktna setev v tla, sadike in kloni niso dovoljeni.**^[4, 7]

Nosilci dejavnosti proizvodnje in prodaje konopljinih prehranskih in kozmetičnih izdelkov morajo zagotoviti sledljivost za surovino in proizvode pristojnemu organu (Urad za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), Javna agencija za zdravila in medicinske pripomočke (JAZMP) ter Urad za kemikalije) in da v izdelkih ni prekoračen priporočen dnevni vnos 0,0004 mg/kg telesne teže THC na dan.^[5] Seveda morajo izdelki dosegati predpisane zahteve kakovosti in označevanja živil, prehranskih dodatkov in kozmetike. Predelovalni obrat mora biti urejen skladno s HACCP in GMP zahtevami.^[4]

V letu 2021 naj bi se spremenila zakonodaja tako, da bi omogočila možnost gojenja konoplje s sadikami in kloni ter gojenje konoplje v za to prilagojenih prostorih. Pričakovano je tudi zvišanje dovoljene vsebnost THC ter gojenje sort konoplje izven EU sortne liste (omejitev samo vsebnost THC). Ker v času nastajanja tega priročnika še ni jasno, katere spremembe na tem področju bodo dejansko sprejete, predlagamo, da obiščete spletno stran **www.konopko.si**, kjer najdete aktualne informacije tudi glede veljavne zakonodaje.

3 GOJENJE KONOPLJE

Konoplja je za rast nezahtevna in zelo prilagodljiva rastlina, kar ji je omogočilo razširjenost po vsem svetu. Je dvodomna rastlina, ločeno razvije moške in ženske rastline. Moške rastline so višje, prej cvetijo in tudi prej odmrejo. Obstajajo tudi enodomne rastline, ki na eni rastlini razvijejo moške in ženske cvetove. Ko je dan daljši, rastlina dela na živahni rasti, ko so dnevi krajši, pa se pospeši cvetenje in zorenje semen, zato ji pravimo, da je rastlina kratkega dneva. Nekako 4–5 tednov po 21. 6. (ko se dan začne krajšati) je vegetativna rast upočasnjena, razvoj cvetov pa intenziven. Sorta Finola je primer autoflower-ja, saj razvija posamezne faze ne glede na dolžino dneva.^[4] Cvetenje pri obeh rastlinah traja od 15 do 40 dni, vendar začnejo moške rastline cveteti dva do tri tedne pred ženskimi. Za oprašitev je potrebna topla klima, saj se le v tem primeru prašniki odprejo in jih veter lahko opraši. Semena dozoriijo v 100–150 dneh od dneva sejanja – odvisno od sorte.^[1]

3.1 MORFOLOGIJA RASTLINE

3.1.1 KORENINE

Koreninski sistem konoplje sestavljajo glavna korenina in več stranskih. Glavna korenina sega povprečno do 0,4 m v globino (v primeru suše lahko tudi do 2 m) in je pri ženskih rastlinah v večini bolj razvita kot pri moških.^[9] Ob žetvi korenine predstavljajo 8 do 10% celotne mase rastline.^[10]



Razvejana konopljjina korenina^[5]

3.1.2 STEBLO

Steblo pri konoplji predstavlja 65 % nadzemnega dela rastline. V idealnih rastnih pogojih je pričakovana dolžina tudi do 5 m in več, saj lahko v višino zraste 7 cm/dan. Steblo je votlo s številnimi členki ter obdano z več sloji vlaken, ki so znana kot najmočnejša rastlinska vlakna. Od vlaknenega dela se proti notranjosti stebela tvorijo olesene celice, ki sestavljajo olesenel del stebela t.i. pezdir. Vlakna in pezdir se kasneje uporabita v različnih industrijskih panogah.^[5] Največjo gostoto vlaken vsebuje spodnji del stebela, višje proti vrhu stebela pa se količina vlaken zmanjšuje.^[11]



Steblo konoplje: prečni prerez, vlakno ločeno od sredice^[5]

3.1.3 LISTI

Listi se, glede na isto rastlino, razlikujejo, saj lahko v spodnjem delu rastline najdemo list le kot en listič, v višjih delih pa kot dlanasti list, sestavljen v lihih številih tudi do enajst lističev, proti vrhu pa se število lističev v listu zopet zmanjšuje. Listni robovi so nazobčani in živo zeleni ter na obeh straneh dlakavi.^[10]



Dlanasti listi konoplje^[5]

10

3.1.4 CVET



Ženska rastlina konoplje^[5]



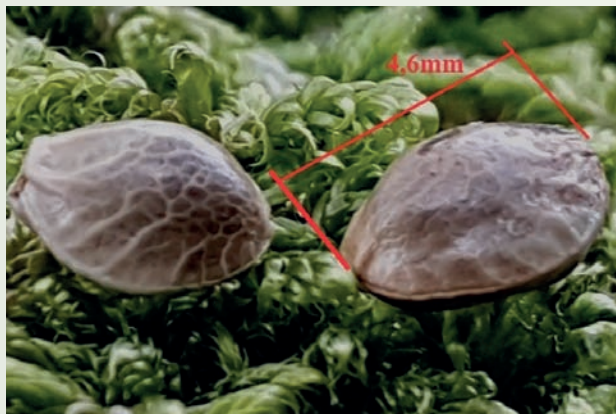
Moška rastlina konoplje^[5]



Na cvetnih listih in v pazduhah listov so prisotne žleze – trihomi, ki izločajo smolo, katere funkcija je varstvo pred UV svetlobo, sušo, škodljivci in boleznimi.^[12] Smola je sestavljena iz voska, visoko polimernih fenolov, terpenov in kanabinoidov. V cvetu konoplje najdemo več kot **140 različnih kanabinoidov, med katerimi sta najbolj znana CBD in THC.**^[13]

3.1.5 SEME

Po opraitvi rastline se iz cvetov oblikuje seme, dvokrilni orešček, sivo-rjave z odtenkom zelene barve, obdan s črnim mozaikom. Velikost plodu je odvisna od sorte.^[9]



Konopljino seme^[5]

3.2 SORTE

Na voljo je veliko število sort industrijske konoplje, ki se razlikujejo glede na velikost, čas doseganja tehnološke zrelosti, velikost in donosa semen, sestavo olja, vsebnosti kanabinoidov, terpenov, deleža in kvalitete vlaken. Pridelovalci izberejo sorto, ki je vpisana na Evropsko sortno listo, glede na želeni namen pridelave. Več specifičnih podatkov glede sort najdete na spletni strani www.konopko.si (rubrika Baza znanja).

Pregled sort industrijske konoplje

	Čas rasti ^[15] dni	Višina ^[14] cm	Kanabinoidi (delež v suhi snovi) ^[15]	
			CBD %	THC %
Fedora 17	< 125	110 – 252	1,5 – 2,0	< 0,06
Ferimon	< 135	110–270	1,0–1,5	< 0,12
Santhica 27	< 135	130–280	1,0–1,5	< 0,02
Tiborszallasi	< 145	100–290	2,0–3,0	< 0,20
Tisza	< 150	105–267	-	< 0,20
Kompolti hibrid TC	< 155	115–285	1,0–2,0	-
Monoica	< 135	200–250	1,5–2,0	< 0,12
Futura 75	< 145	250–350	1,5–2,0	< 0,12
Finola	< 110	55–90	-	-
KC Dora	< 145	130–300	1,5–2,0	< 0,12
USO 31	< 125	100–230	0,5–1,0	< 0,06
Carmagnola	< 145	130–340	-	-
Antal	< 145	105–340	-	-

3.2.1 IZKUŠNJE IZ KONTROLIRANIH POSKUSOV S SORTAMI KONOPLJE V SLOVENIJI

V Sloveniji so bile med letoma 2015 in 2019 raziskave v večini opravljene na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo v Žalcu ter na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Ugotovljeno je bilo, da največjo višino med izbranimi sortami dosegata sorti Carmagnola in Antal, z doseženo višino več kot 3 m. Blizu 3 m so še sorte KC Dora, Tiborszallasi, Kompolti hibrid in Santhica 27. Najnižja, pod 1 m višine, je bila sorta Finola. Kljub idealni žetveni višini sorte Finola se je pokazal problem pri visoki zpleveljenosti.^[14]

V pridelku socvetja je najbolj izstopala sorta Férimon (6,5 t/ha suhe snovi), z najvišjo vsebnostjo eteričnega olja v cvetu. Sledili sta sorti Fedora 17 (4,8 t/ha) in USO 31 (3,9 t/ha).^[14] Ugotovljeno je bilo, da so sorte Monoica, KC Dora in Fedora 17 v kontroliranih poskusih dosegle večji pridelek semena pri redkejši setvi (medvrstna razdalja 50 cm in količina semena za setev 25 kg/ha), sorte Futura 75, Santhica 27 in Kompolti hibrid TC pa so večji pridelek semena dosegle pri gostejši setvi (medvrstna razdalja 12,5 cm in količina semena za setev 35 kg/ha).^[16]

3.2.2 IZKUŠNJE SLOVENSКИH PRIDELOVALCEV KONOPLJE

Slovenski konopljarji se odločajo za različne setvene norme, od 10 do 50 kg/ha. Sejejo jo od zgodaj v aprilu v kraških pridelovalnih razmerah (sušna poletja in tla jerina), pa vse do junija z namenom, da rastline ne zrastejo previsoko. Največkrat jo sejejo maja, in sicer z žitno sejalnico ali povprek ročno. Če so medvrstne razdalje pri setvi 60 do 70 cm, mehansko zatirajo plevle. Med rastno sezono opažajo nekatere bolezni in škodljivce (siva plesen vrste *Botrytis*, koruzna vešča, ptiči, divjad), največ težav pa jim povzročajo plevli (osat, pirnica, njivski slak, ambrozija in drugi). Problemi pri strojni žetvi se pojavijo zaradi navijanja vlaken v kombajnu, kar lahko privede do zastoja pri spravlilu ali okvar strojnih delov. Žetev veliko pridelovalcev opravi kar ročno s pomočjo prostovoljnih udeležencev, nekateri pa tudi s snopovezalko, pri čemer povezane snope sušijo v prostorih, ki so opremljeni z napravami za prepihanje. Suho seme mehansko omlatijo, čiščenje le-tega poteka s pomočjo vetrnika (kot za žita). Pridelek socvetja, ki se uporablja za čaj, liofilizirane izdelke in eterično olje, se v večini primerov poreže ročno. Pridelek semena je zelo odvisen od lokacije, kjer konoplja raste, in doseže do nekaj manj kot 1 t/ha v dobrih letih. Višji pridelek običajno dajo posevki, ki rastejo na bolj peščenih in lahkih tleh. Običajen pridelek je med 300 do 600 kg/ha. Pridelka lahko tudi ni oz. ga zaradi zapleveljenosti posevka in neugodnih ravnih razmer ne morejo spraviti z njive (npr. dolgotrajno septembrsko deževje otrese seme ali je zaradi nenehnega deževja v času kaljenja vznik slab).^[1, 4, 5, 16]

Z Gorenjske kot najbolj zanimivi sorti izpostavljajo KC Dora in Kompolti hibrid TC ter finsko sorto Finola zaradi visokega deleža CBD. **Kot sorti z ugodnim razmerjem med CBD in THC** sta se pokazali še sorti Fedora 17 in Futura 75. Zaradi lepega in debelega semena so vse našteje sorte primerne tudi za pridelavo olja in za luščenje semena. Izjema je Finola, ki ima drobno seme in ni primerna za luščenje, je pa Finola zanimiva za eterično olje. V Notranjsko-Kraški regiji navajajo kot dobri sorti za seme Santhico 27 in Monoico, zrasteta pa obe okrog 2 m. Monoica ima zelo okusno seme, je košata in dobra tudi za pridelavo čaja in CBD v liofiliziranih izdelkih in smoli. KC Dora na teh lokacijah dozori prepozno, torej za pridelavo semena v teh krajih ni najbolj primerna, poleg tega je bila pri njih nerazvejana. Sorta Tisza zraste previsoko, tudi do 4 m. Fedora 17 pa navajajo kot primerno za vse namene pridelave v teh krajih in prav tako v okolici Celja. V Prekmurju za namen pridelave semena in za stiskanje olja izpostavljajo sorto KC Dora, za namen pridelave socvetja za čaj sorti Tiborszallasi in Monoica, za namen pridelave CBD pa sorte Tiborszallasi, Monoica in KC Dora. Za pozno setev navajajo, da se obnesejo vse sorte, za zgodnjo setev prav tako, vendar jih vršičkajo. Najbolj zanesljive sorte za Prekmurje naj bi bile Tiborszallasi, Monoica in KC Dora. Tudi v okolici Celja in v nekaterih drugih krajih dajejo prednost sorti KC Dora za eterično olje, CBD in jedilno olje.^[16, 17]

3.3 KONOPLJA V KOLOBARJU

Konoplja je pomembna poljščina v kolobarju, saj uspeva za vsemi poljščinami (žita, okopavine, zrnate stročnice, detelje) in je tudi sama odličen predposevek vsem ostalim poljščinam. **Priporočeno je štiri-letno kolobarjenje z žiti in koruzo.** V dobrih rastnih pogojih doseže višino 30 cm v štirih tednih in s tem 90 % pokravnost tal. Pri gostoti 200 – 250 rastlin/m² pa preraste skoraj vse plevle.^[5]

3.4 PRIPRAVA TAL ZA SETEV IN PREDSETVENO GNOJENJE

Industrijska konoplja raste v različnih tipih prsti. Ne mara težkih zbitih tal, kjer je odvodnjavanje oteženo (glina, lapor) ter slanih tal. Zelo dobro uspeva v dobro zračnih tleh in tam, kjer je zemlja bogata s hranili in organsko maso. pH zemlje naj bo med 6.0 in 7.5.^[17, 18] Tudi v peščenih tleh konoplja uspeva, vendar je potrebno v začetni fazi poskrbeti za namakanje (če ni dežja) in zadostno gnojenje. Priporočljiva je predhodna analiza zemlje glede hranil, da kmetovalci vedo, koliko jih dodati. Po priporočilih naj bo gnojenje podobno kot za žita in koruzo. Cca. 42 % biomase konoplje se v obliki listov, korenin in stebel vrne v zemljo – kar predstavlja več kot polovico zahtevanih hranil za konopljo.^[19]

V vegetativni fazi, torej v prvi polovici rastne dobe, je največji odvzem hranil iz zemlje: do 6,7 kg N/ha/dan in 1,56 kg P₂O₅/ha/dan. Največja poraba dušika je prvih osem tednov, medtem ko je največji odvzem kalija in fosforja v fazi cvetenja in formiranja semen. Rastline, ki jih gojimo v loncih ali vrečah, so bolj podvržene pomanjkanju hranljivih snovi, zato je priporočljivo dognojevanje. Pri rastlinah na prostem, pri dobro pripravljeni prsti, dognojevanje ni potrebno, saj koreninski sistem, v nasprotju z rastlinami v loncih, najde dovolj hranil v svoji okolici.^[1]

Njivo pripravimo z minimalno obdelavo. Plitvo jo obdelamo z gruberjem, frezo, rotobrano ali krožno brano.

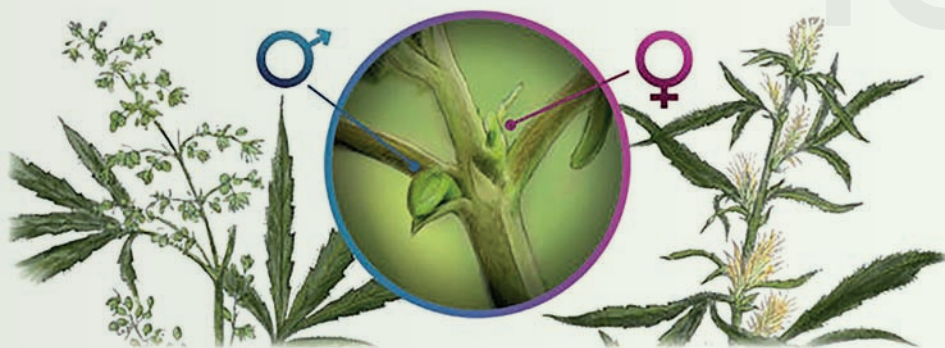
3.5 SETEV

Seme konoplje lahko vzkali in preživi tudi pri temperaturah malo nad 0 °C^[18], vendar je priporočljivo, da ima zemlja vsaj 10–15 °C, ko jo sejemo. Priporočeno je plitvo sejanje, globine do 2,5 mm. Količina semen za setev je odvisna od namena končne rabe. Za vlakna in/ali dvojni namen je potrebno posejati 45–50 kg/ha. Priporočljivo je, da so rastline čim bližje skupaj (medvrstna razdalja 12,5 do 15 cm in razmik v vrsti 5 do 10 cm s sejalnico za žita), saj je na ta način spodbujena rast v višino.^[15] Če pa se konopljo goji za seme in/ali cvet, znaša poraba 20–25 kg/ha^[20] in so rastline posejane bolj naražen, da je spodbujeno razvejanje in cvetenje – medvrstni razmik naj bo 50 do 70 cm in

razmik v vrsti 20 do 30 cm s sejalnico za koruzo ali sladkorno peso^[6] Konopljo lahko sejete tudi ročno kot Groharjev sealec in nato s česalniki, branami ali valjarji poskrbite, da se seme zagrebe v zemljo.^[1]

3.5.1 PRIDELAVA SADIK

Za pridobitev sadik in klonov za namen cveta je smiselno izbrati med dvodomnimi sortami konoplje. Semena so lahko feminizirana (verjetnost kaljenja ženske rastline je < 95%) ali običajna, nefeminizirana.^[8]



Kako določiti spol rastline^[21]

Konoplja začne v pazduhi listov razvijati cvetne liste. Kot je razvidno iz zgornje slike, ženske razvijejo male vreče bolj hruškaste oblike. Iz vsake takšne vreče štrli po par laskov, ki so običajno bele barve. Moške rastline ravno tako razvijejo takšne male vreče, vendar brez laskov. 100 % ločevanje rastlin je možno šele, ko rastline cvetijo. Lahko pa jim umetno priskrbimo pogoje z zatemnitvijo in osvetlitvijo toliko časa, da konoplja ne zacveti, saj s tem spodbudimo sadike k začetku cvetenja. Na podlagi tega ločimo ženske od moške rastline, še preden jih posadimo na njivo ali v večje lonce.^[8]

3.5.2 KALITEV

Obstajajo trije različni načini kalitve. Prvi način, primeren za večje količine sadik, je uporaba kalilnika. Posebna pozornost je potrebna pri vsajanju nakaljenih semen v pripravljene lončke, da se kalčki ne poškodujejo. Prav tako je potrebno poskrbeti za čistočo rok in pribora (brez kemikalij, razkužil in detergentov), da ne pride do kontaminacije kalčkov. Za manjše št. sadik je primerna kalitev semen v papirnih robčkih ali vati. Med dve plasti robčka ali vate položimo semena ter vse skupaj navlažimo. Ko

Nakaljena semena^[8]

kalčki vzklijejo, jih posadimo v naprej pripravljene posodice in sicer tako, da je korenski del obrnjen navzdol.^[8]

Tretji način je direktna setev v pripravljeno posodico z zemljo. Seme naj sega v globino največ 2–5 mm.

Temperatura kalitve naj bo 20 °C in zagotovljen naj bo temen prostor. Ko se razvije mala rastlina, le-ta za nadaljnji razvoj potrebuje svetlobo, zato jo prestavimo v zato namenjen prostor (npr. rastlinjak).^[8]

3.5.3 POTAKNJENCI

Potaknjence pridobimo iz matične rastline. Z ostrim nožem oz. s škarjami odstrižemo vrh stranske (lahko tudi glavne) veje matične rastline v dolžini cca. 15 cm pod kotom 45°. Odrezano naj bo 2,5 cm nad listi. Takšne vejice posadimo v lončke, ki so napolnjeni z bogato mešanico prsti, uporabimo lahko tudi šotne »tabletke« ali druge pripravljene substrate. Priporočamo dodajanje sredstva za lažje ukoreninjenje ter uporabo propagatorja. Nočna temperatura naj bo okoli 20 °C, dnevna 25 °C. Potaknjence presadimo, ko zrastejo vsaj še enkrat višje od prvotne velikosti.^[8]

Posoda za kalitev^[22]

3.5.4 PRESAJANJE IN GOJENJE

Sadike in potaknjence presajamo v večje lonce ali neposredno v tla (odvisno od našega načina gojenja – rastlinjak ali njiva), ko sadike razvijejo vsaj 5 parov listov in ko so zunanji pogoji primerni (temperatura zemlje nad 10 °C). Sama zmrzal verjetno ne bo poškodovala rastline, če je rastlina le dovolj močna, bo pa upočasnila njeno rast in bo zato rastlina nižje rasti.^[8]



Klon^[23]

Sadike na polju (ali večjih loncih) običajno, v nasprotju od potaknjencev, zrastejo visoko. Zaradi teže cvetov se lahko pri visoki rastlini polomijo veje. K temu pripomore tudi dež, ki cvetove še dodatno oteži. Enako se lahko zgodi v primeru močnega vetra. To lahko preprečimo s primerno oporo – s palico, ki jo namestimo poleg rastline in jo vežemo na oporo ali z mrežo (običajno tista, ki jo uporabljamo za kumare). Med mrežo lahko »napeljemo« posamezne veje rastline in ji tako damo oporo. Mreža pa nam tudi omogoča, da rastlino bolj »odpremo« soncu. Postavimo jo, ko konoplja zraste do 1–1,5 m višine.^[8] Več informacij na to temo najdete na spletni strani www.konopko.si (rubrika Baza znanja).



3.6 OSKRBA POSEVKA

3.6.1 VREMENSKI VPLIVI

Presežek padavin in zelo namočena zemlja lahko za več dni zaustavi razvoj konoplje, sploh v začetnih fazah rasti. Rastline konoplje se obarvajo rumeno in lahko s časom tudi propadejo. Te težave se pojavijo na njivi, kjer površina ni dobro drenirana. Preveč vlage oz. dežja v času cvetenja lahko negativno vpliva na vsebnost kanabinoidov v cvetovih in listih, saj vsebnost CBD in THC ostane nižja. Tudi temperatura zemlje v času cvetenja igra pomembna vlogo na vsebnost kanabinoidov. Višje temperature zemlje v globini do 5 cm stimulirajo metabolne procese, ki vodijo do sinteze CBD in negativno vplivajo na sintezo THC (zmanjšajo vsebnosti).^[24]

Toča lahko provzroči preluknjane liste, poškodbe in prelom stebel, izgubo cvetov in listov. Konoplja lahko te poškodbe v nekaj dneh sama odpravi, v kolikor poškodbe niso prehude in v kolikor je rastlina v višji fazi razvoja. Povsem prelomljena stebela bodo propadla, udarjena pa bodo nadaljevala z rastjo. V primeru, da se poškoduje vrh rastline (ali da ga odrežemo zaradi vršičkanja), bo rastlina bočno pogrnala nove poganjke in razvila zelo košat vrh – če bo le imela dovolj časa za rast in dovolj sonca ter vode. Rastlina bo sicer nižja v svoji rasti, vendar bo to skompenzirala z razvejanostjo. Če pa

se toča zgodi tik pred žetvijo semen, bo vsekakor negativno vplivala na količino in kvaliteto požetih semen. Prav tako tudi močan veter povzroči stresanje že zrelih semen in s tem izpad pridelka.^[1]

3.6.2 PLEVELI

Za gojenje konoplje niso registrirani kakšni herbicidi, saj zna konoplja tekmovali s pleveli, ker se hitro razvije v višino in tudi gostota vej/listov je velika, kar povzroči, da nižje rastli pleveli ne dobijo dovolj sončne svetlobe za razvoj. Mehansko zatiranje plevelov s pletjem, tj. ročno ali strojno okopavanje pride v poštev le pri redki setvi v vrstah, ko imamo namen pridelati visoko kvaliteten cvet. Med pleveli je zelo močnejši slak (*Convolvulus arvensis*), ki se pleče okoli rastline v višino in jo lahko upogne. Problematična je tudi plazeča pirnica (*Elymus repens*), ki lahko v začetni fazi zaduši rast konoplje. Z uporabo kolobarja je moč plevele omejiti.^[1]

3.6.3 ŠKODLJIVCI

Mlade rastline lahko poškodujejo bolhači (*Psyllioides attenuata* Koch), sovke (*Agrotis* sp.), koruzna vešča (*Ostrinia /Pyrausta/ nubilalis* Hbn.) in stebelna ogorčica (*Ditylenchus dipsaci* (Kulm.) Filip.). Hmeljev bolhač povzroča škodo na mladih listih in povzroča največ škode v času vznika konoplje. Ima eno generacijo letno in se pojavlja od pomladi do jeseni. Poletni pojav hmeljevega bolhača je najintenzivnejši julija in avgusta, ko se odrasli bolhači prehranjujejo na socvetju konoplje. Poleg hmeljevega bolhača lahko škodo na konoplji povzročata še črni kapusov bolhač (*Phyllotreta atra* (L.)) in veliki progast bolhač (*Phyllotreta nemorum* (Fabricius)). Gosenice sovke in južne plodovrtke (*Helicoverpa armigera*) napadajo predvsem stebela mladih rastlin, ki zaradi poškodb polegajo in propadajo. Poškodbe povzročajo tudi na starejših rastlinah, ki ne propadejo takoj, ampak hirajo. V Sloveniji na konoplji povzročajo škodo predvsem ipsilon sovka (*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)), ozimna sovka (*Agrotis segetum* Denis & Schiffmüller) in njivska sovka (*Agrotis exclamationis* (L.)). Najbolj so škodljive ličinke višjih razvojnih stadijev, ki ponoči vrtajo luknje v stebela, podnevi pa mirujejo v nižji plasteh rastlin ali tik ob tleh. Konopljin zavijač (*Grapholita delineaana* Walk.) in koruzna vešča lahko povzročita precejšnjo škodo. Zavrtana v steblo izjedata luknje, kjer na mestu vdora pustita značilne zadebelitve. Povzročita tudi, da se konoplja zvrne. Zavijač ima več oblik in lahko oblikuje več rodov v enem letu. Konopljin uš (*Phorodon cannabis* Pass.) sesa listni sok in povzroča zvijanje in kodranje listov, rdečo obarvanost in sušenje. Uši te vrste živijo samo na konoplji in se kot druge uši zbirajo v skupine na spodnji strani listov. Močnejši napadi uši se navadno začno v avgustu. Stebelna ogorčica (*Ditylenchus dipsaci* /Kulm./Filip) povzroča škodo predvsem na nadzemnih delih

konoplje. Simptomi se pokažejo kot zbita rast poganjkov in listov, ki so lahko tudi mehurjasti – zaradi tega stebela postanejo zvita in ukrivljena. Pri gojenju konoplje v zaprtih prostorih, se v primeru povečane temperature in nizke zračne vlage lahko pojavi rdeč pajek (*Tetranychus urticae*). Pajek s sesanjem izpije rastlinski sok iz listov rastline ter z odlaganjem jajčec in pletenjem, preprede celotno rastlino, ki kasneje propade.^[1, 25]

Med ostalimi škodljivci najdemo še polže – sploh v začetni fazi rasti, srnjad, ki zelo rada leži med konopljo in jo v nekaterih delih Slovenije tudi vršička ter divje prašiče. Zaradi podobnih bolezni in škodljivcev, ki okužijo ali napadajo hmelj, konoplje ni priporočljivo sejati v bližini hmeljišč. Ptiči, predvsem vrabčki, zelenci, siničke in šoje, zelo dobro vedo, kdaj so semena zrela in lahko naredijo precejšnje škodo na nasadu konoplje. Ko jih opazite v večjem številu, je potrebna takojšnja žetev.^[1, 15]

K biotičnem zatiranju škodljivcev na konoplji lahko pristopimo tudi tako, da v združenih setvah s privabilnimi ali odvrtačalnimi posevke ob nasadu konoplje. Primer odvrtačalnega učinka ima česen (*Allium sativum* L.), ki odganja škodljivce iz rodu lepenecv (*Chrysomelidae*), ki so občasni škodljivci na konoplji. Za privabljanje hmeljevega bolhača se je izkazala tudi kopriva (*Urtica dioica*) ali hmelj (*Humulus lupulus*). Ob združenih setvah je zelo pomemben natančen monitoring škodljivca. Ob najbolj ranljivi razvojni fazi škodljivca je priporočeno uničiti privabilni posevek, da se s tem prepreči nadaljnji razvoj škodljivca. Tako lahko močno zmanjšamo populacijo škodljivih organizmov oziroma delno zatremo razvoj škodljivcev. Sejemo lahko tudi rastline iz rodu *Tagetes* in ricinus (*Ricinus communis*), ki delujejo kot odvrtačalo za talne ogorčice.^[27]

3.6.4 BOLEZNI

Konopljna pegavost (*Septoria cannabis* (Lasch.) Sacc.) se pojavi na listih, zlasti v sušnih letih. Znamenja okužb so po videzu okrogle, temno obrobljene sivorjave pege, ki so posute z drobnimi črnimi pikami. Edina viroza konoplje je virusna progavost konopljinih listov. Značilna razbarvanja listov se širijo med listnimi žilami. Zobci listnega roba se obračajo navznoter, lističi pa se zvijajo. Virus se prenaša z okuženim listnim sokom, prenašalke pa so uši iz rodu *Diphorodon cannabis* Pass. Siva plesen (*Botrytis cinerea*) in bela plesen (*Sclerotinia sclerotiorum*) sta tudi možni okužbi konoplje z glivami, ki se jim izognemo s kolobarjenjem.^[6]

4 SPRAVILO PRIDELKA

4.1.1 ŽETEV CVETOV

Med številnimi zdravilnimi učinkovinami v cvetu, ki se oblikujejo v smolnih žleznih trihomih ženskih socvetij, so številni kanabinoidi, tudi najbolj znana delta-9-tetrahidrokanabinol (Δ^9 THC) in kanabidiol (CBD). Poleg sorte vplivajo na vsebnost kanabinoidov in terpenov tudi rastne razmere, starost ter del rastline, čas žetve in način spravila. Na povečano tvorbo kanabinoidov vplivajo sušne razmere in vsebnost hranil, še posebej dušika v tleh. Temperatura vpliva na vsebnost kanabinoidov posredno, saj vpliva na vlažnost tal. Ob močnih padavinah se tvori manj kanabinoidov. Na cvetenje in vsebnost kanabinoidov vplivata tudi dolžina osvetlitve in spekter svetlobe.^[28]



Trihomi^[29]

Večinoma cvetove požanjemo ročno, zato da ostanejo čisti in njihovi trihomi nepoškodovani, saj le takšni vsebujejo večjo vsebnost kanabinoidov, terpenov in flavonoidov, zaradi česar so okus, vonj in terapevtski vpliv rastline večji. Požanjemo jih, ko laski trihomov postanejo mlečne barve namesto prozorne, kar je vidno pod mikroskopom. V procesu zorenja se barva trihomov nato spremeni do jantarne.^[30, 31] V vegetativni fazi je vsebnost terpenov in kanabinoidov v konoplji nizka, z dozorevanjem cvetov pa se koncentracija le-teh viša. A še vedno je najbolj vpliven faktor na pojavnost terpenov in kanabinoidov temperatura (klimatske razmere). Zaradi omenjenega lahko vršičke konoplje režemo tudi kasneje, ko konopljna semena dozorevajo.^[32]

V času cvetenja ročno ali strojno režemo zgornjih 10–15 cm rastline – gre za tako imenovano vršičkanje. Tako nabrane cvetove lahko sveže uporabimo za proizvodnjo

eteričnega olja in hidrolata ali pa jih posušimo za kasnejšo uporabo (čaj, izdelava CBD). Čas nabiranja cvetov naj bo med 10 in 14. uro, saj so tedaj vršički bolj smolnati kot popoldan.



Ročna žetev cvetov^[30]

Pri sadikah in potaknjencih najpogosteje žanjemo oz. odrežemo posamezne veje rastline, so pa tudi primeri, kjer poberejo samo cvetove in ostalo pospravijo naknadno.

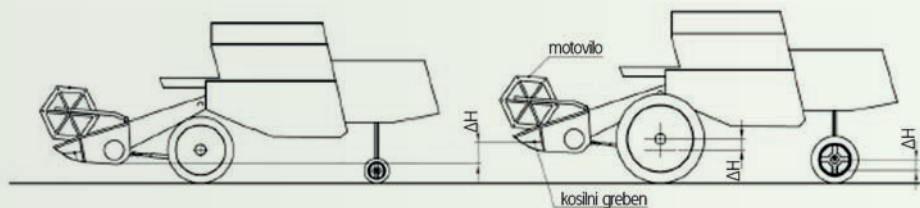
4.1.2 STROJNA ŽETEV SEMEN KONOPLJE

Ker konoplja ne dozoreva enakomerno, je žetev poseben izziv. Glavne posebnosti pri spravilu industrijske konoplje so njena višina (zaradi nehomogenosti tal na njivah, na katerih je posejana), neenakomerna višina rastlin istega posevka (sorte) in izredno žilavo steblo, ki se navija okrog vseh vrtečih se delov kombajnov. Nižje rastle sorte konoplje do 2 m višine lahko požanjemo s klasičnimi žitnimi kombajni in modifikacije le-teh niso potrebne.

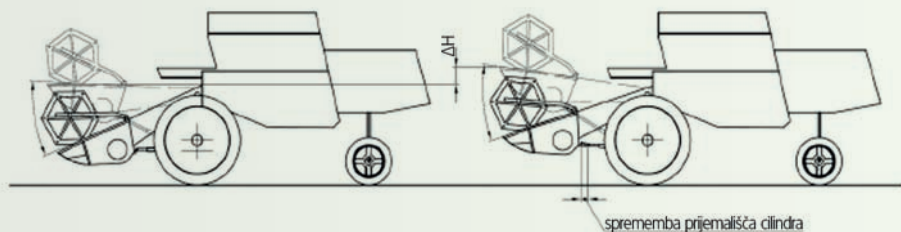
Pri kombajnih je pomembna regulacija višine hederja, da lahko žanje različno visoke sorte konoplje. Heder ponavadi zajame zgornjo tretjino rastline, kar zmanjša volumen vlaken v kombajnu in zmanjša tudi navitje vlaken ter izboljša učinkovitost žetve. Še vedno pa pri višje rastlih sortah ostaja problem navitja vlaken na vreteno in tudi izkušnje kmetovalcev kažejo, da je rastline, višje od 2 m, težje požeti s kombajni.

Pred žetvijo je pomembno, da dobro pripravimo kombajn, da ga temeljito očistimo z močnim pihalnikom in dobro nabrusimo nože, da poteka žetev čim bolj nemošteno. Izkušeni kombajnisti svetujejo, naj se košara letvastega bobna čim bolj odpre in boben nastavi na čim manjšo hitrost vrtenja, hitrost vrtenja rotorja naj bo do 500 obratov/minuto. Hitrost žetve (pomikanje kombajna) mora biti počasna. Pomembno je, da žetev opravimo v suhem delu dneva. Jutranji del dneva ni primeren zaradi previsoke

vlage. Kot vselej je pazljivost in izkušnost kombajnista najboljša preventiva pred mehanskimi okvarami pri žetvi.^[33, 34]



Pridobitev na višini z zamenjavo koles^[34]



Pridobitev na višini s spremembo višine prijemališč hidravličnih cilindrov^[34]

Razmeroma preprosta in učinkovita **modifikacija obstoječega kombajna z namenom pridobitve na višini**, je menjava koles in sprememba položaja prijemališč hidravličnih cilindrov. Klasični in enorotacijski kombajni so primerni, medtem ko dvorotacijski niso priporočljivi zaradi večje možnosti navitja vlaken. Noži morajo biti ostri, da z lahkoto odrežejo steblo. Med žetvijo je treba pravilno nastaviti zračni tok, da ne izmetava semena preko sit kombajna. Nekaj modifikacij, kot je pokritje/zaščita gredi in žic, bo zmanjšalo možnost navitja vlaken na različne dele kombajna – kar lahko predstavlja nevarnost glede vžiga. Prav tako je potrebno kontrolirati nabiranje prahu v motorju in drugih virih, ki se ogrevajo, zaradi enakega razloga – možnosti vžiga.^[15, 34]

Pri strojni žetvi obstaja tudi problem drobljenja semen, ki ga pri ročnem spravlilu ni. Iz počenih semen lahko izide maščobni del, ki naolji vsa nepočena semena v silosu kombajna, hkrati le-ta lahko postanejo žarka. Konopljo za seme žanjemo, ko je steblo še 'zeleno' (ko je zrelih 70–90 % semen) in vlakna še niso najmočnejša. Zeleno steblo pomeni, da je v njem še voda in še ni olesnelo, kar omogoča lažje rezanje in manj težav pri žetvi. Da ujamemo primeren trenutek žetve, je potrebno večkratno opazovanje (eden od znakov bližine žetve je pojav ptic na konopljišču). Pred pregledovanjem

zrelosti potresemo celotno rastlino, da ugotovimo stopnjo osipa. Če bi čakali do popolne zrelosti, bi spodnja zrela zrna že začela odpadati, dodaten osip bi se zgodil še pri žetvi.^[15, 34, 35]

4.1.3 ROČNA ŽETEV ZA PRIDOBIVANJE SEMENA KONOPLJE

Pri višje raslih sortah uporaba žitnih kombajnov ne pride v poštev, pač pa se je potrebno znajti na različne načine. Kmetje jo žanjejo ročno ali polročno (z uporabo kos, škarij, kosilnic...), pri čemer semena s tri- ali štirimetrskih snopov ročno omlatijo, kar je sicer bolj zamudno, a so izpleni tudi za polovico večji, ker na snopu nezrelo seme še dozori. Na tak način lahko ročno požanjemo nekaj arov, 1 ha pa je že prevelik zalogaj, oziroma je potrebna dobro organizirana žetev z večjim številom pomagačev.^[5, 15, 35]

4.2 SUŠENJE IN HRANJENJE PRIDELKA

4.2.1 CVET KONOPLJE

Veliko gojiteljev konopljinne cvetove posuši in jih uporabi kot čaj. Cvetove oz. zgornje dele rastline (cca. 10–15 cm) sušimo v temnem in dobro zračnem prostoru s temperaturo do največ 40°C. Lahko jih položimo na pladnje (razprostremo) ali v manjših šopih obesimo na vrvico. Šop rastlin obesimo tako, da visi navzdol. Prednost tega je, da rastlina ohrani večino komponent v rastlinskem materialu. Slabost pa je daljše sušenje, potrebno je več prostora in lahko pride do nastanka plesni v šopih. Šele ko je material posušen, posmukamo liste in vršičke iz stebela.^[1] Pri sušenju cveta je najbolj pomembna zračnost, saj se ob segrevanju cveta začno mikrobiološki procesi, pojavi se plesen, cvet pa začne izgubljati svojo značilno aromo in barvo. Idealna je zaprta sušilnica,

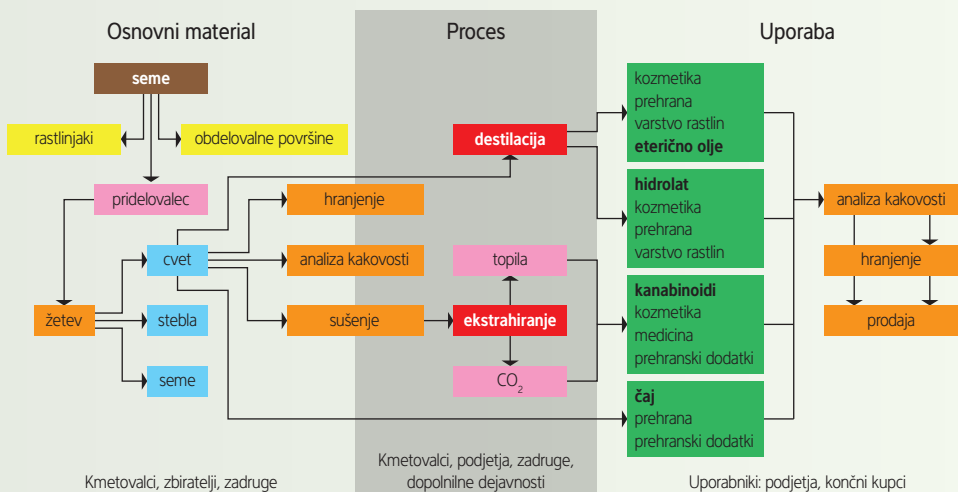


Sušenje v šopih^[15]

v kateri so ventilatorji, da mešajo zrak ter dovolj razvlažilcev zraka in/ali klima naprava, da posrka vlago iz rastlin.^[15]

V kolikor sušimo samo cvetove, je priporočljivo predhodno trimanje (odrežemo listje s cvetov), da se izognemo morebitni plesni, ki lahko nastane med sušenjem. Trimamo lahko ročno ali strojno. Ker je strojno trimanje hitrejšo (odvisno od zmogljivosti trimarja), ponavadi trimamo že posušene cvetove.^[15]

Posušeno konopljo hranimo v papirnatih vrečah ali v steklenih kozarcih v hladnih in temnih prostorih.



Veriga dobav pri cvetu

4.2.2 SEME KONOPLJE

Po žetvi je potrebno seme čim prej posušiti, da seme ne izgubi na kvaliteti zaradi prevelike vlage in možnih okužb s plesnimi. Najbolje ga je posušiti v sušilnici na toplem zraku, manjše količine lahko sušimo tudi zunaj zaščiteno pred soncem ali na podstrešju. Suho seme lahko hranimo do dve leti. Ko je seme suho, ga je potrebno še očistiti, saj so prisotne različne nečistoče – delci zemlje, žuželk, listov, cvetov, semena drugih plevelov ter ostalih delov konoplje. Semena očistimo s pomočjo vetrnika ali vibracijske plošče, hkrati odstranimo tudi prazna semena. Hranimo jih v vrečah v hladnih, temnih in dobro prezračjenih prostorih, kjer naj temperatura ne bi preseгла 16 °C ter občasno preverjamo vlago. Premajhna vlaga v semenu lahko povzroči pokanje semen oz. ovojnice zaradi česar pride do oksidacije in lahko semena postanejo žarka. Prevelika vlaga pa pomeni nevarnost okužb. Priporočljiva vsebnost vlage v posušjenih semenih je med 7 – 10 %.^[1, 5]

5 UPORABA

5.1 UPORABA KONOPLJINIH CVETOV

Konopljni cvetovi so bogati s številnimi substancami, ki jih lahko uporabimo tako v prehrani, kozmetiki, aromaterapiji, zdravilnih izvlečkih in še kje. Njihova aroma in okus je odvisna predvsem od klimatskih pogojev tekom rasti ter seveda tudi od ekstrakcijske metode, ki so predstavljene v nadaljevanju.^[1]

Cvetovi in listi (vršički) so bogati s klorofilom, terpeni, kanabinoidi in flavonoidi. Ker kanabinoidi in terpeni niso topni v vodi, je potrebno ob pripravi čaja dodati malo maščobe ali alkohola, da se le-ti ekstrahirajo. Nekateri izmed cca 20 flavonoidov, ki so jih do sedaj identificirali v konoplji, imajo protivnetne, protibolečinske in antioksidativne lastnosti. Doprinesejo h grenkemu okusu, deloma pa tudi k barvi – ko vidite vijolično obarvane vršičke, je to na račun antocianov (ki spadajo med flavonoide).^[36] Posušene cvetove lahko uporabimo za čaj ali jih zmešamo z drugimi zelišči in naredimo čajne mešanice. Lahko pa iz posušениh cvetov izdelamo izvlečke kanabinoidov, iz svežih cvetov pridobimo eterično olje in hidrolat.^[1]

5.1.1 DESTILACIJA CVETOV – PRIDOBIVANJE ETERIČNIH OLJ IN HIDROLATOV

S parno destilacijo pri atmosferskem tlaku, kjer se izločijo hlapni terpeni in tenoidi (spojine zaradi katerih rastline dišijo/smrdijo), dobimo dva produkta: eterično olje in hidrolat. Parna destilacija se lahko uporablja za ločevanje ali za izolacijo naravnih spojin iz rastlinskih materialov. Gre za izhlapevanje hlapnih sestavin zaradi visokih temperatur, ki jih ustvarimo v destilatorju s segrevanjem vode, para nato kot nosilni medij odvzame hlapne snovi, ki se kasneje utekočinijo v hladilniku. Nekatere izmed teh hlapnih snovi so topne v maščobah, druge v vodi, zato nastaneta dve fazi: eterično olje in hidrolat.^[39]

Aromatični terpeni v konoplji so lahko ekstremno ostri, zaradi česar je konoplja vsekakor dobro prepoznavna rastlina. Zato ni čudno, da nekatere sorte konoplje, nosijo imena kot »skunk« oz. dihur, »cheese« ali sir ali pa »Grapefruit« ali grenivka oz. ananas. Terpeni so konoplji dali tudi evolucijsko prednost, saj oster vonj nekaterih terpen-skih olj odganja insekte kot tudi pašne živali, druga olja pa zopet ščitijo rastlino pred raznimi glivami. Konopljni cvetovi vsebujejo 3,5 % teh hlapnih snovi v suhi masi.^[37]

Številne znanstvene študije izkazujejo terpenom in terpenoidom raznoliki medicinski, biološki kot tudi industrijski potencial. Seveda sta industriji, ki terpene

trenutno uporabljata največ, parfumerija ter proizvajalci živilskih arom. Zaradi svoje sposobnosti topljenja v maščobah in oljih, so terpeni primerni tudi kot čistilno sredstvo. Uporabni so tudi kot fitofarmaceutvska sredstva, kar je vsekakor smiselno, glede na to, da je ena njihovih glavnih funkcij pri rastlini, zaščita pred škodljivci. Terpeni imajo antibakterijske, protivnetne, antianksionze, protibolečinske ter pomirjevalne učinke ter celo delujejo proti raku. Dodatno, v kombinaciji s kanabinoidi (CBD, THC ...), pride do t.i. sinergičnega učinka in se lahko njihovo delovanje še zelo poveča.^[29] Največkrat prisotni terpeni v konoplji so mircen, limonen, pinen in kariofilen, ki se veže na CB2 receptorje.

Uporabnost konopljinega eteričnega olja je široka – v glavnem gre za izdelavo aroma-terapevtskih in kozmetičnih izdelkov, utira pa si tudi pot v prehranski sektor. Novejše raziskave potrjujejo tudi njihovo uporabnost za lajšanje različnih medicinskih stanj.^[1] Konopljin hidrolat je nežnejši kot eterično olje in ga lahko uporabimo direktno na koži (eterično olje nikoli ne uporabimo direktno na koži, ker ga je vedno potrebno redčiti v nosilnih oljih). Deluje protivnetno. Kozmetična industrija ga zaradi številnih prednosti uporablja kot sestavino v naravnih produktih za nego kože.



Polnjenje destilacijske posode s cvetovi industrijske konoplje^[40]

5.1.2 EKSTRAHIRANJE CVETOV – PRIDOBIVANJE KANABINOIDOV

Kanabinoidi so aktivne komponente, ki so v večji meri prisotni v cvetovih, v sledovih v listih in steblo, medtem ko jih v koreninah ni. Med najbolj znanimi kanabinoidi sta kanabidiol CBD in tetrahidrokanabinol THC, pri čemer je v sortah industrijske konoplje večja vsebnost CBD. Do sedaj poznanih je preko 140 kanabinoidov in njihova

vsebnost v posameznih sortah se razlikuje. Kanabinoidi niso topni v vodi, ampak v alkoholih in maščobah. Temperature vrelišča za kanabinoide so višja kot za etanol (78 °C) ali vodo (100 °C), zato destilacija kot metoda za njihovo izločitev ne pride v poštev.

[37]

V primeru vmešavanja kanabinoidov v prehranske in druge produkte, je potrebno razumeti ti. dekarboksilacijo. Gre za to, da se kislinska oblika kanabinoidov (CBDA, THCA...A kot acid), ki ima karboksilno skupino (COOH) zamenja z vodikom (H), pri čemer se sprosti CO₂. V svežih konopljinih cvetovih so kanabinoidi prisotni v kislinski obliki in ne kot CBD, THC, itd. Kislinska oblika kanabinoidov nima enakih farmakoloških lastnosti kot nevtralna, prav tako kislinske oblike niso termično stabilne, saj razpadejo pri višjih temperaturah. Po raziskavah sodeč, je najbolje, da dekarboksilacijo izvedemo pri 110 °C 40 minut, saj so pri višjih temperaturah izgube kanabinoidov večje.[37]

CBD oz. kanabinoide lahko ekstrahiramo na različne načine:

- s CO₂ – poteka pod kontroliranimi pogoji temperature in tlaka. Problem je draga oprema in nujnost usposobljenega operaterja. Je pa končni produkt varen, koncentriran in brez vsebnosti klorofila
- z etanolom kot topilom – alkohol visoke čistosti ekstrahira kanabinoide, vendar hkrati poškoduje rastlinske voske



CBD kapljice

- z olivnim oljem (maceriranje) – možna ekstrakcija, vendar je občutljiva na toploto in svetlobo, zato morajo biti ekstrakti hranjeni v temnem in hladnem prostoru

5.1.3 POSUŠENA KONOPLJA – ČAJ

Konopljin čaj ima žlahten vonj, je prijetnega okusa, pomirjujoč in blag. Sestavine v čaju so naravno pridelane in ne vsebujejo pesticidov, kofeina in teina. Je odličen antioksidant, odpravlja prebavne motnje, ledvične težave, zmanjšuje telesno težo, zavira rast rakavih celic, odvaja strupe iz telesa, ščiti imunski sistem in deluje protistresno (www.konopko.si).

Lahko ga uporabimo samostojno ali ga mešano z drugimi zelišči. Če želimo, da se iz posušenih cvetov izločijo kanabinoidi, je potrebno v fazi priprave čaja dodati še maščobo.

5.1.4 MOŽNI IZDELKI IZ KONOPLJINIH CVETOV OZ. IZ IZVLEČKOV CVETOV

Konopljine cvetove, eterično olje konoplje, konopljin hidrolat, CBD kapljice ali smolo in macerat konoplje je možno uporabiti v številnih izdelkih različnih branž. Če jih naštejemo le nekaj:

- prehranski izdelki:
 - piškoti in peciva,
 - mlečni izdelki,
 - ledeni deserti,
 - procesirana hrana v obliki prigrizkov in juh ter smutijev,
- pijača:
 - alkoholne pijače: pivo, koktajli, vina,
 - nealkoholne pijače: energijske pijače, kave, pijače z okusom, sirupi,
- kozmetični izdelki:
 - mila,
 - losjoni,
 - kreme in mazila,
 - šamponi,
 - drugi produkti za osebno nego,
- prehranski dodatki:
 - kapsule in tablete,
- farmacevtski izdelki (glede na indikacijo):
 - lajšanje bolečin,

- mentalno zdravje,
- problemi z nespečnostjo,
- nevrološka obolenja,
- zdravje kože,
- kardiološke funkcije,
- zmanjšan metabolizem,
- industrijske aplikacije:
 - barve in laki,
 - tesnila,
 - lubrikanti,
 - črnila za tiskanje,
 - sredstva za varstvo rastlin.

5.2 UPORABA KONOPLJINIH SEMEN

V prehrani se kot dodatek jedem uporabljajo neoluščena (cela) in oluščena semena. Iz celih semen lahko s postopkom hladnega stiskanja pridobimo konopljinu olje ali pa jih oluščimo in uporabimo v prehrani. Oluščena semena so jedra semen, ki jim z mehanskim postopkom odstranimo lupino, tako da ostanejo le mehka jedrca, ki se zaradi oksidacije maščob lahko hitro pokvarijo, postanejo neužitna, zato jih shranjujemo v hladnem in temnem prostoru. Po hranilni vrednosti so oluščena semena podobna celim semenom, le da vsebujejo manj prehranskih vlaknin in mineralov, s katerimi je bogata lupina.^[41]

Iz semen konoplje lahko s hladnim stiskanjem pridobimo olje, ki je zeleno do rjavo rumene barve, svetlo ali temno, odvisno od sorte in zrelosti semen. S postopkom hladnega stiskanja se ohrani ugodna maščobno-kislinska sestava olja, vključno z antioksidanti. Vsebnost nenasičenih maščobnih kislin in njihova sestava v konopljinem olju se med različnimi sortami, pridelanimi pod enakimi pogoji, pomembno razlikuje, medtem ko okoljski dejavniki še dodatno vplivajo na variabilnost. V raziskavi, ki je bila izvedena z 19 različnimi sortami industrijske konoplje v Sloveniji, so ugotovili, da je bila vsebnost olja v obravnavanih sortah med 32,5 % in 37,7 %.^[41]

Pri stiskanju olja iz semen je uporaben tudi ostanek, t.i. oljna pogača (briketi), ki se lahko uporabi v prehrani ljudi in živali. Brikete se lahko zmelje v moko, bogato z beljakovinami, vlakninami, minerali, ogljikovimi hidrati. Največkrat se pri peki uporablja kot dodatek drugim mokam, saj ne vsebuje glutena, doprinese pa k boljši hranilni vrednosti in bogatejšemu ter oreščkastemu okusu peciva oz. kruha. Zmleto oljno pogačo – moko lahko fino presejemo, da dobimo proteine. V študiji^[41] so ugotavljali vsebnost beljakovin v 19 različnih sortah semen konoplje, ki je zrasla v Sloveniji, in izmerili

med 22,4 % in 28,8 % beljakovin, največ v sorti Santhica 27. **V konopljinih semenih je prisotnih tudi vseh devet esencialnih aminokislin**, ki jih naše telo ne sintetizira v zadostni količini. Iz esencialnih aminokislin se v našem telesu sintetizirajo beljakovine, ki so gradniki našega telesa kot tudi njegova gonilna sila – encimi.^[41]

6 ZAKLJUČEK

V EU smo v zadnjih letih priča naraščajočim potrebam trga glede konopljinih izdelkov. Nekaj zaradi usmeritve različnih industrij v bolj trajnostne, bio osnovane in biorazgradljive izdelke, nekaj zaradi številnih raziskav, ki kažejo na veliko pestrost učinkovin v konoplji in mehanizme njihovega delovanja. Tako jo danes kmetovalci širom sveta spet odkrivajo in se odločajo za gojenje, pri čemer bi si v Sloveniji želeli jasnejših strategij razvoja in seveda ustrezne zakonodaje, da bi se lahko razvili uspešni poslovni modeli.

Pričujoči priročnik predstavlja izkušnje in delo številnih konopljarjev, članov zadruga Konopko in uporabnikov konopljinih izdelkov v zadnjih nekaj letih. Zbrane so vse pomembne informacije, ki vam lahko pomagajo pri lažji odločitvi za gojenje ali predelavo industrijske konoplje. Za več informacij preverite spletno stran Zadruga Konopko www.konopko.si za aktualne podatke glede pridelave in predelave konoplje v Sloveniji.

Seveda vam želimo obilno letino in ne pozabite – naj raste kot konoplja!

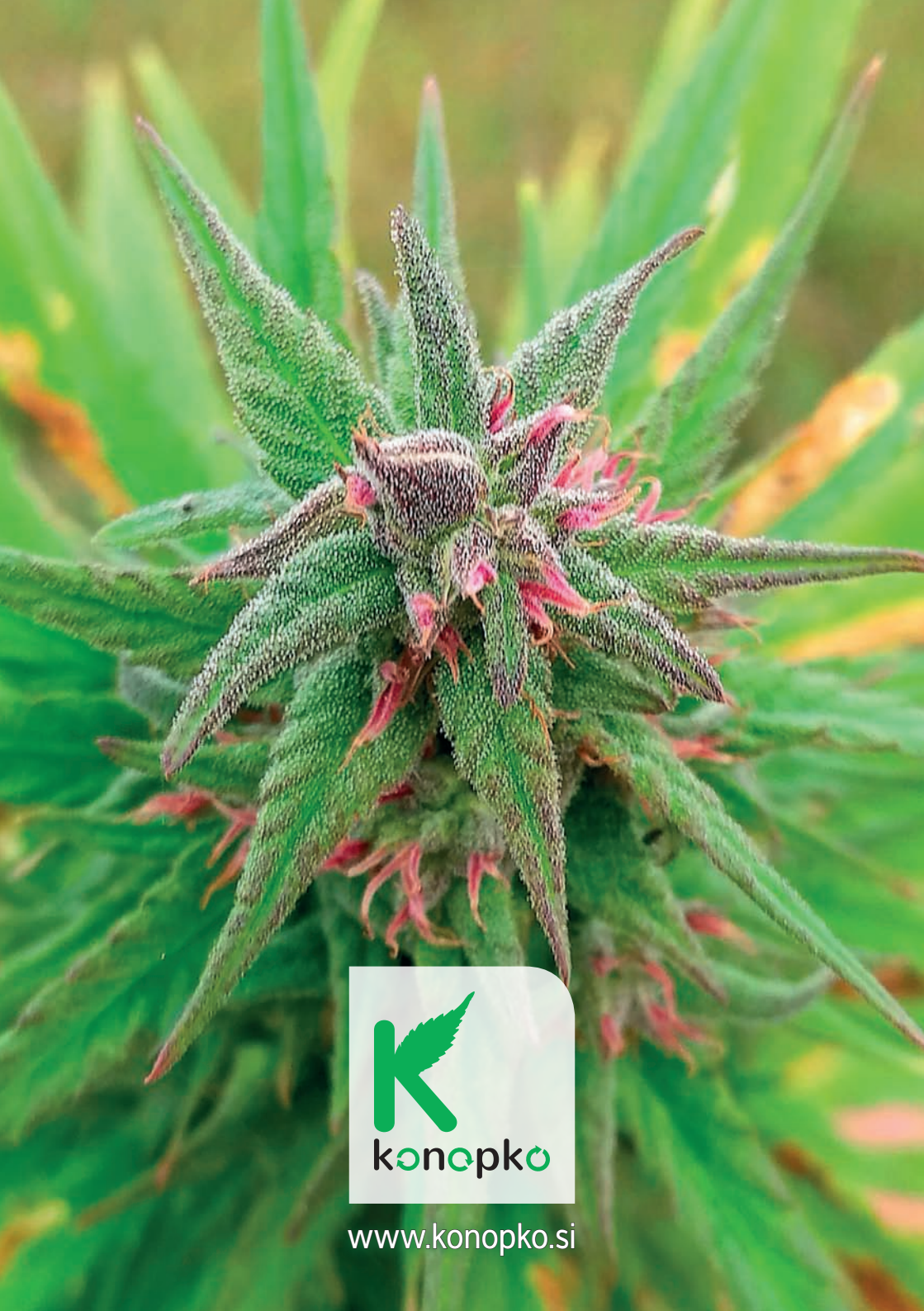
7 VIRI

- 1 Zapušek A. 2018. Kako gojiti industrijsko konopljo in s tem poslovno uspeti. Elektronski vir: www.konopko.si
- 2 Amaducci S., 2017. Final Report Summary - MULTIHEMP (Multipurpose hemp for industrial bioproducts and biomass). Department of Sustainable Crop Production Università Cattolica del Sacro Cuore. Italija. Elektronski vir: <https://cordis.europa.eu/project/id/311849/reporting>
- 3 Mirizzi in Troyano. 2018. Hemp cultivation & production in Europe. EIHA
- 4 Konopko, 2020: Obdelava podatkov površin in kmetovalcev v Sloveniji, Zadruga Konopko.
- 5 Medved M. 2017, Magistrsko delo. Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru.

- 6 Rengeo D. 2002. Pridelava in predelava navadne konoplje v Sloveniji 2000/2001. Murska Sobota. Poročilo projekta v sodelovanju. Splošna kmetijska zadruga Mursk Sobota, Interesno združenje za vodilne industrijske rastline – Izvir, Regionalna razvojna agencija Mura: 20 str.
- 7 Medved M. 2012. Industrijska konoplja (*Cannabis sativa* L. ssp. *sativa*) v Sloveniji in po svetu. Diplomsko delo, Maribor. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede: 46 str.
- 8 Orehek U. 2021. Baza znanja. Izkušnje z gojenjem cveta. Zadruga Konopko. Elektronski vir: https://www.konopko.si/baza_znanja#c1
- 9 Bavec F in Bavec M. 2007. Organic Production and Use of Alternative Crops. Boca Raton, New York, London; Taylor & Francis Group: 163–178.
- 10 Kocjan Ačko D. 1999, Konoplja. V: Pozabljene poljščine. Ljubljana, Kmečki glas: 101–118.
- 11 Flajšman in Kocjan Ačko. 2017. Pridelek in morfološke lastnosti stebel 12 sort navadne konoplje (*Cannabis sativa* L.). Hmeljarski bilten 2017. IHPS Žalec.
- 12 Robinson R. 2000. Velika knjiga o konoplji. Ljubljana, Samozaložba Aleksander Urbanič: 358 str.
- 13 ICANNA – Mednarodni inštitut za kanabinoide (elektronski vir) www.institut-icanna.com
- 14 Čeh in sod. 2017. Sorte konoplje z EU sorte liste v Sloveniji – površina, pridelek stebel in vsebnost eteričnega olja v socvetju. Hmeljarski bilten 2017. IHPS Žalec.
- 15 Zadruga Konopko. Baza znanja. Elektronski vir: www.konopko.si/
- 16 Flajšman in sodelavci 2018. Karakteristike sort navadne konoplje (*Cannabis sativa* L.) v pridelavi v Sloveniji. Hmeljarski bilten 2018. IHPS Žalec.
- 17 Sadar V. 1935: Lan in konoplja. Kmetijska matica
- 18 Purdue University hemp production. Elektronski vir: <https://purduehemp.org/about/>
- 19 Hempinc 2016. Basic Tips for Successful Industrial Hemp Cultivation. Elektronski vir: <http://hempinc.com/a-few-basic-tips-for-successful-industrial-hemp-cultivation/>
- 20 Manitoba, Kanada. Elektronski vir: <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/production/hemp-production.html>
- 21 Cannabis grow guide. How to distinguish marijuana males from females <https://www.alchimiaweb.com/blogen/distinguish-marijuana-males-females/>
- 22 Invest In A Garden Propagator To Give Seeds And Plants A Head Start. 2017. <https://www.rattandirect.co.uk/blog/garden-propagator-head-start/>
- 23 Imperial seedlings <https://imperalseedlings.com/hemp-starts-germinated-for-large-scale-acreage/>
- 24 Sikora V., Latkovic D., 2011. Influence of agroclimatic conditions on content of main cannabinoids in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). Genetika, Vol. 43, No. 3, 449 – 456
- 26 Wilson in sod. 2019 First known survey of cannabis production practices in California. <http://calag.ucanr.edu/archive/?article=ca.2019a0015>
- 27 Rak Cizej in Poličnik 2018. Škodljivci industrijske konoplje (*Cannabis sativa* L.) v Sloveniji. Hmeljarski bilten 2018. IHPS Žalec.

- 28 Gorinšek M., 2018: Vpliv rastnih razmer na vsebnost kanabinoidov v navadni konoplji (*Cannabis sativa* L.) s poudarkom na CBD in THC. Diplomsko delo, Biotehniška fakulteta, Univerza v LJ.
- 29 Vse o terpenih, Moj CBD. Elektronski vir: <https://mojcbd.si/vse-o-terpenih/>
- 30 Elektronski vir: <https://acslabcannabis.com/blog/education/how-and-when-to-harvest-hemp/>
- 31 Industrial Hemp for Flower Production. A Guide to Basic Production Techniques, 2019. Northwest Crops and Soils Program, University of Vermont Extension.
Elektronski vir: https://www.uvm.edu/sites/default/files/media/2019_Hemp_101.pdf
- 32 Hanuš L. O., Hod Y., 2020: Terpenes/Terpenoids in Cannabis: Are they important? *Med Cannabis Cannabinoids* 2020; 3; 25–60
- 33 Pahole, Pal, Belca in Belšak 2017. Tehnološke zahteve za kombajne na njivah s konopljo v Sloveniji. Hmeljarski bilten 2017. IHPS Žalec.
- 34 Pahole, Pal, Belca, Razboršek in Belšak 2018. Potrebne dodelave na univerzalnem kombajnu za natančno žetev konoplje. Hmeljarski bilten 2018. IHPS Žalec.
- 35 Hannah Biz. Elektronski vir: www.hannah-biz.si/izobrazevanje/zetev-in-spravilo
- 36 The best grow. Elektronski vir: <https://thebestgrow.co.za/product/the-tabletop-trimmer-centurionpro/>
- 37 Spinozzi 2019. Cannabis – The botanical.
Elektronski vir: <https://distilling.com/distillermagazine/cannabis-the-botanical/>
- 38 Europe CBD Oil Market.
Elektronski vir: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/europe-cbd-oil-market>
- 39 Terpenes-hydrosols-essential-oils-cannabis-production.
Elektronski vir: <https://www.cannabisbusinesstimes.com/article/terpenes-hydrosols-essential-oils-cannabis-production/>.
- 40 Maren Krings, 2017
- 41 Štukelj, Povše in Bagar, 2017. Navadna konoplja v prehrani. Hmeljarski bilten 2017. IHPS Žalec.

Naslovna fotografija (vir): <https://imperalseedlings.com> (ZDA)



www.konopko.si