



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA

Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Partnerji v projektu:

- Kmetija Dvorjak
- Kmetija Šerbec
- Kmetija Rojnik
- Kmetija Štumpf
- Kmetija Klančnik
- Blažka Čas s. p.

Datum: 4. 10. 2021

Delo: Barbara Čeh, Mitja Strašek in Bojan Čremožnik (IHPS)

Lokacija: IHPS

Opis dela: priprava predavanja *Pridelava konoplje – na kaj je potrebno biti pozoren za dogodek, ki bo 18. 10. 201 na Zavodu Slokva V Slovenj Gradcu*

Uvod

V preteklosti je bila konoplja dobro poznana predivnica in oljnica. Kljub dolgoletni uporabi vlaken, semen in olja so konopljo kasneje izrinile druge poljščine. Naši predniki so pridelovali konopljo več stoletij; prvi znani podatki o njeni razširjenosti v Sloveniji so iz druge polovice 18. stoletja (Kocjan Ačko, 1999). Od osamosvojitve Slovenije do leta 1998 v Sloveniji ni uradnih podatkov o pridelavi konoplje (Bavec, 2000; Slostat, 2016). Pred vstopom v Evropsko unijo, še posebej pa po letu 2004, se konoplja znova pojavlja na slovenskih njivah. Pri njenem uvajanju v pridelavo, predelavo in uporabo pa so deležniki soočeni z vrsto dilem. Leta 2015 je bila konoplja pri nas na skoraj 500 ha njiv, v glavnem za pridobivanje semena za hladno stiskano konopljinu olje in vršičke za čaj, kasneje pa je površina zaradi težav pri pridelavi padala.

Šele s spremembo Pravilnika o pogojih za pridobitev dovoljenja za gojenje konoplje in maka (Uradni list RS, št. 40/11 in št. 36/15) se konoplja poleg namena pridelave semena za nadaljnje razmnoževanje, za pridobivanje olja, za pridelavo vlaken, za krmo živali in za industrijske namene v Sloveniji **lahko goji tudi za namene prehrane, za namene kuhanja ter za pekovske in slašičarske namene**. Dovoljeno je gojiti in za živila uporabljati vrste *Cannabis sativa*, pri katerih vsebnost tetrahidrokanabinola (THC) **ne presega 0,2% v suhi snovi rastline**. Glede na raziskave, v katerih je bila preučevana vsebnost THC v konopljinem olju, lahko vsebnost THC, v odvisnost od sorte in tudi lokacije pridelave, tudi navadna konopolja preseže mejne vrednosti, zaradi česar lahko takšno živilo predstavlja tveganje za zdravje (Petrović in sod., 2015; Grigor'ev in sod., 2010).

Problemi pri pridelavi

Eden od problemov je, da nimamo lastnih sort, ki bi bile že po svoji osnovi prilagojene na naše pridelovalne razmere. V zadnjih letih so prišle k nam različne tuje sorte konoplje. V letu 2015 je bilo v pridelavi kar 18 sort konoplje iz različnih evropskih držav, ki do zdaj niso bile vključene v uradno introdukcijo sort. Sorte, ki prihajajo iz različnih evropskih žlahtniteljskih hiš in z različnih geografskih območij, so različne v morfoloških, fizioloških in gospodarsko pomembnih lastnostih. Ker menimo, da nekatere sorte bolje uspevajo v naših pedoklimatskih razmerah od drugih, je treba tuje sorte preizkusiti.

V pridelavi industrijske konoplje v Sloveniji je več agrotehničnih dilem. Kljub temu da je v letu 2015 pridelava potekala na skoraj 500 ha, enotna poljedelska praksa za pridelovanje



Partnerji v projektu:

- Kmetija Dvorjak
- Kmetija Šerbec
- Kmetija Rojnik
- Kmetija Štumpf
- Kmetija Klančnik
- Blažka Čas s. p.

industrijske konoplje med pridelovalci ni razširjena. V literaturi je več različnih informacij že o setvi konoplje glede na namen uporabe. Tudi v pridelavi po Sloveniji so precejšnje razlike glede termina in gostote setve, časa setve in načina gnojenja.

Po podatkih FAOSTAT je bil povprečen svetovni pridelek semena industrijske konoplje v letih med 1991 in 2005 med 0,6 in 2,1 t/ha. Pridelek semena je bil Avstriji v letih 1995 do 1996 0,8 do 1,3 t/ha, v Belgiji in Franciji pa tudi večji od 2,7 t/ha. V naših razmerah **pridelek semena zelo niha, odvisen je od časa setve, gostote setve in kvalitete zemljišča ter načina spravila. Giblje se od 0,5 do 1,4 t/ha suhega semena, torej je manjši od pričakovanega, sploh pri strojni žetvi.**

Največji problem pri pridelavi konoplje za seme v Sloveniji pa je spravilo. Pojavljajo se težave pri žetvi, saj je potrebno kombajn ustrezno nastaviti, velikokrat pa v praksi kljub temu prihaja do zamašitve bobna in lahko tudi do strojeloma (Rengeo, 2002; Kocjan Ačko in sod., 2002). Tako je na primer v letu 2015, kljub večjim površinam pod to poljščino pri nas, veliko le-te zaradi težav pri spravilu ostalo kar na njivi. Problem strojev za spravilo konoplje v naših razmerah je, da so sorte industrijske konoplje v glavnem žlahtnjene in namenjene za vlakna, kar pomeni, da naj bi se požele dosti prej, kot je zrelo seme, pri nas pa bi pridelovalci želeli pridelovati (požeti) seme. V času tehnološke zrelosti semena pa je steblo že bolj olesenelo, žilavo, debelo in se pri žetvi navija na strojne dele in povzroča zastoje in kvarjenje le-teh, obenem se zaradi tresenja seme usipa po tleh (zaradi česar je pridelek še manjši, kot smo ga v resnici pridelali).

Rezultati poskusov pri pridelavi konoplje za seme

V tehnološkem poljskem poskusu, ki smo ga izvajali tri leta, smo ugotovili, da je bil **pridelek semena sorte Fedora 17 v vseh treh letih dokazljivo večji od sorte USO 31. Leto pridelave je imelo velik vpliv na pridelek semena.** Razmere v poskusu so omogočile dosti večji pridelek semena v letu 2019 kot v letih 2017 in 2018. Zelo sušno in vroče leto 2017 je imelo negativen vpliv na polnjenje nastavljenega semena, deževje v septembru je oklestilo veliko semena iz socvetij. Mokro leto 2018 je na težkih tleh zelo oviralo že vznik, potem pa tudi rast in razvoj rastlin. Toplo vreme v letu 2019 z dosti enakomerno razporejenimi padavinami pa je ugodno vplivalo na pridelek semena konoplje. V letu 2018 se je sorta USO 31, posejana na težkih tleh, zelo slabo odzvala na mokro vreme; pridelek semena te sorte je bil v tem letu ničen, v vročem in suhem letu 2017 pa zelo majhen (pod 100 kg/ha).

Pri sorti Fedora 17 je bolj **smiselna setev v juniju kot v maju**, saj čas setve na pridelek semena ni vplival, so pa rastline pri setvi v maju zrastle v letu 2019 previsoko za strojno žetev. Količina semena za setev (20 kg/ha, 30 kg/ha, 40 kg/ha in 50 kg/ha) ni imela dokazljivega vpliva na pridelek semena pri sorti Fedora 17 v letih 2017 in 2019, torej je **bolj smiselno posejati 20 kg/ha semena kot večje količine**, saj je seme drago. Pri vremenskih razmerah v letu 2018, ko je bil zaradi moče zelo slab vznik, je bil sicer pridelek dokazljivo večji pri večjih količinah semena za setev. **Pridelek sorte Fedora 17 je bil dokazljivo večji, če smo z dušikom (80 kg/ha v obliki gnojila KAN) dognojevali v času treh listov v primerjavi z dognojevanjem ob setvi.** V letu 2019, ko so bile vremenske razmere ugodne za konopljo, pri sorti USO 31 ni bilo pomembno, kdaj smo dognojevali z dušikom, prav tako na pridelek te sorte



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA

Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Partnerji v projektu:

- Kmetija Dvorjak
- Kmetija Šerbec
- Kmetija Rojnik
- Kmetija Štumpf
- Kmetija Klančnik
- Blažka Čas s. p.

ni vplivala količina semena za setev (torej je bila načeloma boljša izbira 20 kg/ha semena, saj je seme drago), glede termina setve pa je bil glede velikosti pridelka dokazljivo boljša izbira termin setve v juniju v primerjavi s setvijo v maju. **Način pridelave konoplje (količina semena za setev, termin dognojevanja z dušikom, termin setve) niti sorta niso dokazljivo vplivali na vsebnost maščob v semenu.**

V triletnem poljskem poskusu se je kot najboljša pokazala sorta Futura 75 s povprečnim pridelkom semena 505 kg/ha. Sledila je sorta Tiborszallasi (372 kg/ha). Po pridelku semena (okoli 300 kg/ha) so bile izenačene sorte KC Dora, Fedora 17 in Monoica. Kot najmanj uspešni sta se pokazali sorti Santhica 27 in USO 31 s pridelkoma 198 kg/ha in 186 kg/ha. Glede na izvedeni dve različni gostoti setve, 200 in 300 kalivih semen/m², smo ugotovili, da količina semena za setev ne vpliva na pridelok semena. Velik vpliv na pridelok semena so imele rastne razmere.

Prehranska analiza semen, pridelanih v sortnih poljskih poskusih v letu 2017, je pokazala, da na vsebnost surovih beljakovin sorta nima značilnega vpliva ($p=0,316$). Vsebnost surovih beljakovin je bila med 19,0% in 22,6%. Med preizkušanimi sortami konoplje so bile najnižje vsebnosti surovih beljakovin izmerjene pri sortah Santhica in USO 31, prav tako je bil pri omenjenih sortah izmerjen tudi najnižji pridelok surovih beljakovin na enoto pridelave. Na drugi strani pa sta se kot najboljši sorti izkazali KC Dora in Tiborszallasi. Podobne rezultate so sorte pokazale tudi v letu 2018. V nasprotju s surovimi beljakovinami je bil vpliv sorte na vsebnost maščob v letu 2017 značilno pomemben ($p<0,001$). Semena so vsebovala med 18,2 % in 28,6 % maščob. Sorti Santhica in Uso 31 sta vsebovali najmanj maščob ter hkrati dali najmanj pridelka maščob na enoto pridelave, največ pa sorti KC Dora in Tiborszallasi. Primerljive rezultate so pokazale sorte tudi v letu 2018. Pri sortah Futura 75 in Monoica je bila vsebnost surovih beljakovin in maščob različna v odvisnosti od leta pridelave, vendar imata dolgoročno lahko dober potencial, saj sta v posameznih letih zelo prednjačili. Pri vrednotenju vsebnosti omega-3 in omega-6 nenasičenih maščobnih kislin ter njunih razmerij glede na genotip je bila zaznana precejšnja variabilnost med sortami. Največji delež linolne in α -linolenske kisline so vsebovale sorte Tiborszallasi, Futura 75 in KC Dora, prav tako je bilo pri teh sortah izmerjeno najbolj ugodno razmerje omega-3 : omega-6. **Z vidika celokupne hranilne sestave (vsebnost beljakovin, maščob in sestava maščob) in pridelka surovih beljakovin oz. maščob na enoto pridelovanja sta se kot najboljši sorti v letih 2017 in 2018 pokazali sorti Tiborszallasi in KC Dora**, med katerima je sorta KC Dora glede uporabe namenjena pridelavi semen, Tiborszallasi pa pridelavi vlaken, vendar bi bila ta sorta očitno lahko zanimiva tudi za pridelavo semen.

Semena industrijske konoplje so naravni vir fenolnih spojin. Izvlečki so pokazali antiradikalno učinkovitost in sposobnost zaviranja lipidne peroksidacije v emulziji. Vsebnost fenolnih spojin (do 3,3 mg v gramu razmaščenih semen) in AOP sta primerljiva z rezultati drugih raziskav na industrijski konoplji. **Sorti Kompolti hibrid TC in Tiborszallasi sta se glede vsebnosti fenolnih spojin in antioksidativnega potenciala pokazali kot pozitivno izstopajoči izmed preučevanih; glede sposobnosti zaviranja lipidne peroksidacije v emulziji sta se kot učinkoviti izkazali tudi sorti KC Dora in Futura**; sorta USO 31 pa je imela v primerjavi z ostalimi manj fenolnih spojin in se tudi glede antioksidativnega potenciala ni pokazala kot pozitivno izstopajoča.



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA

Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Partnerji v projektu:

- Kmetija Dvorjak
- Kmetija Šerbec
- Kmetija Rojnik
- Kmetija Štumpf
- Kmetija Klančnik
- Blažka Čas s. p.

Kot najboljši sorti glede na pridelek stebel sta se v naših poskusih izkazali sorti Antal in Tiborszallasi s povprečnim 3-letnim pridelkom suhih stebel okoli 5 t/ha. Sledile so enodomna sorta Futura 75 ter madžarski dvodomni sorti Tisza in Monoica s pridelki okoli 4,5 t/ha. Najmanj primerni sta se pokazali enodomni sorti USO 31 in Santhica 27 s pridelkoma okoli 2,6 t/ha. Kot zanimivo in perspektivno sorto bi izpostavili še italijansko dvodomno sorto Carmagnola, ki smo jo imeli v poskusih v letih 2018 in 2019, torej v letih, ki sta bili neugodni za rast konoplje. V obeh letih se je Carmagnola izkazala kot zelo dobra sorta (povprečen pridelek suhih teh dveh let je bil 7.673 kg/ha) in bi jo bilo smiselno uporabiti v nadaljnjih poskusih. V letu 2017 so se v preliminarnem enoletnem poskusu z največjim pridelkom stebel pokazale sorte Carmagnola, Antal in KC Dora.

Tehnologija pridelave

Po pogovorih s pridelovalci konoplje z različnih koncev Slovenije smo ugotovili, da se tehnologija pridelave med njimi zelo razlikuje. Različna je že količina semena za setev, in sicer od 10 do 50 kg/ha. Čas setve je od zgodaj v aprilu v kraških pridelovalnih razmerah, pa vse do junija (slednje z namenom, da rastline ne zrastejo previsoko). Največ se seje maja. Seje se z žitno sejalnico za strnjeno setev ali poprek ročno, kar običajno zaradi goste setve konoplje pomeni, da imajo manj težav s pleveli, ali na širše medvrstne razdalje do 70 cm; slednje omogoča mehansko zatiranje plevelov. Pleveli pri tem zatirajo na primer s prirejeno frezo.

Tla po setvi povaljamo ali sejemo tik pred dežjem zaradi vonja, ki sicer privlači ptice, ki jim konopljno seme zelo ustreza.

Konoplja je pomembna poljščina v kolobarju, saj uspeva za vsemi poljščinami (žita, okopavine, zrnate stročnice, detelje, DTM) in je tudi odličen predposevek. Konoplja v kolobarju je dober naravni način varstva pred pleveli.

V zadnjih letih so razširile površine pod konopljo, ki se prideluje za CBD. Pri tovrstni pridelavi se socvetje požanje ročno, zato problemi strojnega splavila odpadejo. Socvetja požanjemo ročno, zato da ostanejo čista in njihovi trihomi nepoškodovani, saj takšna vsebujejo več kanabinoidov, terpenov in flavonoidov, zaradi česar so okus, vonj in terapevtski vpliv večji. Požanjemo jih, ko lasni trihomov postanejo mlečne barve namesto prozorne, kar je vidno pod mikroskopom. V procesu zorenja se barva trihomov spremeni do jantarne. V vegetativni fazi je vsebnost terpenov in kanabinoidov v konoplji nizka, z dozorevanjem cvetov pa se koncentracija le-teh viša.

Analiza tal in gnojenje

Ustrezno gnojenje je osnova za dober in kakovosten pridelek ter ena od osnov za dobro kondicijo rastlin, saj med drugim omogoči, da so le-te bolj odporne na stresne razmere, škodljivce in bolezni. Da bi se optimalni prehrani rastlin čim bolj približali, gnojimo na osnovi kemijske analize tal. To omogoči, da bo v tleh vseh hranil ravno toliko kot je najbolj ustrezno za rast in razvoj rastlin in da bodo razmerja med njimi takšna, da bodo rastline primerno prehranjene. Če je v tleh nekega hranila premalo ali preveč, se to razmerje poruši, kar lahko v



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Partnerji v projektu:

- Kmetija Dvorjak
- Kmetija Šerbec
- Kmetija Rojnik
- Kmetija Štumpf
- Kmetija Klančnik
- Blažka Čas s. p.

stresnih razmerah (visoke poletne temperature, hladna obdobja, napad boleznin in škodljivcev ...), slabo vpliva na posevek.

Nikar ne čakajmo s kontrolo rodovitnosti tal tako dolgo, da bi se začele pojavljati težave – raje sproti poskrbimo zanje na ustrezen način. Proces ‚zdravljenja‘ je namreč zelo zamuden. Najprej vzamemo vzorec tal in ga odnesemo v laboratorij od koder dobimo analizni izvid in priložen gnojilni nasvet. Na podlagi analize tal izvemo, kakšno je dejansko stanje v tleh. Analiznemu izpisku je priloženo tudi navodilo, kako ravnati v prihodnje, da se stanje ali popravi ali ohrani. Najprimernejši čas za analizo tal je jesensko-zimsko obdobje (po koncu rastne dobe), sicer pa lahko vzorce tal vzamemo tudi konec zime, najkasneje do pričetka rastne dobe. Pravočasno odvzeti vzorci omogočajo, da se razporedi delo v laboratoriju, vi pa dobite rezultate analize v času, ki še omogoča nabavo in uporabo ustreznih gnojil.

Vzorce tal vzamemo s sondo do globine 25 cm na dvajsetih do petindvajsetih mestih diagonalno ali pa cik-cak po parceli, ki naj ne bo večja od 1 ha in je dovolj izenačena po lastnostih; če se rast rastlin ali pridelek na isti parceli razlikuje ali so tla pedološko neizenačena, potem vzorčimo vsak odsek posebej. Z robov parcel vzorcev ne jemljemo. Vzorčenje s pomočjo lopate lahko privede do nepravilnosti.

Na ta način naberemo okrog 0,5 kg zemlje in jo spravimo v vrečko, ki jo odnesemo v laboratorij. Konoplji najbolj ustrezajo rodovita, globoka, odcedna in s humusom bogata tla, s pH od 6 do 6,7. Ne prenese stoječe vode, zato težka tla in tla, kjer zastaja voda, niso primerna. Konoplja raste hitro, zato potrebuje za uspešno rast veliko hranil. Največ hranil potrebuje v prvi polovici rastne dobe. 100 kg nadzemne mase konoplje odvzame iz tal od 1,0 do 2,9 kg dušika, 0,22 do 0,75 kg P_2O_5 in 0,83 do 2,74 kg K_2O .

Priporočeni odmerki hranil se gibljejo od 45 do 150 kg N/ha, 45 do 110 kg P_2O_5 /ha in 45 do 110 kg K_2O /ha. Odvisni so od preskrbljenosti tal s hranili, rastnih razmer in namena uporabe (olje, vlakna, socvetja). Na težjih in slabo preskrbljenih tleh gnojimo pretežno s fosforjevimi in kalijevimi gnojili v jeseni po temeljni obdelavi, preostanek pa dodamo najkasneje 10 dni pred setvijo. Lahko pa s fosforjevimi ali kalijevimi gnojili pognojimo v enem odmerku kadarkoli od jeseni do 10 dni pred setvijo.

Z dušikom gnojimo tik pred setvijo ali pa najkasneje v stadiju treh parov listov, ker je dušik zelo mobilno hranilo, z njimi ne smemo gnojiti "na zalogo", ampak le takrat, ko ga rastline potrebujejo. Kasnejše dognojevanje z dušikom ima negativen vpliv na kakovost vlaken. Pri odmerjanju dušika moramo biti pazljivi, saj lahko preveliki odmerki povzročijo poleganje rastlin, dober in slabši pridelek. Hlevski gnoj ali kompost zaorjemo v tla že v jeseni, gnojevko in gnojnico pa zadelamo v tla pred setvijo.

Čas in način setve

Tla morajo biti enakomerno poravnana in enotna. Posejemo 1 cm globoko v topla in vlažna tla brez plevela. Priporočljivo je izvesti tako imenovano "slepo setev". To pomeni, da pobranamo tla 3 tedne pred setvijo, da pleveli vzniknejo, potem pa tik pred setvijo tla spet pobranamo, s



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Partnerji v projektu:

- ✚ Kmetija Dvorjak
- ✚ Kmetija Šerbec
- ✚ Kmetija Rojnik
- ✚ Kmetija Štumpf
- ✚ Kmetija Klančnik
- ✚ Blažka Čas s. p.

Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

čimer uničimo plevel. V kolikor sejemo globlje od 2 cm, tvegamo neuspeh setve, še posebej, če so tla siromašna s hranili.

V Sloveniji se je pokazalo, da je najprimernejši rok setve od 1. do 15. maja, z upoštevanjem temperature tal in preverjanjem vlažnosti, ki je običajna v lokalnem podnebju. Zaradi sicer previsokih rastlin, se setev raje izvede v prvi polovici junija.

Na te dejavnike je potrebno biti pozoren tako v fazi kaljenja kot v fazi rasti in cvetenja (približno prvih 45 dni). Datum setve je dobro prilagoditi vremenskim napovedim – tako kratkoročnim kot dolgoročnim.

Konoplji toplota in vlažna tla zelo ugajata, a pazljivo – pretirana vlažnost se negativno odraža na rasti in razvoju rastline. Najbolje je, da se tla pred novimi padavinami posušijo oziroma da se vlažna in sušna obdobja primerno izmenjujejo. Trajna vlažnost se negativno odraža na koreninah in posredno tudi na višini rastline, kar lahko pripelje tudi do njenega odmiranja.

Ko je obdobje cvetenja mimo, konoplja sorazmerno dobro prenaša sušo. Kalitev lahko pričakujemo v 2–4 dneh po setvi in vznik med 4. in 7. dnevom – odvisno od temperature in vlažnosti tal. Za pridelavo za stebila posejemo konopljo počez ali strojno kot žita, pri pridelavi za seme je količina semena za setev ne več kot 20 kg/ha, da se konoplja lahko razveja. Najbolj primeren način za pridelavo kvalitetnih socvetij je ročna setev v vrste. Medvrstna razdalja naj bo okrog 80 cm oziroma tako narazen, da lahko mehansko odstranjujemo plevel (potrebno vsaj 3-4x na letno frezanje). S tem damo rastlinam dovolj prostora, da se maksimalno razvijejo. Semena v vrsto sejemo ročno, če je le možno čim bolj enakomerno, in sicer na razdaljo v vrsti od 7 do 10 cm. Količina semen, ki je potrebna, za setev na 10 arov, je po naših izkušnjah nekje med 200 in 300 g (za sorto Finola). S takim načinom setve bo med vrstami dovolj prostora za nemoteno hojo in nadzor posevka, kar je zelo pomembno, za dosledno ločevanje moških in ženskih rastlin.

Vremenske razmere

V deževnem poletju se tvori le malo kanabinoidov. Stoječa voda zavira rast in razvoj rastlin.

Zapisała: dr. Barbara Čeh in Bojan Čremožnik