



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Gospodinjska ulica 6, 1000 Ljubljana
tel.: (01) 513 66 00, fax: (01) 513 66 50
E-pošta: kgzs@kgzs.si
www.kgzs.si

TEHNOLOGIJA PRIDELAVE INDUSTRIJSKE KONOPLJE



November 2016

NAMEN PRIDELAVE, TRADICIJA

NAVADNA KONOPLJA (*Cannabis Sativa* L.) je vsestransko uporabna rastlina. Uporablja se lahko za hrano, krmo, kozmetične izdelke, oblačila, papir, gradbeni material, olje, kurivo.... Konopljo pridelujemo za vlakna in seme. Vlakna, ki jih je v rastlini 10-20%, se uporabljajo za izdelavo platna (iz moških rastlin, ker so vlakna močna in mehkejša) in vrvi (iz ženskih rastlin, ker so vlakna bolj groba). Preostali del stebela (pezdir) porabimo za kurjavo, papir, gradbeni material, termoizolacijski material, papir... Knopljino seme se uporablja za pridobivanje olja, oljnih pogač, zdravil. Iz semena izdelujejo številne prehranske izdelke. Seme konoplje vsebuje okrog 20 % škroba, do 20% beljakovin in do 35 % maščob. Konopljino olje je bogat vir beljakovin in nenasičenih maščobnih kislin, pozitivno deluje na imunski sistem in proti poapnenju žil. Mlada konoplja je odlična za čaj, cvetoča pa kot vir eteričnih olj in čebelje paše (cvetni prah z moških rastlin).

Konopljo je pridelovala vsa Evropa predvsem za vlakna do začetka 20. stoletja. Kasneje so konopljo za pridelavo vlaken začeli nadomeščati bombaž, jutovec, manila in sisal ter umetna polimerna vlakna. Po vstopu Slovenije v EU se pridelava konoplje za seme in vlakna ponovno oživlja. V letu 2012 je bilo v Sloveniji posejanih okrog 100 ha konoplje, v letu 2015 pa 469 ha.

OPIS RASTLINE, MORFOLOŠKE LASTNOSTI

Razlikovanje navadne industrijske (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) in indijske konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *indica*) je zelo zahtevno. Mogoče je le z uporabo morfološke in hkrati kemične analize. Navadna konoplja ima vsebnost THC pod 0,2%, rastline so običajno višje, z ravnim glavnim stebлом. Indijska konoplja (marihuana) je nižja (do 1,5 m visoka), ima močno razvejano steblo, liste sestavljene iz več lističev in ženski cvet je zelo smolnat, v listih in vršičkih je vsebnost THC višja (vršički od 0,1-8 %, listi pa do 2 %).

Koreninski sistem, steblo in list

Koreninski sistem je vretenasto razvit, seže lahko do globine 2,0 m in predstavlja do 10 % mase celotne rastline. Konoplja zraste od 0,5 do 5 m visoko, premer stebela je od 0,2 do 4 cm. Pri gostejših setvah za vlakna je premer manjši in steblo je nerazvejano, pri redkejših setvah za seme pa je premer večji in steblo je razvejano. Steblo je votlo, razen pri dnu in na vrhu. V intenzivni rasti dnevni prirast stebela lahko znaša od 5-7 cm na dan. Višina stebela je odvisna od ekotipa rastlin, podnebnih razmer, gnojenja in pridelovalnih razmer. Moške rastline so praviloma višje od ženskih. List konoplje je pecljat, sestavljen običajno iz 7-9 lističev, lističi so po robovih nazobčani.

Cvet

Konoplja je dvodomna rastlina, kar pomeni, da se moško in žensko socvetje nahajata ločeno na dveh rastlinah. Moška socvetja zacvetijo 2 do 3 tedne pred ženskimi rastlinami, cvetenje traja od 15 do 40 dni. Za oprašitev je potrebno toplo vreme, da se prašniki moškega socvetja odprejo in oplodijo ženske cvetove. Oprašitev cvetov opravi veter. V zadnjem času se pojavljajo tudi že enodomne rastline, kjer se moško socvetje nahaja na vrhu rastline, žensko pa v pazduhah listov.



Foto: Igor Škerbot

Seme

Plod (seme konoplje) je dvokrilni orešček, okroglaste do jajčaste oblike, rjavkasto rumene, sive ali srebrnkaste barve in marmoriran. Semenska lupina je trda. V skupni masi celotne rastline pri odrasli rastlini teža semena predstavlja do 2 % delež teže cele rastline.

RASTNE RAZMERE, IZBIRA NJIVE IN KOLOBAR

Za rast potrebuje globoka, zračna, srednje težka tla, z dovolj kalcija in kalija. Ne ustrezajo ji glinasta, težka, zakisana in peščena rastišča. V kolobarju uspeva za vsemi poljščinami (žita, okopavine, zrnate stročnice, detelje, DTM), sama je odličen predposevek drugim poljščinam. V monokulturi se lahko prideluje največ dve do tri leta. Konoplja v kolobarju je najboljši način varstva pred pleveli, boleznimi in škodljivci, slabo pa prenaša ostanke fitofarmacevtskih sredstev v tleh.

Za svojo rast konoplja potrebuje dovolj vlage. Padavine morajo biti enakomerno razporejene. Še posebej pomembna je zadostna vlaga v času od začetka cvetenja do začetka zorenja.

Na prirast konoplje ima velik vpliv tudi temperatura. Pri 20 °C tako konoplja prirašča 4 cm na dan, pri 10 °C pa le 0,5 cm. V najugodnejših razmerah je prirast tudi do 12 cm na dan.

SETEV

Za uspešno pridelavo konoplje je pred setvijo potrebno tla dobro pripraviti. Ustrezno je jesensko oranje, s katerim v primeru gnojenja s hlevskim gnojem tega tudi zaorjemo. Konopljo sejemo, ko je dnevna temperatura 10 do 12 °C (običajno je to v prvi polovici aprila), sejemo pa lahko do sredine junija. Pri setvi konoplje za vlakna sejemo konopljo gosteje (poraba semena do 80 kg/ha pri debelozrnatih sortah, pri drobno zrnatih sortah so količine manjše), sejemo jo lahko z žitno sejalnico na medvrstno razdaljo 13-15 cm, razdaljo v vrsti 5-10 cm, globina setve je 3 cm.

Kadar pridelujemo konopljo za olje, jo sejemo redkeje in sicer na medvrstno razdaljo 50-70 cm in razdaljo v vrsti 20-30 cm (s sejalnico za koruzo ali sladkorno peso), poraba semena je do 50 kg/ha pri debelozrnatih sortah, največkrat pa se priporoča 20-30 kg semena /ha (pri drobnozrnatih sortah so tudi tu količine manjše).

Konopljo se v Sloveniji lahko goji na strnjeni površini, ki ni manjša od 10 ar. 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. Sejati je dovoljeno le sorte, ki so našteje v Skupnem katalogu sort poljščin (evropska sortna lista), objavljenem vsako leto v uradnem listu Evropske unije in na spletni strani Uprave Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR). **Setev je potrebno prijaviti na MKGP do 10. maja.** V prijavi je treba navesti *podatke o pridelovalcu (ime, priimek in sedež), KMG-MID številko, podatke o površini kmetijskega zemljišča namenjenega za sejanje konoplje (GERK-PID, domače ime GERK-a, vrsta dejanske rabe GERK-a, površina GERK-a (v ha, a in m²) ter površino posamezne sorte konoplje (v ha, a in m²), sorto konoplje, opredelitev namena pridelave, količino semena, predvidenega za setev ter predviden datum setve in spravila. Vlogi je potrebno priložiti uradne etikete z embalaže semena.*



Posevek konoplje (foto: Iris Škerbot)

Sorte konoplje

V Sloveniji se lahko pridelujejo sorte konoplje, ki so našteje v Skupnem katalogu sort poljščin (evropska sortna lista).

V Sloveniji se najpogosteje tržijo naslednje sorte:

SORTA	POREKLO	DOBAVITELJ
Uso 31	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Fedora 17	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Felina 32	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Futura 75	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Ferimon 12	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Santhica 27	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz o.o.o.
Santhica 70	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Epsilon 68	Francoska sorta (enodomna)	Hannah biz d.o.o.
Kompolti hibrid TC	Madžarski hibrid (dvodomna)	Dejan R., Gorička ves d.o.o.
Monoica	Madžarska sorta (enodomna)	Dejan R., Gorička ves d.o.o.
Tisza	Madžarska sorta (dvodomna)	Dejan R., Gorička ves d.o.o.
KC-Dora	Madžarska sorta (eno in dvodomna)	Dejan R., Gorička ves d.o.o.
Tiborszalasi	Madžarska sorta (dvodomna)	Dejan R., Gorička ves d.o.o.
Finola	Finska sorta (dvodomna)	Ni uradnega uvoznika

Kratki komercialni opisi nekaterih sort:

- FINOLA: finska sorta, primernejša za seme, vegetacijska doba 100-110 dni, zgodnja sorta, manjša rastlina - ne preseže 2 m.
- USO 31: ukrajinska sorta, primerna za seme in vlakna, cveti že okoli 25. julija, vegetacijska doba 110-115 dni, spada med zgodnje sorte.
- FEDORA 17: francoska sorta, primerna za seme in vlakna, cveti v začetku avgusta, vegetacijska doba 130-140 dni.
- SANTHICA 27: francoska sorta, primernejša za vlakna, žanje se v septembru.
- KC Dora: madžarska sorta, primerna za seme in vlakna, semena dozori v 140 dneh od vzklitja – srednje pozna sorta.
- KOMPOLTI HIBRID TC: madžarska sorta, primerna za seme in vlakna, vsebnost vlaken je nižja kot pri Kompolti ali Uniko-B, vendar je kakovost in moč le-teh večja; po 115 dneh doseže tehnološko zrelost.
- MONOICA: madžarska sorta, primerna za seme in vlakna, semena so zrela po 125 dneh.
- TISZA: madžarska sorta, primerna za seme in vlakna, semena so zrela po 150 dneh, visok izplen vlaken – po 110 dneh

V letu 2016 je v okviru ciljnega raziskovalnega programa CRP V4-1611 »Pridelava industrijske konoplje (Cannabis sativa L.) v Sloveniji« potekalo preskušanje naslednjih sort:

Futura 75, Senthica 27, Monoica, KC Dora, Kompolti hibrid TC, Finola na lokaciji v Ljubljani in USO 31, Fedora 17, Santhica 27, Futura 75, Monoica, KC Dora, Kompolti ibrid TC, Finola, Tiborszalasi in dve novosadski sorti. Na obeh lokacijah je bila setvena norma za seme 25 kg/ha, za stebila pa 35 kg/ha. Setev je potekala s sejalnico za strnjeno setev Wintersteiger. Medvrstna razdalja pri setvi za stebila je bila 12,5 cm, pri setvi za seme pa v Ljubljani 50 cm, v Rakičanu pa 25 cm.

Na podlagi poskusov se je pri višini pridelka za stebila najbolj izkazala Futura 75 (3284 kg suhe snovi/ha), prav tako pri višini pridelka za seme (1573 kg/ha). Najslabše se je obnesla Finola, ki ima nizko rast in se jo zelo težko uspešno prideluje brez učinkovitega varstva pred pleveli. Ostale sorte so bile nekje vmes. V poskusu se je tudi pokazalo, da pregosti posevki dajejo nižje pridelke stebel, ker posamezne rastline v pregostem posevku odmrejo. Poskus je sicer potekal prvo leto in za večjo reprezentativnost rezultatov bo potrebno počakati na rezultate poskusov naslednjih sezon.

OSKRBA POSEVKOV

Če so tla lažja, po setvi njivo povaljamo. Priporočljivo je tudi medvrstno okopavanje konoplje, dokler so rastline še dovolj nizke. Okopavanje je možno le pri redkejših setvah; okopljemo lahko 2-3 krat ročno ali strojno.

Gnojenje

Konoplja je velika porabnica hranil. Zlasti pri ekološki pridelavi je treba poskrbeti za dobro založenost tal z organskimi gnojili, podsevki za podor oz. predhodno setev metuljnic v kolobarju. Okvirne potrebe konoplje po hranilih so sledeče: 70 do 100 kg N/ha, 80 kg P₂O₅/ha, 140 kg K₂O/ha pri sortah za olje, pri pridelavi vlaken pa 80 kg N/ha, 80 kg P₂O₅ in 120 kg K₂O. Hlevski gnoj običajno zaorjemo jeseni, prav tako že jeseni gnojimo s kalijevimi in fosforjevimi gnojili, če je založenost s temi hranili slaba. Del teh hranil dodamo pred setvijo. Z gnojevko in gnojnico gnojimo pred setvijo, prav tako z morebitnimi mineralnimi dušikovimi gnojili. Kasnejše dognojevanje z dušikovimi gnojili običajno ni potrebno oziroma ima celo negativen vpliv na kakovost vlaken in količino in kakovost semena.

Varstvo rastlin

Pleveli:

Konoplja spada med plevelom najkonkurenčnejše rastline, zato s pleveli v posevkih običajno ni težav, še posebej pri gostih setvah. Pri redkejših posevkih je mehanično zatiranje plevelov pomemben ukrep varstva pred pleveli (če medvrstna razdalja to dopušča), prav tako tudi ustrezen kolobar. Najnevarnejša plevela v posevkih konoplje sta predenica (*Cuscuta epilinum* Weihe) ter vejnati ali razrasli pojalnik (*Orobancha ramosa* Dum.). Predenica je škodljiva ovijalka konoplje in lana, stebila pojalnika pa se zajedajo v steblo konoplje in tako uničujejo kakovost vlaken in ovirajo spravilo. V naslednje posevke se zaneseta večinoma z doma pridelanim semenom.

Za zatiranje plevelov v konoplji pri nas ni registriranih herbicidov, zato je izredno pomembno, da konoplje ne sejemo na površine, ki so močno zapleveljene s pleveli. Pomembno je, da setev opravimo v optimalnem času na primerno globino, da tudi s tem pripomoremo k čim hitrejšemu vzniku in razvoju konoplje, ki bo tako konkurenčnejša v primerjavi s pleveli.



Zapleveljen posevek konoplje (foto: Iris Škerbot)

Bolezni:

Med boleznimi se v konoplji pojavlja konopljna pegavost (*Septoria cannabidis*), težave pa lahko povzroča tudi bela ali zrnata gniloba konoplje (*Sclerotinia sclerotiorum*). Na konoplji se pojavljata še siva plesen in peronospora.

Konopljna pegavost (*Septoria cannabidis*) se pojavlja predvsem v vlažnih letih in povzroča sušenje listja. Napadene rastline so slabše razvite in dajejo manjši pridelek. Gliva povzroča na listih do 5 mm velike okrogle, sivo rjavkaste pege, okoli njih pa je temnejši rob. Na pegah se oblikujejo drobne črne pike - piknidiji (nespolna trosišča). Bolezen okužuje predvsem liste na spodnjem delu rastline. Stebla so redko okužena. Okuženi listi rumenijo in odpadajo. Gliva se preko zime ohranja v piknidijih na ostankih okuženih listov.

Zatiranje: V Sloveniji zaenkrat potencial te bolezni ni močan. V primeru pojava bolezni v večjem obsegu, bi bilo potrebno uporabiti fungicide, vendar v Sloveniji za zatiranje konopljne pegavosti trenutno nimamo registriranih fungicidov.

Znamenja okužb z belo gnilobo (*Sclerotinia sclerotiorum*) na konoplji opazimo od junija dalje. Okužbo prepoznamo po belkasto-zelenih, kasneje rjavkastih pegah na nodijih, ki so prekrite z belkastim kosmičastim micelijem. Na spodnjih delih stebla (na zunanji strani in tudi v notranjosti) gliva oblikuje kot grahovo zrno velike sivkasto črne sklerocije, ki okužujejo druge organe in se ohranjajo v tleh (nevarno za talno kontaminacijo). Listi na propadlih stebelnih venijo, rjavijo in odpadajo. Okužene rastline pogosto propadejo pred cvetenjem, prizadeta pa so tudi vlakna. Mokro in hladno zgodnje poletje spodbuja okužbo. Ker gliva okužuje tudi druge rastline je zelo pomembno izvajanje širokega kolobarja (priporočljiv je vsaj štiriletni kolobar, kot predposevek pa so nezaželeni gostitelji te glive – na primer oljna ogrščica, soja, sončnica, fižol). K zmanjševanju težav pripomoremo tudi s setvijo zdravega semena ter odstranjevanjem in uničevanjem okuženih rastlin.

Za zmanjševanje težav z različnimi boleznimi v posevkih konoplje je izredno pomembna setev zdravega semena in upoštevanje širokega kolobarja. V Sloveniji imamo za uporabo v konoplji trenutno registriran le en fungicid:

Fungicid aktivna snov (a.s.)	Odmerek karenca	Opombe
SERENADE ASO <i>Bacillus subtilis</i> 1,396%	8 l/ha KARENCA: ni potrebna	Za zatiranje sive plesni (<i>Botryotinia fuckeliana</i>) in bele gnilobe (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>). MANJŠA UPORABA Na istem zemljišču je dovoljenih do šest tretiranj v eni rastni dobi, v razvojnih stadijih od razpiranja listov do začetka mirovanja.

Škodljivci:

Mlade rastline lahko poškodujejo hmeljevi bolhači (*Psylliodes attenuata*), talne sovke iz rodu *Agrotis*, koruzna ali prosena vešča (*Ostrinia nubilalis*) in stebelna ogorčica (*Ditylenchus dipsaci*). Precejšnjo škodo lahko povzroči tudi konopljin zavijač (*Grapholita delielineana*), katerega gosenice se zavrtajo v stebela, izjedajo luknje in na mestih napada se oblikujejo značilne zadebelitve. Tako vpliva na zmanjšano kakovost vlaken ter skromnejši pridelek semena. Konopljin uš (*Phorodon cannabis*) s sesanjem rastlinskega soka povzroči kodranje in zvijanje listov, rdečenje ter sušenje. Njihov napad je običajno močnejši v avgustu.

Za zatiranje škodljivcev v konoplji v Sloveniji trenutno nimamo registriranih insekticidov. Ker konoplja sodi v isto družino kot hmelj (družina konopljevke [Cannabaceae]) in tako konopljo kot hmelj lahko napadajo isti škodljivci (na primer hmeljevi bolhači, koruzna vešča, talne sovke), je priporočljivo, da konoplje ne sejemo v bližino hmeljišč.

Škodo pa povzročajo tudi ptice, ki izključujejo posejana semena, veliko škodo pa povzročijo predvsem v času dozorevanja, ko lahko pospravijo velik del pridelka.

SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

Dolžina rastne dobe konoplje za vlakna je 110 do 130 dni, konoplje za seme pa okrog 160 dni.

Čas spravila in vrsta potrebnih kombajnov:

Za vlakna: Žetev konoplje za vlakna opravimo dva do tri tedne po cvetenu. Če žetev opravimo prehitro, so vlakna manj čvrsta in manj jih je, če pa prepozno, so vlakna groba, debelejša in gredo težje od stebela. Žetev za vlakna izvedemo običajno v avgustu (če je bila setev opravljena aprila) ali septembru (za kasnejše setve) z grebensko kosilnico oziroma silokombajnom, ki je prirejen tako, da rastlinsko maso odlaga na tla, pod kombajn. Noži morajo biti dobro nabrušeni. Kombajniranje nizkih sort je lažje, pri visokih sortah se stebela navijajo na vrteče se strojne dele. Pridelek suhih stebel je 5-10 t/ha, iz tega pridelka dobimo približno 1-2 t vlaken/ha. Žetev opravimo v suhem vremenu, sredi dneva. Po košnji oziroma

žetvi je potrebno slamo dobro posušiti na njivi (na 15-18 % vlago). Nato slamo lahko zbaliramo. Zbaliramo jo lahko v valjaste ali oglate bale z običajnimi balirkami.

Za seme in olje: Dozorevanje semena je zelo neenakomerno. Najprej dozori seme na spodnjem delu rastline, najkasneje pa na zgornjem delu. Žanjemo običajno takrat, ko je zrelo seme na sredini. S tem dosežemo največji izplen. To je nekje od sredine septembra do sredine oktobra. Količina pridelanega semena konoplje na ha lahko zelo niha, kajti seme neenakomerno zori in izpada. Pridelamo od 0,6 t/ha do 1,2 t/ha semena (8 do 10-odstotna vlažnost, do 35-odstotna vsebnost olja v semenu), v zelo dobrih pogojih in pri skrbnem ročnem spravilu tudi do 3 t/ha.

Žetev konoplje za seme opravimo s prilagojenimi kombajni, z enostavnejšo konstrukcijo, zato da je pretok mase lažji. Pri nizkih sortah lahko kombajniramo le vršičke rastlin, preostali del rastlin pa pokosimo. Maso, ki ostane po žetvi na njivi, je priporočljivo odpeljati z njive, saj le ta lahko ovira obdelavo tal za naslednjo kulturo. Slamo konoplje uporabimo za izolacijo, potrebno jo je samo dobro posušiti. Pri višjih sortah je rastline najbolje pokositi in kasneje omlatiti.

Pred žetvijo je potrebno dobro pripraviti kombajn: temeljito ga očistimo in dobro nabrusimo nože, da poteka žetev čimbolj nemoteno. Po nekaterih izkušnjah se svetuje, da se košara letvastega bobna čim bolj odpre in boben nastavi na čim manjšo hitrost vrtenja. Pri košnji moramo prav tako paziti, da so noži kosilnice dobro nabrušeni.

Shranjevanje semena konoplje

Takoj po žetvi je potrebno poskrbeti za sušenje semena (v roku 24 ur), da se seme ne pregreje, kajti pregrevanje semena povzroči razgradnjo maščobnih kislin in s tem slabšo kvaliteto olja in da ne splesni. Seme osušimo na 10 % vlage, temperatura sušenja mora biti nižja od 50 °C. Seme skladiščimo v temnem in suhem prostoru. Prav tako je potrebno poskrbeti, da v skladiščih semena ne uničujejo glodavci in ptiči.

Pripravili:

Mateja Strgulec

Tončka Ješenko

mag. Iris Škerbot

Anka Poženeš

mag. Marjan Dolenšek

Marija Kalan

Igor Škerbot

Viri informacij, literatura

Bavec, F. Nekatere zapostavljene in/ali nove poljščine. Maribor: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 2000.

Čeh, B. in sodelavci. Oljnice: pridelava, kakovost olja ter možnost uporabe za biomaziva in biodizel. Žalec : Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije; Ljubljana : Fakulteta za strojništvo, 2009.

Čeh, B. in sod. Novi izzivi v agronomiji 2017 : zbornik simpozija, Laško 2017. Ljubljana : Slovensko agronomsko društvo, 2017.

Kocjan Ačko, D. Pozabljene poljščine. Ljubljana : Založba Kmečki glas, 1999.

Malek, A. Morfološke in nekatere gospodarsko pomembne lastnosti navadne konoplje, diplomski projekt. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, 2010.

Medved, M. Industrijska konoplja (Canabis sativa L.spp. sativa) v Sloveniji in po svetu, diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 2012.

Pravilnik o pogojih za pridobitev dovoljenja za gojenje konoplje in maka (Uradni list RS, št. 40/11 in 36/15).

<http://www.hannah-biz.si/izobrazevanje/zetev-in-spravilo>,

<http://www.hannah-biz.si/izobrazevanje/pridelava-industrijske-konoplje>,

http://www.konopko.si/baza_znanja#c2,

<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/00-067.htm>

<http://www.hemp-technologies.com/page83/page83.html>