

DOSTIGNUĆA U UNAPREĐENJU PROIZVODNJE I KORIŠĆENJA ALTERNATIVNIH KULTURA U ODELJENJU ZA HMELJ, SIRAK I LEKOVITO BILJE INSTITUTA ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO

Janoš Berenji, Dušan Adamović, Vladimir Sikora, Jan Sabo

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Program naučno-istraživačkog rada Odeljenja za hmelj, sirak i lekovito bilje Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad najvećim delom se odnosi na alternativne kulture koje se proizvode na relativno malim površinama. Njihova proizvodnja je u većini slučajeva radno intenzivna ali se sa jedinice površine obezbeđuje veći profit u poređenju sa proizvodnjom konvencionalnih kultura, kao što su kukuruz, pšenica, itd. Program unapređenja proizvodnje hmelja (*Humulus lupulus* L.) obuhvata oplemenjivanje, proizvodnju sortnih sadnica, ispitivanje tehnologije proizvodnje hmelja, saradnju sa praksom i rad mikropivare. U proizvodnji se sada nalaze dve veoma kvalitetne i visokoprinosne sorte Aroma i Robusta. Dva pravca unapređenja proizvodnje sirka (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) su sirak metlaš i sirak za zrno. Kod sirka metlaša oplemenjivanje je usmereno na stvaranje F₁ hibridnih sorti. F₁ hibridi sirka za zrno Alba i Gold poslužili su za uvođenje jedne, za našu proizvodnu praksu potpuno nove gajene biljke, sirka za zrno, koji se ističe boljom tolerantnošću prema nepovoljnim uslovima spoljne sredine od kukuruza, a zrno sirka kao stočna hrana je odličnog kvaliteta. Program rada na prosu obuhvata obično proso (*Panicum miliaceum* L.), italijansko proso (*Setaria italica* (L.) Beauv.) predstavljeno muharom i barom, svetlo seme (*Phalaris canariensis* L.) i heljdu (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Rad na tikvama (*Cucurbita* sp.) obuhvata uljanu tikvu-golicu i onu sa ljuskom, kao i povrtarske tikve (cukini i patison). Unapređenje proizvodnje duvana (*Nicotiana tabacum* L.) odnosi se na duvan tipa "Berlejš" i "Virdžinija". U procesu oplemenjivanja konoplje priznate su tri nove sorte: dvodoma konoplja Marina, jednodoma konoplja Helena i hibridna konoplja Diana. Dati su i rezultati oplemenjivanja sorti lekovitog i aromatičnog bilja u Srbiji. Prikazane su osobine najznačajnijih registrovanih sorti, perspektivnih linija i poboljšanih domaćih sorti čiji se genetski identitet održava. U početnoj fazi selekcija je bila usmerena na prinos i sadržaj etarskog ulja. Sledeći korak bilo je izučavanje sastava najzastupljenijih komponenti etarskog ulja. Najnoviji trendovi podrazumevaju oplemenjivanje sorti za posebne namene: cvast/list/koren za čajeve, sirovine za proizvodnju etarskog ulja, za ekstrakate i izolovanje čistih aktivnih materija. Prikazani su i rezultati agrotehničkih istraživanja, mehanizacije i prerade lekovitog i aromatičnog bilja. Posebno je istaknuta uspešna proizvodnja kvalitetnih čajnih koncentrata.

ključne reči: hmelj, sirak metlaš, sirak za zrno, proso, tikve, duvan, konoplja, lekovito, aromatični i začinsko bilje

Hmelj

Program unapređenja proizvodnje hmelja (*Humulus lupulus* L.) obuhvata oplemenjivanje, proizvodnju sortnih sadnica, ispitivanje tehnologije proizvodnje

hmelja, saradnju sa praksom i rad mikropivare. Pri stvaranju novih sorti hmelja koristila su se tri načina oplemenjivanja: masovna selekcija, individualna selekcija i kombinacijsko oplemenjivanje. Borba za sticanje međunarodnog renomea "Bačkog hmelja" počela je 1955. godine, neposredno po početku rada Odeljenja. Kako je heterogeni sastav tadašnjeg "Bačkog hmelja" snižavao prinos i kvalitet, pristupilo se masovnoj selekciji. Rezultat tog rada je sorta 'Bačka priznata 1969. godine. Individualna selekcija kao metoda oplemenjivanja hmelja vezana je najviše za rad na otpornosti hmelja protiv plamenjače (*Pseudoperonospora humuli* (Miy. et Tak.) Wils.) koji je započet 1955. godine nakon jake epifitocije ove bolesti. Tada je iz hmeljarnika na području Vojvodine prikupljeno 380 pojedinačnih biljaka kod kojih plamenjača nije uočena. Njihovim umnožavanjem nastali su "Husarovi tolerantni klonovi" ili skraćeno HTCL koji se i danas koriste u oplemenjivanju. Masovna i individualna selekcija bazirane su na vegetativnom razmnožavanju hmelja, dok je metoda kombinacijskog oplemenjivanja, bazirana na generativnom razmnožavanju, uvedena u cilju kreiranja nove genetičke varijabilnosti i izbor roditelja za hibridizaciju iz kolekcije muških i ženskih genotipova formirane u Odeljenju. Rad na selekciji ukrštanjem vršio se u više pravaca: stvaranje gorkih sorata sa visokim sadržajem alfa-smole; stvaranje aromatičnih sorti (slične sorti 'Bačka') sa povećanim sadržajem alfa-smola i stvaranje sorata otpornih na bolesti (Galović i sar., 1998). Prva etapa stvaranja hibrida sa visokom gorčinom se završila 1972. kada su priznate nove sorte Dunav, Neoplanta i Vojvodina. U daljem toku selekcije izdvojena su dva perspektivna genotipa pod šiframa Klon-6 i Klon-23 (Galović i sar., 1995; Ikić i sar., 1995) koje su priznate kao nove sorte hmelja pod nazivom Aroma i Robusta 1997. godine (Sabo i sar., 1998; Sabo i sar., 1999; Sabo, 2001/2002; Ikić i sar., 2001/2002). Akcija zasnivanja matičnjaka ove dve sorte datira iz 1991. godine zasnivanjem matičnjaka na Čeneju i u Bačkom Petrovcu. Cilj rada na mikropropagaciji hmelja u "in vitro" uslovima metodom kulture tkiva bila je proizvodnja bezvirusnih sadnica u komercijalnim razmerama.

U oblasti agrotehnike hmelja proučavani su problemi podizanja hmeljarnika i zasnivanja zasada. Izdržljivost predložene konstrukcije pokazala se kao izvanredna, tako da je time pitanje konstrukcije u vojvođanskom hmeljarstvu na rešeno duži period (Sabo, 1984). Posebna pažnja je posvećena istraživanjima ugla postavljanja hmeljovoda, pri čemu se kao najbolji pokazao ugao 65-77°, kada se hmeljovod postavlja iznad svake treće biljke. Kao rezultat proučavanja mogućnosti izmene duboke na površinsku rezidbu prvi put su uvedeni orezivači hmelja ORCH-1, ORCH-2 i ČCH-4 u praksu. Zahvaljujući navodnjavanju kod sorte Bačka postizani su prinosi u preko 3 t/ha. Prvo probno kuvanje piva u mikropivari Odeljenja je izvršeno 1984. godine. Kapacitet mikropivare je 150 litara po uvarku, što je premalo za komercijalnu eksploataciju, ali omogućava idealne uslove za eksperimentisanje. Ispitivanje pivarske vrednosti hmelja se vrši po tzv. dekokcionom postupku sa jednim uvarkom, a dobija se standardno 12%-no pivo (Ikić i sar., 1998).

Sirak metlaš

Oplemenjivanje sirka metlaša započeto je odmah po osnivanju Odeljenja 1953. godine korišćenjem američke sorte Arcola i visokog italijanskog sirka kao ishodnog materijala. Iste godine je prikupljeno oko 40 pojedinačnih

biljaka niskog, tzv. patuljastog stabla na terenu. Ubrzo potom nastaju prve domaće sorte patuljastog tipa sirka metlaša Bački biser, Neoplanta i Panonija koje su upisane na sortnu listu 1972. godine. Sledeći ciklus oplemenjivanja protekao je u znaku ukrštanja mađarske sorte Szegedi törpe sa domaćom Neoplantom koje je izvedeno 1968. godine. Ovo ukrštanje je rezultiralo veoma vrednim, do danas intenzivno korišćenim selekcionim materijalima i sortama Tisa, Jumak (zajednička jugoslovensko-mađarska sorta) i Jantar. Kasnije nastaju sorte Sava, Neoplanta plus i Reform. Treći ciklus ukrštanja koje i danas traje započeo je 1987. godine kada su izvedena prva ukrštanja sirka metlaša na širokoj genetskoj bazi, ne samo sa domaćim materijalom, već i sa genotipovima sirka metlaša i sirka za zrno dobijene razmenom iz celog sveta. U tome je od velike pomoći bila sortna kolekcija sirka metlaša koja je stalno proširivana i sada broji više od 500 genotipova (Berenji, 1986a; Berenji, 1990a). Uvodi se korišćenje genetske i citoplazmatsko-genetske muške sterilnosti, započinje rad na otpornosti prema virusu mozaične kržljivosti kukuruza (Berenji et al., 1996; Bagi i sar., 2002, 2004), antraknozi (*Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W. Wils.) i drugim bolestima (Balaž i sar., 1996) i pristupa se stvaranju F1 hibridnih sorti sirka metlaša (Berenji, 1990b; Berenji i Sikora, 1995a; Sikora i Berenji, 1997; Berenji i Sikora, 2002a). Među najvažnije ciljeve oplemenjivanja uvršteno je rešavanje nepoželjne crvene boje metlica (tzv. crvenilo metlica) kao i stvaranje genotipova sa dugačkom drškom metlice i ekspaniranom metlicom radi lakšeg ubiranja (Berenji i Sikora, 2002b). Pored toga, razrađena je nova tehnologija "rane žetve zelenih metlica bez semena" (Berenji, 1989; Berenji, 1991).

U okviru rada na sirku metlašu koncipirana je nova naučna disciplina, nauka o metlama nazvana scopaeologia (Berenji, 2002).

Sirak za zrno

U slučaju sirka za zrno bilo je potrebno uvesti u proizvodnju ne samo nove sorte, već i novu biljnu vrstu. Sirak za zrno je do tada bio skoro potpuno nepoznat, ne samo u proizvodnji već i našoj stručnoj javnosti (Sikora i Berenji, 2005). U tom pogledu je od posebne važnosti bilo koncipiranje mesta sirka za zrno u ratarskoj proizvodnji (Berenji, 1993a; Berenji i Sikora, 2004; Berenji i Dahlberg, 2004). Oplemenjivanje je bilo usmereno na stvaranje F1 hibridnih sorti sirka za zrno (Berenji, 1988; Berenji, 1996a). Najvažniji rezultat rada na sirku za zrno je priznavanje tri novostvorena domaća F1 hibrida u 1998. godini: Alba, Gold i Jela (Berenji i Divić, 2000a). Površine zasejane sirkom za zrno kod nas su u stalnom porastu, a F₁ hibridi Alba i Gold su se pokazali kao veoma dobro adaptirani, rodni hibridi povoljnog kvaliteta zrna. Ispitivanja kvaliteta zrna su pokazala da zrno sirka za zrno uspešno može zameniti kukuruz u ishrani raznih kategorija domaćih životinja (Čobić i sar., 1987). U okviru rada na unapređenju proizvodnje sirka za zrno bilo je neophodno razraditi sve elemente gajenja od setve do žetve (Mačko i Berenji, 1989; Berenji i Sikora, 2006). U cilju daljeg uspešnog širenja NS hibrida sirka za zrno kod nas pa i u inostranstvu (npr. Ukrajina, Rusija) sada se intenzivno radi na stvaranju ranozrelijih hibrida, pogodnih za područja sa kratkom vegetacijom, a eventualno i za postrnu setvu.

Prosa

U okviru programa unapređenja proizvodnje prosa (Berenji, 1990c; Berenji, 1993b, 1994; Starčević i Berenji, 1994) proučavanju običnog prosa (*Panicum miliaceum* L.) posvećena je najveća pažnja. Kao polazni materijal za selekciju je poslužila kolekcija od 1.160 genotipova poreklom iz Indije, SAD i Mađarske, dopunjena lokalnim populacijama prikupljenim u Vojvodini i Sloveniji. Biserka bele i Rumenka crvene boje zrna su prve dve domaće sorte običnog prosa stvorene u Odeljenju i upisane na sortnu listu 1991. godine. Obe karakteriše kratka vegetacija (što ih čini pogodnim i za proizvodnju u postrnoj setvi), i nisko stablo (kao faktor tolerantnosti na poleganje) a ističu se visokim prinosom.

Selekcijski rad na italijanskom prosu (*Setaria italica* (L.) Beauv.) manjeg je obima od običnog prosa i odnosi se na muhar i bar. Početna kolekcija od 1.199 genotipova iz Indije je već na samom početku skringinga svedena na tridesetak od kojih su nastale četiri novostvorene sorte upisane na sortnu listu 1997. godine: Novosadski žuti muhar, Novosadski crveni muhar, Novosadski crni muhar i Novosadski bar (Berenji i sar., 2000).

Rad na svetlom semenu (*Phalaris canariensis* L.) započet je 1990. godine. Novosadsko svetlo seme je za sada jedina domaća novostvorena sorta svetlog semena u nas.

Rezultat rada na oplemenjivanju heljde (*Fagopyrum esculentum* Moench.) je nova sorta Novosadska heljda.

Tikve

Rad na tikvama (*Cucurbita* sp.) u Odeljenju započet je 1980. godine (Berenji, 1999a). Najznačajniji deo ovog rada je oplemenjivanje uljanih, povrtarskih i stočnih formi obične tikve (*Cucurbita pepo* L.) (Berenji, 1995; Berenji, 1999b). Sorta uljane tikve-golice pod nazivom Olinka priznata je 1992. godine, a sorta ulajne tikve sa ljuskom Olivija upisana je u sortnu listu 1997. godine (Berenji i Divić, 2000b). Obe sorte su priznate u Mađarskoj i Sloveniji. Odlikuju se visokim sadržajem ulja u jezgru i drugim povoljnim agronomskim svojstvima. U nastavku rada na oplemenjivanju uljane tikve ocenjena je hibridna snaga (Berenji, 1986b) i razrađena je metoda komercijalne proizvodnje F1 hibridnog semena (Berenji i Papp, 2004). Postignuti su značajni rezultati i u pogledu prerade zrna uljane tikve u cilju dobijanja veoma kvalitetnog hladno ceđenog ulja (Karlović i sar., 2001) kao i u popularizaciji gajenja ove, za našu proizvodnu praksu prave alternativne kulture, koja se gaji na relativno malim površinama, radno je intenzivna ali po jedinici površine obezbeđuje veći profit u odnosu na tzv. masovne kulture poput kukuruza, pšenice, itd. (Sabadoš i sar., 2003; Berenji, 2006a).

U radu sa povrtarskim tikvama posebna pažnja je obraćana na tikvice u tipu patisona i kukinija. Selekcijom je stvorena nova sorta kukinija Zita i patisona Eva. Istraživački deo programa rada na tikvama, pored navedenih, obuhvata još bundevu (*C. maxima*) i muskatnu tikvu (*C. moschata*).

U saradnji sa Poljoprivrednim fakultetom u Zemunu izvršena je detaljna inventarizacija viroza tikava (Dukić i sar., 2002; Dukić i sar., 2003/2004; 2005; Đekić i sar., 2007) i predložene su mere zaštite protiv ovih, u poslednje vreme

najaktuelnijih oboljenja tikava u nas. Ispitivanjem većeg broja aktivnih materija odabrani su herbicidi kojima se na najefikasniji način mogu suzbijati korovi u usevima uljane tikve. Razrađen je i način tretiranja semena uljane tikve najsavremenijim preparatima za tretiranje semena protiv bolesti i štetočina podzemnih organa (Vujaković i sar., 2006).

Duvan

Rasformiranjem Instituta za duvan u Beogradu nastao je vakuum u istraživanjima i unapređenju gajenja duvana u nas, pa je na predlog Grupacije proizvođača duvana u okviru Poslovne zajednice industrijskog bilja, Odeljenje započelo rad na duvanu (*Nicotina tabacum* L.) 1992. godine (Berenji i Sikora, 2002c). Prikupljena je i analizirana bogata kolekcija genotipova duvana tipa "Berlej" i "Virdžinija" (Berenji i Sikora, 1995b). Postignuti su veoma dobri rezultati sa korišćenjem citoplazmatsko-genetske muške sterilnosti. Kao rezultat ovog rada 2002. godine su na sortnu listu upisana dva muško-sterilna F1 hibrida duvana tipa "Berlej": Banat-1 i Bačka-2. U 2008. godini se planira prijavljivanje po jednog novog eksperimentalnog hibrida duvana u tipu "Berlej" i "Virdžinija" (Berenji i sar., 2006). Pored oplemenjivačkog rada izvedeni su i agrotehnički ogledi u cilju ispitivanja uticaj zalamanja i zakidanja zaperaka na prinos i kvalitet (Berenji i Nikolić, 1996; Nikolić i sar., 2007) i različitih režima sušenja lista duvana (Ivić i sar., 1997; 2000). Veoma detaljno je analizirana situacija po pitanju viroze duvana (Jasnić i sar., 2000; Dukić i sar., 2006) i date su konkretne mere u cilju smanjenja šteta od ovih virusa (Krstić i sar., 2006a; 2006b).

Konoplja

U vreme kada je Odeljenje osnovano, konoplja (*Cannabis sativa* L.) je spadala među najvažnije industrijske biljke kod nas (Berenji i Martinov, 1997; Berenji, 2006b). Osnivač i prvi upravnik tadašnjeg Zavoda za ispitivanje kudelje, hmelja i tehničkog sirka inž. Mihal Husar je 1956. godine bio mišljenja da "ne postoji u dogledno doba opasnost od konkurencije veštačkih vlakana, te zato ne smemo dozvoliti da dođe do likvidacije gajenja konoplje kod nas". Ova ocena se na žalost pokazala kao suviše optimistička jer je veoma brzo došlo do osetnog pada potražnje za prirodnim vlaknima, a samim tim i do značajnog smanjenja površina zasejanih konopljom. Početkom 60-tih godina počinje naglo smanjenje površina pod konopljom a kao rezultat toga program rada na ovoj kulturi u Odeljenju je praktično ugašen (Berenji, 1996b; 1996c). Reaktiviranje rada na unapređenju proizvodnje konoplje oplemenjivanjem i razradom proizvodnog procesa (Martinov i sar., 1995) usledilo je kao rezultat sve intenzivnijeg gajenja industrijske konoplje u zemljama EU (Martinov i sar., 1996a) i novih načina korišćenja kudelnog vlakna, pozdera i zrna kao izolacioni materijal u građevinarstvu, dobijanje "bioplastike" za automobilsku industriju, prostirke za konje i druge domaće životinje, dobijanja veoma kvalitetnog ulja iz zrna konoplje metodom hladnog ceđenja (Karlović i sar., 1996; Martinov i sar., 1996b), korišćenja konolje u lečenju (Berenji i Sabo, 1998), itd. Konoplja se više ne posmatra samo sa aspekta zloupotrebe za drogu (Berenji, 1998). U procesu oplemenjivanja konoplje (Berenji i Sikora, 1996; Berenji i sar., 1997; Berenji, 2006c) posebna pažnja je posvećena povećanju sadržaju vlakna u stablu (Berenji i Sikora, 2000).

Uz postojeću dvodomu sortu Novosadska, 2002. godine su priznate tri nove sorte: dvodoma konoplja Marina, jednodoma konoplja Helena i hibridna konoplja Diana.

Lekovito, aromatično i začinsko bilje

U Institutu je još u vreme njegovog osnivanja (1938) postojala kolekcija lekovitog bilja koja se sastojala od 50 sorti i populacija raznog porekla. U toku Drugog svetskog rata ovaj materijal je uništen (Stojković, 1963). Posle osnivanja Zavoda u Bačkom Petrovcu (1952) oformljena je kolekcija sa 30 vrsta lekovitog bilja, ali su putevi razvoja u to doba bili više usmereni ka radu na konoplji, hmelju i sirku. Skoro dve decenije kasnije, 1975. godine, imajući u vidu tradiciju gajenja lekovitog bilja u ovom području, kao i narasle potrebe za organizovanom proizvodnjom sirovina, u Zavodu je ponovo pokrenut naučnoistraživački rad na unapređenju proizvodnje lekovitog bilja.

Tokom više godina iz naše zemlje i inostranstva prikupljan je i razmenjivan semenski i sadni materijal lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja, kako samoniklih tako i gajenih vrsta. Od prikupljenog materijala u Zavodu je oformljena nova kolekcija ovog bilja. Višedecenijski rad na introdukciji obuhvatio je 40 familija sa 220 vrsta, odnosno više od 1000 različitih sorti, genotipova i populacija. Ispitivano je njihovo rasprostranjenje, uslovi uspevanja, agrobiološke osobine i kvalitet sirovine (Boža i Adamović, 1979; Kišgeci et al., 1982a, 1987a; Adamović, 1982, 2003/2004; Adamović et al., 1993; Adamović i Boža, 1983; Janjatović et al., 1989; Zlatković et al., 1998; Krstić et al., 2001, Boža et al., 1997, 1999, 2002). Razrađena je i metodologija uvođenja lekovitih i aromatičnih vrsta u proizvodnju (Tucakov, 1970; Adamović, 1998a).

Program oplemenjivanja novih sorti obuhvatio je proučavanje genetske varijabilnosti najznačajnijih lekovitih i aromatičnih vrsta (pitoma nana, kamilica, miloduh, žalfija, korijandar, morač, kim, tatula, vunasti digitalis, primorski mak). Oplemenjivanje je bilo usmereno na sorte sa većim prinosom biomase po jedinici površine, sa većim sadržajem aktivnih materija, otpornih na bolesti i pogodnih za mehanizovanu žetvu (Adamović, 1982, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993, 1998b, 2006; Gašić et al., 1987, 1989, 1991, 1992; Pekić, 1999; Chalchat et al., 2001). Kao rezultat višegodišnjeg selekcionog rada priznata je sorta pitome nane Danica sa potencijalom za prinos iznad 30 t/ha sirove mase i 5% etarskog ulja i tri sorte korijandra Sava, Nikola i NSBP-186 sa potencijalom za prinos ploda iznad 2.500 kg/ha i 2% etarskog ulja (Adamović, 1994a, 2000). Kod drugih lekovitih vrsta je postignuto značajno povećanje sadržaja aktivnih materija, što je od značaja za njihovu ekonomičnu izolaciju u industrijskim razmerama. To su *Datura innoxia* sa 0,6% skopolamina, *Digitalis lanata* sa 0,5% lanatozida C i *Glaucium flavum* koji sadrži iznad 3% glaucina (Gorunović et al., 1985; Adamović et al., 1991, 1992, 2001/2002). Isto tako, kod najviše gajenih vrsta poboljšane su pojedine značajne osobine domaćih sorti. U širokoj proizvodnji sa sortom kamilice Banatska postizan je sadržaj etarskog ulja 0,5-0,8% i alfa-bisabolola 15-20%, a sa sortom Tetraploidna 0,8-1,2% etarskog ulja i 15-20% hamazulena u ulju (Adamović, 1996). U Zavodu se održava i umnožava više desetina oplemenjenih i poboljšanih domaćih sorti lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. Ove sorte su definisane odnosno opisane sa aspekta prinosa i kvaliteta (Adamović, 2000; Adamović i Adamović, 2001).

U cilju formulisanja optimalnih uslova proizvodnje izvođeni su ogledi sa uticajem đubrenja, vremena setve, vegetacionog prostora i različitih tipova zemljišta na prinos i sadržaj aktivnih materija najvažnijih lekovitih, aromatičnih i začinskih biljaka (Kišgeci et al., 1982a; Adamović et al., 1982, 1994b; 1995, 2001/2002; Adamović i Danojević, 2006). Ogledi su izvođeni u sklopu naučno-istraživačkih projekata i saradnje sa privrednim preduzećima. Rezultati ovih oglada, kao i dragocena iskustva iz plantažne proizvodnje, pretočeni su u četiri knjige o gajenju lekovitog bilja (Kišgeci et al., 1987b; Kišgeci i Adamović, 1994; Adamović et al., 1996; Kišgeci, 2002). U Zavodu je istraživana i primena herbicida, mehanizovano ubiranje i sušenje lekovitog bilja (Kišgeci et al., 1982b; Adamović et al., 1989; Martinov et al., 1997; 2006; Martinov i Adamović, 2002; Veselinov et al., 2004). Ostvareni su dobri rezultati u mehanizovanoj berbi kamilice, jer se primenom novih rešenja može ubrati i do 95% ukupnog prinosa. Postignuta su poboljšanja u mehanizovanoj žetvi pitome nane, matičnjaka, bosiljka i nekih zrnastih vrsta. Rešavani su i neki problemi vezani za kalibraciju ubranih cvasti kamilice, separaciju lista nane i drugih biljaka. Posebno je interesantno rešenje sušenja sunčevom energijom u plasteniku - solarnoj sušari. Kod mnogih lekovitih biljnih sirovina sušenih na ovaj način postignut je izuzetan izgled i kvalitet (Sabo et al., 1994). Ovi rezultati su plod saradnje Instituta za poljoprivrednu tehniku uz Štutgarta (Nemačka), Instituta za mehanizaciju Fakulteta tehničkih nauka iz Novog Sada i Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Danas se u cilju poboljšanja i postizanja konstantnog kvaliteta uvodi "dobra poljoprivredna praksa" (GAP MAP) i "dobra praksa u proizvodnji lekovitog bilja" (GMPP). Ovo podrazumeva dokumentovanu kontrolu proizvodnog procesa od semena do žetve, prerade i finalnog proizvoda (Adamović, 1994b; Martinov et al., 1999; Martinov i Adamović, 2005).

U Zavodu se istražuju i najpovoljniji uslovi destilacije i ekstrakcije različitih vrsta lekovitog i aromatičnog bilja (Nikolić et al., 2003; Lepojević et al., 2003; Zeković et al., 2006; Petrović et al., 2007). U poluindustrijskom i industrijskom postrojenju pretežno od sopstvenih sirovina proizvode se etarska ulja i ekstrakti. Proizvedena je i serija od pet tečnih čajnih koncentrata (Pekić et al., 1995a, 1995b). Ispitivanje kvaliteta ovih koncentrata najviše korišćenih vrsta (pitoma nana, kamilica, matičnjak, planinski čubar i žalfija) pokazalo je da ovi proizvodi u značajnoj meri prevazilaze klasične čajeve po koncentraciji aktivnih materija, lakše se u tečnoj formi doziraju i imaju veći učinak u terapiji.

Literatura

- Adamović, D. (1982): Introdukcija i selekcija lekovitog bilja. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 14, 41, 35-46.
- Adamović, S.D. (1988): Uticaj genotipa na prinos i kvalitet, koncentraciju i iznošenje elemenata pitome nane. Savremena poljoprivreda, 36, 11-12, 517-532.
- Adamović, S.D. (1990): Uporedno istraživanje jednogodišnjeg i dvogodišnjeg kima. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 60-61, 35-39.
- Adamović, S.D. (1992): Agrobiološke i hemijske osobine različitih linija muskatne žalfije (*Salvia sclarea* L.) i njihova međuzavisnost. Lekovite sirovine, 11, 35-39.
- Adamović, S.D. (1993): Varijabilnost prinosa i etarskog ulja kod genotipova gajenih vrsta Roda *Mentha*. Arhiv za farmaciju, 43, 5-6, 105-114, 1993.
- Adamović, S.D. (1994a): Novostvorene sorte korijandra NSBP-186, Sava i Nikola i pitome nane Danica. Medicinal Plant Report, 1, 1, 48-52.

- Adamović, S.D. (1994b): Proizvodnja lekovitih, začinskih i aromatičnih biljaka - stanje i perspektive. *Medicinal Plant Report*, 1, 1, 1-7.
- Adamović, S.D. (1995): Uticaj starosti i preoravanja zasada na prinos i kvalitet pitome nane (*Mentha x piperita* L.). *Medicinal Plant Report* 2, 2, 16-20.
- Adamović, S.D. (1996): Dostignuća i dalji pravci u oplemenjivanju kamilice. *Medicinal Plant Report*, 3, 3, 52-58.
- Adamović, S.D. (1998a): Mogućnost gajenja samoniklih lekovitih biljaka, 31-34. "Biološki aktivne materije viših biljaka, gljiva, algi i bakterija", ed. D. Stevanović. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, s. 95, Novi Sad.
- Adamović, S.D. (1998b): Effect of genetic and ecological factors on essential oil of *Salvia officinalis* L. *Medicinal Plant Report*, 5, 5, 31-36.
- Adamović, S.D. (2000): The most important results on selection of medicinal and aromatic plants in Yugoslavia. Proceedings of the First Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. Aranđelovac (Yugoslavia), May 29-June 3, 241-249.
- Adamović, S.D. (2001/2002): Uticaj vegetacionog prostora na broj i prinos cvetova crnog sleza (*Malva silvestris* L. ssp. *mauritiana* Thell.). Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 33/34, 74/75, 55-60.
- Adamović, S.D. (2003/2004): Agrobiološka i hemijska karakterizacija samoniklih populacija kamilice (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch.). Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 35/36, 76-77, 39-44.
- Adamović, S.D. (2006): Varijabilnost prinosa i sadržaja etarskog ulja gajenih genotipova miloduha (*Hyssopus officinalis* L.). Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 38, 79, 29-36.
- Adamović, V.D., Adamović, S.D. (2001): Selection and production of medicinal and aromatic plants and spices in Yugoslavia. 1st International Symposium "Food in the 21st Century". Subotica (Yugoslavia), 14-17 November 2001. Book of Proceedings, 177-183.
- Adamović, D., Boža, P. (1983): Pokazatelji varijabilnosti *Primula acaulis* L. Grufb. u Fruškoj gori. Čovek i biljka (zbornik radova sa naučnog skupa, Novi Sad, 21-22. septembar 1983), 611-614.
- Adamović, S.D., Danojević, D. (2006): Effect of year and harvest time upon yield and essential oil content of mountain savory (*Satureja montana* L.) cultivated in Serbia. Third Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Nitra, Slovak Republic, September 5-8, 2004, Proceedings, 155-157, Beograd.
- Adamović, S.D., Gašić, O., Mimica-Dukić, N., Mačko, V. (1989): Variability of herbicide efficiency and their effect upon yield and quality of peppermint (*Mentha x piperita* L.). *Acta Horticulturae*, 249, 75-79.
- Adamović, S.D., Gorunović, M., Pekić, B., Lepojević, Ž. (1992): Accumulation of active substance and biogenous elements in medicinal plants - *Glaucium flavum* Crantz. *Acta Horticulturae*, 306, 151-156.
- Adamović, S.D., Ikić, I., Adamović, D. (1993): Količina i sastav etarskog ulja kod prostorno liskih i udaljenih populacija hajdučke trave (*Achillea millefolium* L.). Zbornik radova III simpozijuma o flori jugoistočne Srbije (Piroć, 3.-6. jun 1993.), 85-90.
- Adamović, S.D., Ikić, I., Adamović, D. (1994): Uticaj broja kosidbi na prinos i kvalitet muskatne žalfije (*Salvia sclarea* L.). *Arhiv za farmaciju*, 44, 1-2, 350-351.
- Adamović, D., Jolivet, J., Gorunović, M., Stošić, D. (1989): Etude de differentes varietes de Menthe poivree (*Mentha piperita* L.) cultivees pendant trois annees en Voivodina (Serbie). *Plantes medicinales et phytotherapie*, 23, 1, 6-15.
- Adamović, D., Kišgeci, J., Stanačev, S., Mimica-Dukić, N. (1982): Uticaj osnovnog dubrenja i prihranjivanja na prinos i kvalitet pitome nane Mitcham. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 14, 39, 51-61.
- Adamović, S.D., Lepojević, Ž., Pekić, B., Milošević, S. (2001/2002): Uticaj uslova gajenja na prinos i sadržaj lanatozida vunastog digitalisa (*Digitalis lanata* Ehrh.). Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 33/34, 74/75, 47-54.

- Adamović, S.D., Pekić, B., Lepojević, Ž. (1991): Accumulation of active substances and biogenous elements in medicinal plants - *Datura innoxia* Mill. *Lekovite sirovine*, 10, 37-42.
- Adamović, D., Stanojev, T., Berenji, J. (1996): Tehnologija proizvodnje lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad-Agroseme Panonija, Subotica. Subotica, s. 66.
- Berenji, J. (1986a): Seprűcirokfajta-gyűjtemény biometriai elemzése. Tessedik Sámuel Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Debrecen.
- Berenji, J. (1986b): Hibridna snaga kod uljane tikve-golice, *Cucurbita pepo* L. *Uljarstvo* 23(3-4): 79-85.
- Berenji, J. (1988): Ocena kombinirajućih sposobnosti i heterozisa i analiza komponenti prinosa sirka za zrno. *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje* 20(56-57): 42-79.
- Berenji, J. (1989): Žetva sirka metlaša u različito vreme. *Savremena poljoprivreda* 37(5-6): 239-248.
- Berenji, J. (1990a): Varijabilnost i međuzavisnost svojstava u raznih genotipova sirka metlaša, *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje* 22(62-63): 7-68.
- Berenji, J. (1990b): Hybrid vigor in broomcorn. *Sorghum Newsletter* 31: 17.
- Berenji, J. (1990c): Millets breeding. 15th Congress of EUCARPIA Maize and Sorghum Section, p. 67, Baden near Vienna.
- Berenji, J. (1991): Time of broom corn harvesting. *Sorghum Newsletter* 32: 69-72.
- Berenji, J. (1993a): Mesto sirka za zrno u ratarskoj proizvodnji. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad* 21: 427-438.
- Berenji, J. (1993b): Perspektive gajenja prosa. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad* 21: 587-598.
- Berenji, J. (1994): Značaj i perspektive proizvodnje sirka i prosa. *Savremena poljoprivreda* 42(4): 32-36.
- Berenji, J. (1995): Stočna tikva – zaboravljena krmna kultura. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad* 23: 529-537.
- Berenji, J. (1996a): Dostignuća u oplemenjivanju sirka metlaša i sirka za zrno. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*, 25: 435-444.
- Berenji, J. (1996b): Present status and perspectives of hemp in Yugoslavia. *Agricultural Engineering* 2 (1-2): 1-11.
- Berenji, J. (1996c): Stanje i perspektive konopljarstva u Jugoslaviji. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 26: 5-17.
- Berenji, J. (1998): Istine i zablude o konoplji. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*, 30: 271-281.
- Berenji, J. (1999a): Tikve – hrana, lek i ukras. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*, 31: 63-75.
- Berenji, J. (1999b): Proizvodnja i korišćenje uljane tikve (*Cucurbita pepo* L.). *Zbornik radova "40. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica"*, p. 303-308, Palić.
- Berenji, J. (2002): Scopaeologia. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*, 36: 289-300.
- Berenji, J. (2006a): Savremena proizvodnja uljane tikve. *Zbornik radova "47. Savetovanje industrije ulja Proizvodnja i prerada uljarica"*, p. 161-167, Herceg Novi.
- Berenji, J. (2006b): Serbie: passé, présent, et futur du chanvre industriel. In: *Le chanvre industriel: production et utilisations*. Ed. Pierre Bouloc, p. 384-390, Groupe France Agricole, 17 Paris.
- Berenji, J. (2006c): Rappels sur la génétique: Éléments de base et sélection variétale du chanvre. In: *Le chanvre industriel: production et utilisations*. Ed. Pierre Bouloc, p. 76-87, Groupe France Agricole, 17 Paris.
- Berenji, J., Dahlberg, J. (2004): Perspectives of Sorghum in Europe. *Journal of Agronomy and Crop Science* 1905: 332-338.
- Berenji, J., Divić, S. (2000a): Nove sorte sirka za zrno. *Zbornik izvoda "Treći Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM"*, p. 174, Zlatibor.

- Berenji, J., Divić, S. (2000b): Nove sorte uljane tikve. Zbornik izvoda "Treći Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM", p. 177, Zlatibor.
- Berenji, J., Kišgeci, J., Sikora, V. (1997): Genetički resursi konoplje. Savremena poljoprivreda, 47(5-6): 89-98.
- Berenji, J., Branka Krstić, Gordana Stojanović, M. Barać, Ivana Vico, V. Sikora, M. Tošić (1996): Epifitotična pojava virusa mazaične kržljivosti kukuruza na sirku metlašu. Zaštita bilja 47(1): 27-36.
- Berenji, J., Martinov, M. (1997): Hemp in Yugoslavia: past, present and future. Proceedings of the "2. Biorohstoff Hanf", 91-101, Frankfurt am Main.
- Berenji, J., Mirčov, A., Jovandić, N. (2000): Nove sorte prosa. Zbornik izvoda "Treći Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM", p. 175, Zlatibor.
- Berenji, J., Nikolić, M. (1996): Uticaj zalamanja cvasti i uklanjanja zaperaka na prinos i kvalitet lista divana tipa Burley. Tutun/Tobacco, 46(1-6): 61-66.
- Berenji, J., Nikolić, M., Sikora, V., Ikić, I., Vasić, R. (2006): Upotrebna vrednost eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 38 (79): 61-71.
- Berenji, J., Papp, D. (2004): The effect of ethephon on sex expression of naked seeded oil pumpkin. Proceedings of the 8th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding "Cucurbitaceae 2004", p. 341-344, Olomouc (Czech Republic).
- Berenji, J., Sabo, A. (1998): Konoplja (*Cannabis* sp.) kao lekovita biljka. Medicinal Plant Report, 5(5): 43-57.
- Berenji, J., Sikora, V. (1995a): Stvaranje hibridnih sorti sirka metlaša. Prvi simpozijum za oplemenjivanje organizama sa međunarodim učešćem, p. 88, Vrnjačka Banja.
- Berenji, J., Sikora, V. (1995b): Analiza komponenti prinosa lista duvana tipa "Burley". Zbornik radova sa prvog jugoslovenskog savetovanja o proizvodnji i preradi duvana, p. 127-132, Niš.
- Berenji, J., Sikora, V. (1996): Oplemenjivanje i semenarstvo konoplje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 26: 19-38.
- Berenji, J., Sikora, V. (2000): Selekcija konoplje na povećani sadržaj vlakna. Zbornik izvoda "Treći Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM", p. 39, Zlatibor.
- Berenji, J., Sikora, V. (2002a): Utilization of hybrid vigor in broomcorn, *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Cereal Research Communications, 30 (1-2): 89-94.
- Berenji, J., Sikora, V. (2002b): Trends and achievements in broomcorn breeding. Cereal Research Communications, 30 (1-2): 81-88.
- Berenji, J., Sikora, V. (2002c): Stanje i perspektive u proizvodnji, obradi i preradi duvana u Jugoslaviji. Biljni lekar 30(5): 368-375.
- Berenji, J., Sikora, V. (2004): Perspektive proizvodnje sirka za zmo kod nas. Acta Agriculturae Serbica 9(17): 501-507.
- Berenji, J., Sikora, V. (2006): Proizvodnja sirka za zmo. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Bagi, F., Berenji, J., Jasnić, S. (2002): Reakcija genotipova sirka metlaša (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) sa Krish genom otpornosti na prirodnu infekciju sa virusom mozaične kržljivosti kukuruza. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu 26(1): 51-59.
- Bagi, F., Berenji, J., Jasnić, S., Stojšin, V. (2004): Otpornost genotipova sirka metlaša prema virusu mozaične kržljivosti kukuruza. Pesticidi i fitomedicina, 19: 167-172.
- Balaž, F., Berenji, J., Bagi, F., Malešević, S. (1996): Osetljivost različitih genotipova sirka metlaša (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) prema prouzrokovaču truleži stabla (*Gibberella fujikuroi* (Sow.) Wollenw). 10. Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, p. 75, Budva.
- Boža, P., Adamović, D. (1979): Varijabilnost vrste *Primula acaulis* (L.) Grufb. 1754 (Syn.: *P. vulgaris* Huds. 1762.) u nekim populacijama u Fruškoj gori. Matica srpska - Zbornik za prirodne nauke, 57, 173-177.

- Boža, P., Adamović, D., Butorac, B., Knežević, A. (1997): Osiromašenje biljnog genofonda i diverziteta flore Jugoslavije. Savremena poljoprivreda, 44, 3-4, 19-26.
- Boža, P., Adamović, D., Anačkov, G. (1999): Cikorija (*Cichorium intybus* L. 1753) u Vojvodini - rasprostranjenje, osobine i upotreba. Medicinal Plant Report, 6, 6, 14-24.
- Boža, P., Adamović, D., Štajner, D., Gabrić, J. (2002): Rod *Epilobium* L. s. str. u flori Vojvodine. Medicinal Plant Report, 9, 9, 7-17.
- Chalchat, J.-C., Adamović, D., Gorunović, S.M. (2001): Composition of Oils of Three cultivated Forms of *Hyssopus officinalis* Endemic in Yugoslavia: f. albus Alef., f. cyaneus Alef. and f. ruber Mill. Journal of Essential Oil Research, 13, 6, 419-421.
- Čobić, T., Kunc, V., Berenji, J. (1987): Ispitivanje hemijskog sastava i hranljive vrednosti zrna sirka nemenjenog za ishranu preživara. Savremena poljoprivreda 35(7-8): 361-368.
- Dukić, N., Berenji, J., Krstić, B., Vico, I., Bulajić, A. (2003/2004): Prisustvo i rasprostranjenost viroza obične tikve (*Cucurbita pepo* L.) u Vojvodini. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 35/36 (76-77): 71-79.
- Dukić, N., Bulajić, A., Berenji, J., Đekić, I., Duduk, B., Krstić, B. (2006): Prisustvo i rasprostranjenost virusa duvana u Srbiji. Pesticidi i fitomedicina, 21: 205-214.
- Dukić, N., Krstić, B., Vico, I., Katis, N.I., Papavassiliou, C., Berenji, J. (2002): Biological and serological characterization of viruses of summer squash crops in Yugoslavia. Journal of Agricultural Sciences 47(2): 149-160.
- Dukić, N., Krstić, B., Berényi, J., Papp, D. (2005): A héjnélküli olajtök vírusbetegségei. Agrofórum, 16(5): 43-45.
- Đekić, I., Bulajić, A., Berenji, J., Krstić, B. (2007): Epidemijska pojava viroza tikava (*Cucurbita* spp.) u Srbiji. Zbornik rezimea XIII Simpozijuma sa savetovanjem o zaštiti bilja, p. 118-119, Zlatibor, 26. – 30. novembar.
- Galović V., Ikić I., Sabo J. (1995): Novi vojvođanski kultivari hmelja (*Humulus lupulus* L.). Pivarstvo 28(1-2):7-11.
- Gašić, O., Lukić, V., Adamović, D., Đurković, R. (1989): Variability of content and composition of essential oil in various chamomile cultivars (*Matricaria chamomilla* L.). Herba Hungarica, 28, 1-2, 21-28.
- Gašić, O., Lukić, V., Adamović, D. (1991): The Influence of Sowing and Harvest Time on the Essential Oils of *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. Journal of Essential Oil Research, 3, 5, 295-302.
- Galović V., Mijavec A., Ikić I., Sabo, J. (1998): Results of hop selection in the Vojvodina province. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops, 465-468, Novi Sad, Yugoslavia, 16-20 Jun.
- Gašić, O., Mimica-Dukić, N., Adamović, D., Borojević, K. (1987): Variability of Content and Composition of Essential Oil in Different Genotypes of Peppermint. Biochemical Systematics and Ecology, 15, 3, 335-340.
- Gašić, O., Mimica-Dukić, N., Adamović, D. (1992): Variability of Content and Composition of Essential Oil of Different *Mentha arvensis* L. var. *piperascens* Cultivars. Journal of Essential Oil Research, 4, 1, 49-56.
- Gorunović, M., Pekić, B., Adamović, D., Lepojević, Ž., Lukić, P. (1985): Nouveaux resultats sur la culture experimentale du pavot cornu en Serbie. Pharmazie, 40, 9, 656-657.
- Ikić I., Galović V., Sabo J. (1995): Pivarska vrednost novostvorenih klonova hmelja. Pivarstvo 28(1-2):17-19.
- Ikić A. I., Sabo J., Galović O. V. (1998): Različiti kultivari hmelja u pivu. III Jugoslovenski simpozijum prehrambene tehnologije, Zbornik radova, Sveska II, 141-144.
- Ikić I., Sabo J., Galović V. (2001/2002): Tehnološke osobinesorti hmelja Aroma i Robusta. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 33/34(74-75):19-24.
- Ivić, S., Berenji, J., Nikolić, M. (1997): Dynamics of chlorophyll degradation as an indicator of curing conditions of the type Burley. Book of Abstracts of the "18th Symposium on Tobacco", p. 38, Ohrid (Macedonia).
- Ivić, S., Berenji, J., Nikolić, M., Vučković, B. (2000): Dinamika razgradnje hlorofila kao indikator uslova sušenja duvana tipa Burley. Tutun/Tobacco, 50(4-6): 80-84.

- Janjatović, V., Merkulov, Lj., Adamović, D. (1989): Prilog proučavanju vrsta *Artemisia maritima* L. i *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae) u Bačkoj. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 77, 145-157.
- Jasnić, S., Bagi, F., Berenji, J., Jelinčić, K., Mumović, J. (2000): Rasprostranjenost viroza duvana u Vojvodini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 34: 67-76.
- Karlović, Đ., Berenji, J., Recseg, K., Kővári, K. (2001): Savremeni pristup uljanoj tikvi (*Cucurbita pepo* L.) sa posebnim osvrtom na tikvino ulje (*Oleum cucurbitae*). Zbornik radova 42. Savetovanja industrije ulja "Proizvodnja i prerada uljarica", p. 177-182, Herceg Novi, 3-8. jun.
- Karlović, Đ., Turkulov, J., Berenji, J., Verešbaranji, I. (1996): Esencijalne masne kiseline i ulje zrna konoplje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad 26: 137-148.
- Kišgeci, J. (2002): Lekovito bilje. Partenon, Beograd, s. 363.
- Kišgeci, J., Adamović, D., Janjatović, V., Mijavec, A. (1982a): Introdukcija lekovitih i aromatičnih biljaka u Vojvodini. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 14, 39, 5-24.
- Kišgeci, J., Adamović, D., Janjatović, V. (1987a): Introdukcija lekovitih, aromatičnih i začinskih biljaka u ekološkim uslovima Vojvodine. Glas farmaceuta, 4, 4, 139-152.
- Kišgeci, J., Adamović, D., Kota, E. (1987b): Proizvodnja i iskorišćavanje lekovitog bilja. Nolit, Beograd, s. 212.
- Kišgeci, J., Adamović, D. (1994): Gajenje lekovitog bilja. Nolit, Beograd, s. 199.
- Kišgeci, J., Milin, Đ., Adamović, D. (1982b): Efikasnost herbicida u proizvodnji pitome nane Mitcham. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 14, 39, 75-81.
- Krstić, B., Bulajić, A., Dukić, N., Duduk, B., Berenji, J. (2006a): Integralna zaštita duvana od virusa bronzavosti paradajza. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 38 (79): 49-60.
- Krstić, L., Malenčić, Đ., Merkulov, Lj., Popović, M., Adamović, D., Boža, P. (2001): Prilog morfo-anatomskom proučavanju samoniklih i gajenih biljaka *Salvia glutinosa* L. Medicinal Plant Report, 8, 8, 38-47.
- Krstić, B., Vico, I., Berenji, J., Dukić, N., Bulajić, A. (2006b): Opšti principi kontrole virusnih oboljenja duvana sa posebnim osvrtom na virus mozaika duvana. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 42: 401-412.
- Lepojević, Ž., Zeković, Z., Milošević, S., Adamović, S.D., Stanojević, I. (2003): Ekstrakcija *Echinacea purpurea* L. tečnim i superkritičnim ugljendioksidom. Medicinal Plant Report, 10, 10, 31-34.
- Mačko, V., Berenji, J. (1989): Suzbijanje korova herbicidima u sirku (*Sorghum bicolor* L. Moench.). Jugoslovensko savetovanja o primeni pesticida, p. 145-149, Opatija.
- Martinov, M., Adamović, D., Babić, M., Müller, J. (1997): Investigation on particle distribution, specific pressure drop and fluidization characteristics of various sieve fractions of shelled *Salvia officinalis* L. and *Mentha piperita* L. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, 2, 39-42.
- Martinov, M., Adamović, D., Laćak, R. (1999): Dobra poljoprivredna proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja - GAP MAP. Medicinal Plant Report, 6, 6, 73-86.
- Martinov, M., Adamović, D. (2002): Mehanizovana žetva buhača (*Pyrethrum cinerariaefolium* Trev.) - Rezultati prvih testova -. Medicinal Plant Report, 9, 9, 23-27.
- Martinov, M., Adamović, D. (2005): Dokumentovana proizvodnja - dobra poljoprivredna praksa. Ovo nas očekuje sutra. Agronomska revija, 1-2, 18-21.
- Martinov, M., Berenji, J., Marković, D., Grozdanić, N. (1996a): Proizvodnja i primena konoplje. Poljotehnika 4(1-2): 30-34.
- Martinov, M., Berenji, J., Marković, D., Grozdanić, N. (1996b): Konoplja - proizvodnja i korišćenje semena. Revija agronomskog saznanja 4(2): 10-13.
- Martinov, M., Veselinov, B., Berenji, J. (1995): Žetva semenske konoplje. Revija agronomskog saznanja 2: 71-74.
- Martinov, M., Veselinov, B., Adamović, D., Matavulj, M. (2006): Rezultati preliminarnog ispitivanja sušenja pitome nane u šaržnoj sušari. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 38, 79, 37-48.

- Nikolić, M., Adamović, S.D., Lepojević, Ž. (2003): Sadržaj alkaloida i antimikrobna aktivnost ekstrakata herbe *Macleya cordata* (Willd.) R. Br. Medicinal Plant Report, 10, 10, 26-30.
- Nikolić, M., Berenji, J., Radojičić, V. (2007): Uticaj načina zalamanja na upotrebnu vrednost novoselekcionisanih sorti duvana tipa Berlej. Zbornik izvoda III Simpozijum sa međunarodnim učešćem Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji. p. 196-197, Beograd, 19-20, oktobar.
- Pekić, B., Lepojević, Ž., Vasić, R., Adamović, D. (1995b): Upporedno ispitivanje ekstrakata – čajeva od kamilice primenom TLC. Medicinal Plant Report, 2, 2, 70-75.
- Pekić, B., Vasić, R., Adamović, D., Ikić, I. (1995a): Ispitivanje kvaliteta čajnog koncentrata pitome nane (*Mentha piperita* L.). Lekovite sirovine, 14, 75-77.
- Pekić, B., Zeković, Z., Petrović, L., Adamović, D. (1999): Essential Oil of Chamomile Ligulate and Tubular Flowers. Journal of Essential Oil Research, 11, 1, 16-18.
- Petrović, L., Lepojević, Ž., Sovilj, V., Adamović, D., Tešević, V. (2007): An investigation of CO₂ extraction of marigold (*Calendula officinalis* L.). Journal of the Serbian Chemical Society, 72, 4, 407-413.
- Sabadoš, V., Berenji, J., Martinov, M. (2003): Proizvodnja uljane tikve-golice. Zbornik radova 44. savetovanja industrije ulja "Proizvodnja i prerada uljarica", p. 105-111, Budva.
- Sabo, J. (1984): Savremeni tipovi konstrukcija hmeljanika u Bačkom hmeljarskom području. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 47-48, 51-54.
- Sabo, J. (2001/2002): Agronomske osobinesorti hmelja "Aroma" i "Robusta". Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje, 33/34, (74-75):9-18.
- Sabo, J., Adamović, D., Tešić, M., Martinov, M., Babić, M. (1994): Sušenje hmelja i lekovitog bilja u solarnoj sušari. Medicinal Plant Report, 1,1, 74-78.
- Sabo J., Galović V., Kišgeci J. (1999): Sistem gajenja novih sorti hmelja (*Humulus lupulus* L.) Aroma i Robusta. "Zbornik radova" Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sveska 31, 631-637.
- Sabo J., Ikić I., Galović V., Drvendžija Mo., Lazar M., Gaćeša N. (1998): Nove sorte hmelja u proizvodnji piva. Pivarstvo 31(1-2):23-25.
- Stojković, L. (1970): Oplemenjivanje bilja, semenarstvo i agrotehnika. Rad ustanove od osnivanja 1938. do 1957. godine. Zbornik radova Instituta za poljoprivredna istraživanja u Novom Sadu, 1, 29-50.
- Sikora, V., Berenji, J. (1997): Mogućnost stvaranja hibridnih sorti sirka metlaša. Zbornik izvoda "Drugo naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – II JUSEM", p. 38, Arandelovac.
- Sikora, V., Berenji, J. (2005): Perspektive gajenja sirka za zrno u nas. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 41: 451-458.
- Starčević, Lj., Berenji, J. (1994): Mesto i uloga proslolikih žita u proizvodnji hrane. Savremena poljoprivreda 42(4): 7-11.
- Tucakov, J. (1970): Introdukcija lekovitog bilja u Srbiji. SANU, knj. 22, Beograd, s. 91.
- Veselinov, B., Martinov, M., Adamović, D., Müller, J. (2004): Influence of mechanical processing on quality of peppermint (*Mentha x piperita* L.). Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, 9, 3, 124-130.
- Vujaković, M., Berenji, J., Sekulić, R., Milošević, M. (2006): Uticaj tretiranja insekticidom na energiju klijanja i klijavost semena uljane tikve. Zbornik abstrakata Treći simpozijum Selekcije za oplemenjivanje organizama Društva genetičara Srbije i četvrti naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva Društva selekcionara i semenara Srbije, Zlatibor, 16-20. maj.
- Zeković, Z., Lepojević, Ž., Adamović, D., Mujić, I., Milić, S. (2006): Extraction Rate Constants of Mentha SFE by CO₂. Eighth Conference on Supercritical Fluids and Their Applications, 28-31 May 2006, Ischia (Italy), Proceedings, 95-98.
- Zlatković, B., Anačkov, G., Boža, P., Adamović, D. (1998): Distribution of species of the genus *Oenothera* L. (*Myrtales*, *Oenotheraceae*) in Serbia. Thaiszia Journal of Botany, 8, 1, 43-51.

ADVANCES IN THE PRODUCTION AND UTILIZATION OF ALTERNATIVE CROPS ACHIEVED AT DEPARTMENT OF HOPS, SORGHUM AND MEDICINAL PLANTS OF INSTITUTE OF FIELD AND VEGETABLE CROPS

Janoš Berenji, Dušan Adamović, Vladimir Sikora, Jan Sabo

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: The research program of the Department of Hops, Sorghum and Medicinal Plants of the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad deals predominantly with alternative crops, i.e., those that are grown at a relatively small acreage; their production is typically intensive but, as a rule, it is more profitable than the production of conventional crops such as corn, wheat, etc. The program of hop improvement includes breeding, production of transplants, development of cultivation technology, extension service and pilot brewery tests. Two high quality and high yielding hop cultivars, Aroma and Robusta, are currently in commercial production. The program of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) improvement deals with two sorghum types, broomcorn and grain sorghum. The broomcorn breeding is aimed at the development of F1 hybrid varieties. Grain sorghum, represented by the F1 hybrids Alba and Gold, is a novelty in the domestic crop production, which exceeds corn in the tolerance to unfavorable environmental conditions while maintaining an excellent quality as cattle feed. The millet program includes the proso millet (*Panicum miliaceum* L.), the italian millet (*Setaria italica* (L.) Beauv.) represented by foxtal millet and large-headed millet, canarygrass (*Phalaris canariensis* L.) and the buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). The cucurbit (*Cucurbita* sp.) program includes the naked seeded oil pumpkin as well as the hulled oil pumpkin, along with summer squashes (zucchini and patty pan squash). The program of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) improvement deals with two tobacco types, Burley and Virginia. Three varieties have been developed within the hemp breeding program, a dioecious variety Marina, a monoecious variety Helena and a hybrid variety Diana. The results of the selection and breeding program of medicinal and aromatic plants are also reviewed in the paper, including the characteristics of most important registered varieties, promising lines and improved varieties of medicinal and aromatic species with conserved genetic identity. The initial breeding was aimed at the improvement of yield performance and essential oil content. The next step concentrated on the composition of certain dominant oil components, while the current program is focused on cultivars for special purposes, e.g., flowers/leaves/roots exclusively for tea, raw material for production of oil, extracts and isolation of pure active substances. Production of high quality liquid concentrated extract for hot drinks (tea) is discussed. Results of agrotechnical trials and improvement of agricultural machinery and processing of medicinal plants are also presented.

Key words: hop, broomcorn, grain sorghum, millets, pumpkin, summer squash, tobacco, hemp, medicinal, aromatic and spice plants