

## **PERSPEKTIVE KONOPLJE**

### **THE FUTURE OF HEMP**

Berenji, J. <sup>\*</sup>, Martinov, M. <sup>\*\*</sup>, Sikora, V <sup>\*</sup>

#### **ISTORIJAT GAJENJA KONOPLJE**

Konoplja spada među biljke koje je čovek najranije odomaćio. Istorijat njenog gajenja dug je više od 6.000 godina [ 1 ].

U periodu najintenzivnijeg gajenja konoplje svetske površine su iznosile blizu milion hektara. Jugoslavija je 1948. godine prema podacima FAO, sa površinama pod konopljom bila najznačajniji proizvođač u Evropi (ne računajući SSSR) sa udelom od oko 25 % u evropskim i 6 % u svetskim razmerama.

Prvi znaci krize svetskog konopljarstva javljaju se početkom XX veka, a značajan pad proizvodnje bio je posledica korišćenja vlakana drugih biljaka, a posebno veštačkih vlakana. Smanjenje površina pod konopljom u Vojvodini odraz su promena u potražnji. U odnosu na period od pre 1968. godine, kada je konoplja u Vojvodini gajena na 20-21.000 ha, u dvadesetogodišnjem periodu 1967-1987. površine su se smanjile za oko 80 % i ustalile na nivou 2-4.000 ha godišnje. Počev od 1988. godine uočava se ponovno naglo smanjenje za oko 80 %, na blizu 1.000 ha godišnje, što je zadržano i do danas.

Poslednjih godina dešava se svojevrsna renesansa konoplje u svetskim razmerama. Vraćanje prirodnim, biorazgradivim sirovinama dovelo je do postepenog povećanja površina pod konopljom. U tom kontekstu raste interesovanje za konopljom i u našoj zemlji [4,5].

#### **Morfologija konoplje**

Dugo prisustvo konoplje pod vrlo različitim agroekološkim uslovima i na širokom geografskom prostoru dovelo je do nastanka znatne varijabilnosti kvalitativnih i kvantitativnih svojstava konoplje [ 1 1 ].

Za konoplju je karakterističan izražen polni dimorfizam, sl. 1. Muške biljke se u narodu nazivaju "belojke", a ženske su nazvane "crnojke".

---

\* Dr Janoš Berenji i mr Vladimir Sikora, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, M. Gorkog 30.

\*\* Prof. dr Milan Martinov, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad



Sl. 1. Polni dimorfizam konoplje. Muške biljke (levo) su manje razgranate i na granama formiraju muške cvetove koji obilato rasipaju polen. Ženske biljke (desno) su razgranatije, robustnije od muških, a na svojim granama obrazuju ženske cvetove od kojih se nakon oprašivanja i oplodnje razvija seme.

Jednodoma konoplja ne pokazuje polni dimorfizam i sve su biljke nalik ženskim biljkama dvodome konoplje.

Kod konoplje treba spomenuti spontanu mutaciju za boju stabla koja umesto tamnozeleno rezultira žutom bojom stabljike bez hlorofila [13]. Odsustvo hlorofila predstavlja veliku prednost npr. u proizvodnji papira na bazi konoplje.

### **Podela konoplje**

Po botaničkoj sistematizaciji konoplja, *Cannabis sativa* L. se deli na dve podvrste: ssp. *spontanea* - divlja konoplja i ssp. *culta* - gajena konoplja. Ova poslednja se dalje deli na tzv. geografske grupe: severnu (proles *borealis*), srednjerusku (proles *medioruthenica*), južnu (proles *australis*) i hašišnu konoplju (proles *asiatica*).

Konoplja koja se gaji na našim prostorima pripada južnoj geografskoj grupi.

Po agronomskoj podeli razlikuju se gajena i divlja konoplja.

Gajena konoplja se prema načinu korišćenja deli na konoplju za vlakno i zrno kao i na hašišnu konoplju.

Konoplja za vlakno se gaji radi vlakana koja se upotrebljavaju kao sirovina u tekstilnoj, papirnoj i drugim industrijama.

Konoplja za zrno se gaji radi proizvodnje sortnog semena (semenska konoplja) ili zbog korišćenja zrna kao izvor ulja i belančevina (konoplja za zrno u užem smislu).

Hašišna konoplja se proizvodi u cilju dobijanja droge. Naziva se još i indijska konoplja.

Uz navedene od značaja je i ukrasna konoplja primenjena kao dekorativna biljka.

Divlja konoplja je rasprostranjena kod nas i nalazi se čak i na terenima gde konoplja nikad nije gajena. Praktično se radi o novoj korovskoj vrsti koja je sve prisutnija na našim njivama, iako o tome ima vrlo malo podataka u stručnoj i naučnoj literaturi. Raste, razmnožava se i širi spontano, bez intervencije čoveka te se naziva još i korovskom ili spontanom konopljom. Veće populacije divlje konoplje čine problem kao korov, za sada uglavnom na zapuštenim mestima i krajevima njiva, ali su negde ugrožene cele parcele zasejane kukuruzom, suncokretom ili drugim gajenim biljkama. Za sada ne postoji opšte prihvaćeno tumačenje porekla ove forme konoplje: da li se radi o formi bliskoj divljoj konoplji, od koje je nastala gajena konoplja ili je u pitanju "podivljala" forma gajene konoplje [12]. U toku je prikupljanje semenskog materijala divlje konoplje sa naših prostora i proučavanja varijabilnosti sa posebnim osvrtom na potencijalni značaj divlje konoplje u oplemenjivanju gajene.

## **ZNAČAJ I PERSPEKTIVE KONOPLJE**

### ***Kudeljno vlakno***

Konoplju karakterišu vrlo dugačka i jaka vlakna koja se odlikuju otpornošću i elastičnošću. Kudeljno vlakno se tradicionalno koristi za proizvodnju kanapa, užarije, tkanine i drugih proizvoda tekstilne industrije. Pored ovih tradicionalnih, od velikog su značaja novi proizvodi poput farmerki, majica, kapa, itd. U marketinškom smislu od posebnog je interesa prirodno poreklo tekstilnih proizvoda od konoplje, kao i činjenica da se prirodnim, biorazgradivim vlaknima konoplje zamenjuju veštačka, hemijska vlakna.

Procena je da bi sadašnji obim izvoza proizvoda na bazi konoplje poznatim kupcima na zapadno tržište mogao najmanje da se udvostruči [15].

Nusproizvod prerade kudelnog vlakna je pozder. On bi mogao da bude sirovina za proizvodnju ekološkog građevinskog materijala za zvučnu i toplotnu izolaciju, a mogao bi da se koristi i kao najkvalitetnija prostirka. Da bi se to ostvarilo potrebne su dopunske razvojne aktivnosti.

U svetu, pa i kod nas, sve je aktuelnije pitanje proizvodnje papira na bazi kudelnog vlakna kao zamene za drvo. Pri tome bi se proizvodio ne samo običan papir, već i onaj specijalne namene, kao što je kablovski papir, cigaretni papir, papir za novčanice, biblijski papir i čitava paleta filter papira.

Ideja o proizvodnji papirnih vlakana od stabljike konoplje na našim prostorima nije nova. Tvornica papira u Rijeci je svoju proizvodnju cigaretnog papira dugi niz godina u potpunosti bazirala na konoplji gajenoj i delimično prerađenoj u Vojvodini. Projekt fabrike papirnih vlakana na bazi konoplje u našoj zemlji urađen je za Fabriku šećera TE-TO u Senti [17]. Realizacija zavisi samo od pribavljanja sredstava.

### **Zrno konoplje**

Zrno konoplje se odlikuje povoljnim sadržajem i kvalitetom ulja, belančevina, kao i specifičnim misrisom i ukusom, što ga čini vrednom sirovinom za različite načine korišćenja.

Proizvođači ptičje hrane godišnje prerade značajne količine konopljinog zrna [2].

Zrno konoplje je cenjena sirovina za dobijanje ulja [8,9]. Konopljino ulje je traženo u farmaceutske, kozmetičke, prehrambene i druge svrhe. Zbog prijatnog ukusa, mirisa kao i specifičnog hemijskog sastava koristi se za proizvodnju margarina, lakova, boja, preparata za negu tela, šampona, sapuna, itd. U procesu ceđenja ulja nastaje uljna pogača koja je kvalitetna, specijalna stočna hrana sa 20-25 % belančevina.

Perspektive proizvodnje sortnog semena konoplje su dvostruke. Sa jedne strane, potrebno je zadovoljiti domaću potražnju, a s druge strane postoje realne šanse izvoza sortnog semena na strano, pre svega zapadnoevropsko tržište [3].

### **Konoplja kao droga i lek**

Konoplja sadrži niz biološki aktivnih materija koje se odlikuju psihoaktivnim dejstvom. Koriste se marihuana i hašiš, u kojima je glavna aktivna komponenta delta-7-tetrahidrokanabinol (THC). U mnogim zemaljama sveta, pre svega razvijenim zemeljama Evrope i Amerike, baš zbog toga je na snazi zakonska zabrana gajenja konoplje uopšte, čak i za vlakno i za zrno.

Konoplja, kao lekovito sredstvo, spominje se u narodnoj medicini Kine još 2737. godine p.n.e. Današnja zvanična medicina se sve više bavi pitanjem potencijalne upotrebe konoplje u lečenju najrazličitijih oboljenja, (poput astme, glaukome, infekcija, multiple sklerozisa, bolova različitog porekla, raka, side, itd.) [7].

Terapijska primena ulja zrna konoplje se najviše zasniva na sadržaju gama-linolenske kiseline (GLA).

Marihuana, THC i ulje zrna konoplje se karakterišu nizom veoma različitih indikacija koje se delom zasnivaju na rezultatima kliničkih ispitivanja, a delom na prikazima slučajeva. Po pitanju legalizacije gajenja konoplje, pa i upotrebe marihuane, vode se žestoke debate.

Treba istaći, da je konoplja koja se kod nas gaji za vlakno i za zrno nepogodna za drogu. I pored toga vrši se redovna kontrola na sadžaj psihoaktivnih materija, a jedan od ciljeva oplemenjivanja je stvaranje novih sorti sa što nižim sadržajem THC.

### **Agronomski značaj konoplje**

Relativno kratka vegetacija konoplji omogućava da prosto "izbegne" sušu, pošto tehnološku zrelost dostiže pre početka najsušnijeg dela vegetacije. Time se objašnjava pojava da je prinos konoplje, gledano kroz duži period, stabilniji i manje varira od prinosa kukuruza i drugih ratarskih biljaka [14].

Sa aspekta zaštite bilja konoplja se može smatrati pravom ekološkom biljkom, s obzirom da njeno gajenje ne iziskuje primenu, praktično, nikakvih pesticida. Za sada nisu konstatovane bolesti i štetočine od većeg ekonomskog značaja za konoplju za vlakno i za zrno [6]. Zbog gustog sklopa funkcioniše kao "prirodni herbicid" jer efektom zasenčivanja potiskuje korove.

Konoplja je jednogodišnja jara kultura koja se veoma dobro uklapa u plodored. Zemljište oslobađa rano i u dobrom stanju i time je dobar predusev za većinu ratarskih

kultura.

### **Oplemenjivanje i sortiment konoplje**

Oplemenjivanje konoplje u našoj zemlji započeto je 1938. godine, kada je u dokumentima Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Novom Sadu (sadašnji Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad) zapisano: "...na polju oplemenjivanja bilja po važnosti posle strnih žita dolazi industrijsko bilje, a među njima na prvom mestu suncokret i konoplja". Oplemenjivanje konoplje je naročito intenzivirano osnivanjem Stanice za ispitivanje kudelje, hmelja i sirka u Bačkom Petrovcu (sadašnji Zavod za hmelj, sirak i lekovito bilje Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad) 1952. godine. Najvažniji rezultat ovog rada je dvodoma sorta "Novosadska konoplja" koja se i sada nalazi u proizvodnji. Posle perioda praktičnog ukidanja naučno-istraživačkog rada na konoplji od početka 60-tih godina u pomenutom Zavodu je 1992. godine ponovo aktiviran program istraživanja konoplje. Ovaj rad obuhvata oplemenjivanje dvodome, jednodome i hibridne konoplje, semenarstvo kao i ispitivanje tehnologije gajenja konoplje za vlakno i za zrno.

Može se reći da je domaća proizvodnja konoplje za vlakno i za zrno u potpunosti obezbeđena odgovarajućim domaćim sortimentom i kvalitetnim sortnim semenom poreklom iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.

### **Tehnologija proizvodnje konoplje**

U gustom sklopu biljke se ne granaju i stabljika ostaje tanka što je zahtev prema konoplji za vlakno. Sa povećanjem životnog prostora dolazi do grananja biljaka. Cilj proizvodnje konoplje za zrno je izazivanje grananja, pošto se zrno formira upravo na bočnim granama. Stoga je osnovno obeležje proizvodnje konoplje za zrno širi međuredni razmak i znatno veće rastojanje između biljaka u redu od one koje se primenjuje pri proizvodnji konoplje za vlakno.

### **Tehnologija proizvodnje konoplje za vlakno**

Jedan od glavnih nedostataka u proizvodnji konoplje za vlakno je nepostojanje odgovarajuće mehanizacije za žetvu. Iz tog razloga se žetva konoplje za vlakno obavlja polumehanizovano, uz značajno angažovanje ručnog rada. Postojeća mehanizacija za žetvu konoplje za vlakno je zastarela, a koriste se već amortizovane kosačice snopovezačice - žatke. U cilju daljeg unapređenja proizvodnje konoplje za vlakno neophodna je odgovarajuća mehanizacija pre svega za žetvu [10].

Prvi eksperimenti žetve konoplje savremenim mašinama, balama za valjkaste bale i velike četvrtaste bale, obavljani su još 1994. i dali dobre rezultate. Na žalost, zastoj u finansiranju ovog projekta doveo je do prekida sa daljnjim pokušajima. Tek 2000. godine je prvi put rađeno sa savremenim presama za četvrtaste bale na praktičnoj proizvodnji konoplje za vlakno, sl. 2. Primenjena presa za velike četvrtaste bale dala je zadovoljavajuće rezultate, kao i kratkotrajan rad sa presom za valjkaste bale. Problem se javlja pri potrebi močenja konoplje, što je tradicionalni postupak obrade u cilju ostvarenja uslova za lakše odvajanje vlakana od ispune stabljike konoplje. (Ovakvim postupkom, a danas su poznati i alternativni, dobija se najkvalitetnije vlakno). Močenje bala nije

problem, ali ne postoji rešenje za naknadno sušenje.

Očekuje se da će primena savremenih presa za bale omogućiti ekonomičnu žetvu konoplje za paprino vlakno i za vlakna kod kojih se ne zahteva prethodno močenje. Tehnologija sa močenjem, odnosno dobijanje najkvalitetnijih tekstilnih vlakana trebalo bi da se doradi do dovođenja na nivo tehnologije koji se zahteva kod drugih biljnih vrsta. To podrazumeva značajno smanjenje udela ljudskog rada i visoku pouzdanost mašina za



*Sl. 2 Presovanje konoplje u formi velikih bala 2000.*

žetvu pri radu u različitim uslovima useva. Jedno od mogućih rešenja je i razvoj kvalitetne kosačice snopovezačice koja bi zamenila prevaziđene žatke.

### **Tehnologija proizvodnje konoplje za zrno**

Proizvodnja zrna i sortnog semena konoplje se odlikuje nizom specifičnosti u odnosu na proizvodnju konoplje za vlakno. Arhitektura biljke se reguliše gustinom sklopa useva. U redem sklopu dolazi do intenzivnog grananja biljaka što je poželjno sa stanovišta proizvodnje semena, ali i uštede skupog reproduktionog materijala, tj. sortnog semena. Dvodome sorte konoplje se odlikuju dobrim kvalitetom stabljike, ali su pri proizvodnji sortnog semena neophodne specifične mere npr. ručno odstranjivanje muških biljaka posle oplodnje. Jednodome sorte su manje pogodne za proizvodnju vlakna, ali daju veći prinos zrna od dvodomih. Za zadovoljavanje zahteva prema proizvodnji zrna, a i vlakna kompromisno rešenje je stvaranje hibrida unisexualnog tipa ukrštanjem dvodome i jednodome konoplje.

Ručno košenje i mlaćenje je klasična tehnika ubiranja zrna koja je još uvek u primeni. Postoje dva pravca rešavanja mehanizovanog ubiranja zrna konoplje: dvofazna žetva (košenje kosačicom-snopovezačicom, sušenje snopova i vršaj zrna posebnom vršalicom) i jednofazna žetva (pomoću adaptiranog žitnog kombajna).

## **ZAKLJUČAK**

Konoplja je naša tradicionalna industrijska biljka. Proizvodnja kudeljne stabljike odlikuje se nizom povoljnosti (zbog gustog sklopa ponaša se kao "ekološki herbicid", gaji se bez upotrebe pesticida, odličan predusev, itd.). Institut za ratarstvo i povrtarstvo se uspešno bavi naučno-istraživačkim radom na konoplji (stvaranje novih sorti, proizvodnja sortog semena, razrada optimalne tehnologije gajenja). U razvoj konopljarstva uključene su i druge naučne institucije u zemlji, pre svega u rešavanju mehanizovanog ubiranja konopljne stabljike i zrna.

Postojeći domaći kapaciteti prerade konoplje omogućavaju pre svega proizvodnju klasičnih proizvoda (kanap, užarije) izvoznog kvaliteta. Sa planiranom proizvodnjom konoplje na 2.000 ha ukupna vrednost finalnih proizvoda iznosila bi oko 22,5 mil. dinara za domaće tržište i dodatnih 7 miliona DM za izvoz, namenjeno najvećim delom konvertabilnom tržištu Nemačke, Italije, Švajcarske, Švedske. Ekološki motiv je značajna komponenta izvoza: zapadne zemlje same ne proizvode konoplju (ili je proizvodnja po obimu simbolična), a sintetička vlakna sve više zamenjuju prirodna kakvo je konopljino vlakno.

Od posebnog značaja je realizacija domaće proizvodnje papirnih vlakana na bazi konoplje.

## **LITERATURA**

- /1/ Abel, E. L.: Marijuana, the first twelve thousand years. Plenum Press, New York (1980).
- /2/ Baša, S., Cukić, R.: Zrno konoplje kao ptičja hrana. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 113-119, Novi Sad (1996).
- /3/ Berenji, J., Sikora, V., Martinov, M.: Oplemenjivanje i semenarstvo konoplje. Revija agronomska saznanja, 2, 68-71 (1995).
- /4/ Berenji, J.: Stanje i perspektive konopljarstva u Jugoslaviji. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 5-17, Novi Sad (1996).
- /5/ Berenji, J., Martinov, M.: Hemp in Yugoslavia: Past, present and future. Proceedings of the 2. Biorohstoff Hanf Symposium, 91-101, Frankfurt am Main (1997).
- /6/ Čamprag, D., Jovanić, M., Sekulić, R.: Štetočine konoplje i integralne mere suzbijanja. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 55-68, Novi Sad (1996).
- /7/ Clarke, R.: The future of Cannabis as a source of nutraceuticals and pharmaceuticals. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 121-130, Novi Sad (1996).

- /8/ Karlović, Dj., Berenji, J.: Ulje zrna konoplje: pro et contra. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 131-136, Novi Sad (1996).
- /9/ Karlović, Dj., Turkulov, J., Berenji, J., Verešbaranji, I.: Esencijalne masne kiseline i ulje zrna konoplje. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 137-148, Novi Sad (1996).
- /10/ Martinov, M., Marković, D., Tešić, M., Krgović, M., Grozdanić, N.: Mehanizovanje žetve konoplje. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 69-86, Novi Sad (1996).
- /11/ Meijer, E.: Diversity in Cannabis. Doctoral thesis, Wageningen University (1994).
- /12/ Petri, G., Benécsné, B.G.: A vadkender Cannabis sativa ssp. spontanea. Agrofórum, 7(4), 37-44 (1996).
- /13/ Pozsár, B., Majkó, Z., Bócsa, I.: Die Züchtung eines südlichen hellstengelen Hanfsorten. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 62, 231-240 (1969).
- /14/ Starčević, LJ.: Savremena tehnologija proizvodnje konoplje. Privredna komora Vojvodine, Novi Sad (1966).
- /15/ Šunjka, S., Vučenović, Ž., Banjac, M., Nemeš, A.: Primena konoplje u tekstilnoj industriji. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 27, 87-101, Novi Sad (1996).
- /16/ Werf, H.M.G., Harsveld, J.E., Bouma, A.T.M., Cate, M.: Quality of hemp (Cannabis sativa) stems as raw material for paper. Industrial Crops and Products 2: 219-227 (1994).
- /17/ -: Feasibility Study "Senta", Maschinenfabrik Andritz Actiengesellschaft, Graz (1992).

Priljeno: 5.01.2001.

Prihvaćeno: 19.01.2001