

STANJE I PERSPEKTIVE HRVATSKE INDUSTRIJE SJEMENA

B. ŠIMIĆ, L. ANDRIĆ, Ruža POPOVIĆ, H. PLAVŠIĆ, T. ČUPIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Ovim istraživanjem je prikazana proizvodnja sjemena u Republici Hrvatskoj od njezinih početka, trenutnog stanja do budućeg razvoja. Za prikaz su odabrane važnije sastavnice proizvodnje kao i vremenska razdoblja koja su obilježila proizvodnju sjemena u R.H. U Hrvatskoj je danas godišnja proizvodnja sjemena na oko 30.000 ha s proizvodnjom oko 200.000 t sjemena

Istraživanjem su obuhvaćene potrebe za sjemenom, organizacija sjemenske proizvodnje, površine za sjemensku proizvodnju, doradbeni kapaciteti, distribucija, cijena, izvoz i uvoz sjemena.

Ključne riječi: proizvodnja sjemena, dorada, površine, prinos, izvoz, uvoz

PRESENT STATE AND POSSIBILITIES OF CROATIAN SEED INDUSTRY

B. ŠIMIĆ, L. ANDRIĆ, Ruža POPOVIĆ, H. PLAVŠIĆ, T. ČUPIĆ

Agricultural Institute Osijek

This investigation show seed production in Croatia from begining to the present state and future possibilities. Research emphasize important seed productions as well as specific time period. Present seed production in Croatia is organized on 30 000 ha and approximatly 200 000 t grain yield per year. Investigation included seed request, organization of seed production, seed production areas, seed processing capacity, distribution, costs, seed export and import.

Key words: seed production, seed processing, production areas, grain yield, export, import

TREBA LI ZNANOST MIJENJATI PRIRODU, ILI JE BOLJE DA OD NJE UČI

M. JOŠT

Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

Nevjerojatno bogatstvo biološke različitosti živih bića na kugli zemaljskoj stvarano je tijekom 3,8 milijardi godina evolucije. Taj život otporan je gotovo na sve prijetnje i opasnosti - osim na ljudsku destruktivnost. Danas se, u ime prehrane sve brojnije ljudske populacije, stvara potpuno različiti, novi oblik znanosti. Složena cjelovitost života reducira se na proste dijelove, na pojedine gene, zanemarujući interaktivnu cjelovitost ekosistema. Znanstvenik želi zamijeniti razboritost prirode s ljudskom domišljatošću. Znanost, umjesto da prirodu poima kao model i učitelja, počinje ju prihvaćati kao niz nepovoljnih ograničenja koja mora mijenjati. Ona više ne proučava prirodu već ju nastoji mijenjati. Za ilustraciju samo jedan primjer: "oplemenjivanje molekula" i SARS. Problem je diskutiran u svezi s prijedlogom novog hrvatskog zakona o GMO.

Ključne riječi: znanost i industrija, oplemenjivanje molekula, zakonska regulativa.

**SHOULD SCIENCE RESTRUCTURE THE NATURE,
OR SHULD SCIENCE LERN FROM IT**

M. JOŠT

Agricultural Colege Križevci

Plants, shaped into incredible diversity by 3.8 billion years of evolution, are resilient against almost any threat - except human destructiveness. In the name of feeding a growing human population, a completely different kind of science, reducing complex wholes to simple parts, strives to alter isolated genes while disregarding the interactive totality of ecosystems. Its ambition is to replace nature's wisdom with people's cleverness; to treat nature not as a model and mentor, but as a set of limits to be evaded when inconvenient; not to learn from nature but to restructure it. For illustration only one example: 'molecular breeding' and SARS. This issue is discussed in connection with the proposal of the new Croatian Law on GMO.

Key words: science and industry, molecular breeding, legal regulation

PROIZVODNJA SJEMENA RATARSKIH KULTURA NA OPG-U

S. HRGOVIĆ

Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb

Zaokretom Hrvatske politike u poljoprivrednoj Reformi primarni značaj u strukturi razvoja, poljoprivrede općenito, dobila su obiteljska poljoprivredna gospodarstva.

Nestajanjem i gašenjem velikih poljoprivrednih kombinata lagano nestaju i glavni nosioci sjemenske proizvodnje. Obiteljska poljoprivredna gospodarstva postaju sve snažnija i krupnija. Kao takva u svoju strukturu proizvodnje uvode i proizvodnju sjemena ratarskih, industrijskih, krmnih, povrtlarskih i drugih kultura. Cilj je jasan – podizanje profitabilnosti vlastite proizvodnje.

Spomenutim nestajanjem velikih poljoprivrednih kombinata ili smanjenjem njihovog obujma proizvodnje, iste te površine prelaze u vlasništvo ili zakup te se dijele na više vlasnika. Sada je takve rascjepkane površine puno teže ukomponirati za proizvodnju sjemena, a naročito onih vrsta koje traže veću prostornu izolaciju. Sjemenske kuće primorane su tražiti nove nositelje sjemenske proizvodnje, samo što je sada puno teže jer ih ima puno više. Šansu su tako dobila baš obiteljska gospodarstva koja u lancu proizvodnje sjemena sadrže i sve veći broj karika.

Sjemenska je proizvodnja na taj način promijenila svoj konceptijski izgled te postala, u organizacijskom smislu, puno zahtjevnija i odgovornija, a kao takva i skuplja. Slijedom događaja započela je nova era transformacije i sjemenarstva i OPG-a.

U proizvodnji sjemena na OPG-u dominiraju ratarske kulture: pšenica, ječam, soja i kukuruz. Ozbiljnost u ovoj proizvodnji vrlo brzo će dovesti do selekcije onih koji se stvarno mogu nositi sa zahtjevima i tehnologijom koju traži sjemenska proizvodnja. Trenutni interesi je velik, stvarne mogućnosti su manje.

Sjeme kao temelj uspješne proizvodnje mora imati i potrebnu kvalitetu. Borba za kvalitetu počinje od samog izbora površine i kvalitetnih svojstava tla iste (fizikalnih i pedoloških) do agrotehnike u polju i dorade. Zadovoljiti ove uvjete nije jednostavno, na ograničenost u površinama OPG-a, nastavlja se ograničenost u kvalitetnim svojstvima tla. Iako agrotehnika nije strana i na njoj se još uvijek mora raditi. Novi zakon o poticajima i prijenos obaveza i odgovornosti u administrativnim poslovima na nositelje OPG-a dodatna su briga i obaveza. Ali ako želimo da sjemenarstvo bude jedna od strateških proizvodnji u RH, što svakako i treba, svi uvjeti i obaveze se moraju i mogu zadovoljiti.

Daljnji razvoj sjemenarstva i širenje proizvodnje na OPG iziskuje veliku pomoć i podršku u tehnološkom, tehničkom i organizacijskom smislu, počevši od vladinih, regionalnih i lokalnih institucija do organizatora proizvodnje i dorađivača.

Ključne riječi: sjemenarstvo, sjeme, OPG

SEED PRODUCTION ON FAMILY HOLDINGS

S. HRGOVIĆ

Croatian Agricultural Extension Institute, Zagreb

With the changes and reforms of agricultural policy in the Republic Croatia family holdings have been recognized as the main factor in the development structure of Croatian agriculture.

By ruination of big state owned farms main seed producers have been also slowly ruined. Family holdings have become bigger and stronger. In their production structure they have been introducing seeds production of cereals, industry crops, fodder crops, vegetables and other. Family holdings have clear goal. They are increasing profitability of their agricultural production.

Agricultural land owned by state farms have been fragmented. Because of that sector of seed production is facing difficulties in production planning, especially for the crops that demand major area isolation. Seed industries are forced to ask for new producers and chance has been given to family holdings that nowadays are making increasing number of links in the seed production chain.

Therefore, seed production has changed its organizational structure and have become more demanding and expensive. Dominant crops in seed production on family holdings are wheat, barley, soya and maize. Complexity of seed production soon will raise selection among the producers who can really bear up with its demands and technology. At the moment there is major interest for seed production compared to realistic possibilities.

As a base of successful production seeds must have quality. Quality resumption begins with the choice of area and soil characteristics and it includes good technology of production and processing. It is not simple to satisfy these conditions because of limited quality areas owned by family holdings. Technology of production is not unknown but more education is necessary. New low on state support and transmission of administrative liabilities and responsibilities to one farm manager is one additional burden. However, if seed production has to be one of the strategic productions in the Republic Croatia all these obstacles have to be overtop and conditions fulfilled.

Further development and expansion of seed production on family holdings asks for major support in production technology and organization, including state, regional and local institutions and production organizers and processors.

Key words: seed production, seed, family holdings

UPOTREBA MIKROSATELITNIH BILJEGA U KLASIFIKACIJI KULTIVARA

Z. ŠATOVIĆ¹, Maria Carlota VAZ PATTO², Branka JAVORNIK³,
Angjelina BELAJ⁴

¹Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

²Plant Cell Biotechnology LAB, ITQB, Oeiras, Portugal

³Centre for Plant Biotechnology and Breeding, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenija

⁴Departamento de Agronomía, ETSIAM-UCO, Córdoba, Španjolska

Genotipizacija kultivara molekularnim tehnikama na razini DNA omogućava preciznu identifikaciju, klasifikaciju i kvantitativnu procjenu genetske raznolikosti. Točna procjena postaje sve bitnija jer sužavanjem genetske raznolikosti može doći i do smanjenja plastičnosti kultura u prilagodbi budućim klimatskim promjenama kao i promjenama u populacijama patogena i u agrikulturnoj praksi.

Mikrosateliti ili Pojavljajuće jednostavne sekvence (*Single Sequence Repats* - SSRs) su kratki segmenti DNA u kojim se specifični motiv sastavljen od jedne do šest nukleotidnih baza ponavlja. Ove regije su česte, javljaju se nasumično po biljnom genomu i obično pokazuju veliku varijabilnost između jedinki, populacija i vrsta. Da bi se koristili kao molekularni biljezi, mikrosatelitni lokusi se pojedinačno amplificiraju pomoću lančane reakcije polimerazom (PCR) koristeći oligonukleotidne početnice (*primers*) specifičnima za sekvence DNA koje omeđuju sekvencu SSR. Polimorfizam u dužini amplificiranih fragmenata uzrokovan je razlikama u broju ponavljanja motiva. Imajući na umu velik broj dostupnih molekularnih sustava biljega, mikrosateliti su vrlo dobar izbor za različite svrhe, budući da su specifični za određeni lokus, kodominantni, vrlo polimorfni i ponovljivi.

Kod nekih biljnih vrsta kao što su kukuruz, riža ili *Arabidopsis*, prikupljena je velika količina podataka o sekvencama DNA tako da se mikrosateliti mogu lako identificirati pretraživanjem baza podataka. No, budući da su mikrosateliti uglavnom specifični za određenu vrstu, za vrste kod kojih nema informacija o mikrosatelitnim početnicama, razvitak novih SSR analizom genomske knjižnice DNA obogaćenima s jednim ili više ponavljajućih motiva iziskuje naporan rad uz relativno visoke troškove.

U ovom je radu dan pregled osnovnih statističkih metoda analize mikrosatelitnih podataka. Raspravljena je informativnost mikrosatelitnih biljega kao i upotreba metoda genetske udaljenosti temeljenih na različitim modelima mutacije mikrosatelita. Dani su primjeri klasifikacije kultivara kod kukuruza, hmelja i maslina koji predstavljaju različite pristupe analizi mikrosatelitnih podataka.

Ključne riječi: mikrosateliti, klasifikacija kultivara, genetska raznolikost, genetska udaljenost, mutacijski modeli

THE USE OF MICROSATELLITE MARKERS IN CULTIVAR CLASSIFICATION

Z. ŠATOVIĆ¹, Maria Carlota VAZ PATTO², Branka JAVORNIK³,
Anjelina BELAJ⁴

¹Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia

²Plant Cell Biotechnology LAB, ITQB, Oeiras, Portugal

³Centre for Plant Biotechnology and Breeding, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia

⁴Departamento de Agronomía, ETSIAM-UCO, Córdoba, Spain

Cultivar characterization by means of DNA fingerprinting techniques provides a tool for precise identification, classification and quantitative estimate of genetic diversity. This estimate is important because a decrease in genetic variability might result in a reduction of the plasticity of the crops to respond to changes in climate, pathogen populations, or agricultural practices.

Microsatellites or Simple Sequence Repeats (SSRs) are short segments of DNA in which a specific motif of one to six bases is repeated. These regions occur frequently and randomly throughout the plant genomes and typically show extensive variation among individuals, populations and species. To be used in as molecular markers, microsatellite loci are individually amplified by PCR using pairs of oligonucleotide primers specific to unique DNA sequences flanking the SSR sequence. Length polymorphisms are caused by differences in the number of repeats. Microsatellites, being locus-specific, co-dominant, hypervariable, and highly reproducible, are the markers of choice for many purposes.

For some plant species, such as maize, rice, or *Arabidopsis*, a large amount of DNA sequence data has already been accumulated and the microsatellites may be identified easily by searching through the DNA sequence databases for sequences containing simple repeats. However, as SSR markers are generally species-specific, for species where the information on microsatellite primers is lacking, SSR development by screening genomic DNA libraries enriched for one or more repeat motifs is labour intensive and the costs are relatively high.

This paper reviews the essential statistical tools to be used for microsatellite marker data analysis. The informativeness of microsatellite markers as well as the use of genetic distance methods based on different microsatellite mutation models have been discussed. The examples of cultivar classification in maize, hops and olives have been given representing various approaches in microsatellite data analysis.

Key words: microsatellites, cultivar classification, genetic diversity, genetic distance, mutation models

GENETSKA UNIKATNOST INBRED LINIJE KUKURUZA OS 84-24 – MOLEKULARNI I OPLEMENJIVAČKI DOKAZI

A. JAMBROVIĆ, D. ŠIMIĆ, I. BRKIĆ, Z. ZDUNIĆ,
Tatjana LEDENČAN, J. BRKIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Nekoliko je načina dobivanja novih inbred linija kukuruza. Inbred linije moguće je dobiti iz sintetičkih populacija, iz single-crossa poznatog ili nepoznatog porijekla, iz križanaca srodnih linija, tzv. sister-crossa, itd. Inbred linija kukuruza Os 84-24 nastala je iz single-crossa nepoznatog izvora (iz pokusa EUCARPIA-e) tijekom sredine 80-ih godina prošlog stoljeća. Kod kukuruza moguće je većinu inbred linija svrstati u određene heterotičke grupe. Glavna oplemenjivačka karakteristika linije Os 84-24 je da ne pripada niti jednoj heterotičnoj grupi, odnosno u kombinaciji s drugim inbred linijama različitih heterotičkih skupina daje F_1 generaciju sa snažnim heterotičnim efektom. Dokaz toga je da su s linijom Os 84-24 priznati hibridi s vrlo raznorodnim linijama. Hibrid OSSK 332 je križanac linije Os 84-24 s Iowa-dent linijom, hibrid OSSK 382 s linijom BSSS tipa, hibrid OS 397 s linijom Lancaster tipa, a hibrid Tvrtko 202 s linijom u tipu tvrdunca. Po dosad navedenome, inbred linija Os 84-24 je oplemenjivački unikatna. Cilj ovoga rada je utvrditi genetsku posebnost ove linije i na molekularnoj razini. Pedeset i pet molekularnih markera na osnovi tehnike Simple Sequence Repeats (SSR) korišteni su za analizu genetskih suodnosa između četrnaest inbred linija različitih heterotičnih skupina. Naši rezultati ukazuju da genetske udaljenosti između uzoraka inbred linija kukuruza utvrđene SSR markerima, kao i odgovarajuće grupiranje linija pomoću UPGMA metode odgovaraju pedigreima proučavanih linija. Inbred linija Os 84-24 ima i svoju sestrinsku liniju Os 5945. Ove linije tvore posebnu grupu linija, što dokazuje unikatnost ove linije i na molekularnoj osnovi, a što su oplemenjivači svojim radom utvrdili već i prije tijekom gotovo dva desetljeća postojanja i korištenja ove linije u oplemenjivačkom programu kukuruza na Poljoprivrednom institutu Osijek.

Ključne riječi: kukuruz, inbred linije, genetska različitost, SSR markeri

**GENETIC UNIQUENESS OF THE MAIZE INBRED LINE OS 84-24 –
MOLECULAR AND BREEDING EVIDENCE**

A. JAMBROVIĆ, D. ŠIMIĆ, I. BRKIĆ, Z. ZDUNIĆ,
Tatjana LEDENČAN, J. BRKIĆ

Agricultural institute Osijek

There are several ways to create new maize inbred lines, e.g. making them from synthetic populations, from a population derived from a sister-cross, or from a population derived from a single-cross of known or unknown backgrounds. Inbred line Os 84-24 traces back from a single cross of unknown background grown in an EUCARPIA experiment during mid-80s. While majority of maize inbreds belong to some heterotic groups, the line Os 84-24 belongs to none of them, consequently making good heterotic combinations with very divergent inbred lines. The fact is that this line is a parent of very diverse single-crosses which are registered and successful varieties in Croatia: OSSK 332 is a hybrid with an Iodent line, OSSK 382 with a BSS line, OS397 with a Lancaster line, and variety Tvrsko 202 with a flint line as respective other parent. Therefore, the line Os 84-24 appears to be of unique breeding use. The objective of this presentation is to examine genetic uniqueness of the line Os 84-24 at the molecular level. Fifty-five simple sequence repeats (SSRs) based molecular markers have been used to analyze the genetic relationship among fourteen inbred lines. Our results indicate that the relation among samples determined by SSR markers, as well as clustering of inbreds revealed by UPGMA method agreed with the pedigrees of these lines. The line Os 84-24 along with its sister line OS 5945 made a separate inbred group in dendrogram, indicating the genetic uniqueness of this material. It corroborates empirical hybridization work on this material made by maize breeders at the Agricultural institute Osijek during last two decades.

Key words: maize, inbred lines, genetic diversity, SSR markers

PRIMJENA MOLEKULARNIH MARKERA U OPLEMENJIVAČKOM PROGRAMU SOJE POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK

Aleksandra SUDARIĆ¹, Marija VRATARIĆ¹, T. DUVNJAK¹,
Rezica SUDAR¹, I. RAJCAN²

¹ Poljoprivredni institut Osijek

² University of Guelph

Oplemenjivački rad na soji u Poljoprivrednom institutu Osijek usmjeren je na kontinuirano stvaranje visokorodnih kultivara soje (genetičkog potencijala rodosti 5-6 t/ha), zadovoljavajuće kakvoće zrna, visoke tolerantnosti na glavne bolesti, visoke otpornosti na: polijeganje, stresne situacije tijekom vegetacije i pucanje mahuna te zadovoljavajuće stabilnosti u visini i kakvoći zrna kao i široke adaptabilnosti. Rezultat tog kontinuiranog i intenzivnog oplemenjivačkog rada su stvoreni i priznati kultivari soje (32) koji su značajno doprinijeli i doprinose razvoju, unaprijeđenju i proširenju proizvodnje soje u R. Hrvatskoj. Dosadašnji genetski napredak kultivara soje postignut je isključivo primjenom klasičnih oplemenjivačkih metoda koje vrijede za samooplodne vrste kao što je soja. Poznato je u svjetskim znanstvenim okvirima da je daljnji genetski napredak soje usko povezan s kombiniranim korištenjem klasičnih i biotehnoških metoda rada. Slijedeći svjetske trendove u oplemenjivanju soje, zadnjih godina u okviru oplemenjivačkog programa soje u Poljoprivrednom institutu Osijek započelo se s uvođenjem tehnologije molekularnih markera kao mjerila za procjenu genetske divergentnosti germplazme soje. Početna genotipizacija OS germplazme soje napravljena je u suradnji s University of Guelph (Guelph, Kanada) u njihovom molekularnom laboratoriju primjenom mikrosatelitnih markera. Analizirani OS-genotipovi odabrani su na osnovu divergentnosti na fenotipskoj razini. Dobiveni rezultati provedenog istraživanja potvrdili su genetsku divergentnost analizirane germplazme soje na molekularnoj razini te će biti korišteni u daljnjem procesu oplemenjivanja soje, prvenstveno u izboru roditelja za križanje. U odnosu na fenotipsku, evaluacija genotipova primjenom molekularnih markera ima značajne prednosti: točnost, pouzdanost i brzina. Polimorfizam je stalna karakteristika analiziranih genotipova. Dobiveni rezultati nisu ovisni o činiteljima okoline pa su sa stanovišta upotrebne vrijednosti definitivni. Stoga, uvođenje molekularnih markera u oplemenjivački program soje Poljoprivrednog instituta Osijek prvenstveno omogućava novi pristup u izboru roditeljskih parova. Tako, evaluaciji genotipova za hibridizaciju zasnivala bi se na kombiniranoj upotrebi molekularnih i agromorfoloških podataka. Ovakva detaljna procjena predstavlja osnovu za značajno podizanje kvalitete, uspješnosti, efikasnosti i konkurentnosti oplemenjivačkog programa soje. Nadalje, važan aspekt primjene molekularnih markera bit će i u radu na otpornosti na bolesti. U cjelini, u Poljoprivrednom institutu Osijek stvoreni su uvjeti (educirani kadrovi, opremljen laboratorij za molekularno-biološke analize) za uvođenje i primjenu tehnologije molekularnih markera, odnosno selekcije na osnovi markera u oplemenjivački program soje što će omogućiti nove pomake u oplemenjivanju soje kod nas.

Ključne riječi: soja, oplemenjivanje, OS-genotipovi, molekularni markeri

APPLICATION OF MOLECULAR MARKERS IN SOYBEAN BREEDING PROGRAM AT THE AGRICULTURAL INSTITUTE OSIJEK

Aleksandra SUDARIĆ¹, Marija VRATARIĆ¹, T. DUVNJAK¹,
Rezica SUDAR¹, I. RAJCAN²

¹Agricultural Institute Osijek
²University of Guelph

The soybean breeding work at the Agricultural Institute Osijek has focused on permanent development of high-yielding soybean cultivars (genetic yield potential 5-6 t/ha) with satisfactory grain quality, high tolerance to the principal diseases, high resistance to lodging, stress conditions over vegetation and shattering as well as satisfactory stability in level and quality of grain and wide adaptability. Results of this continued and intensive breeding work are developed and released soybean cultivars (32) which significantly contributed and contribute to development, improving and increasing soybean production in R. of Croatia. Up to now, genetic improvement of soybean cultivars has been accomplished mainly through the use of conventional breeding methods valid for self-pollinated crops such as soybean. It is known from current world scientific frameworks that further soybean genetic improvement is closely connected by combined use of classical and molecular breeding methods. Following the world trends in soybean breeding, in recent years in the frame of soybean breeding program at the Agricultural Institute Osijek has initiated by introduction of the molecular markers technology as a criterion for estimation of genetic diversity of soybean germplasm. The initial genotyping of OS soybean germplasm has been performed in collaboration with the University of Guelph (Guelph, Canada) in their molecular laboratory using microsatellite markers. The tested OS-genotypes are selected regarding diversity on phenotypic level. The obtained results of this study confirmed genetic diversity of tested soybean germplasm on molecular level and will be utilized in further soybean breeding process, primarily in choosing parents for hybridization. In relation to phenotypic, evaluation of genotypes by molecular markers application has significant advantages: accuracy, reliability and speed. Polymorphism is a stable characteristic of tested genotypes. Results obtained on molecular level are independent of environmental factors and with aspect of usable value are definitive. Therefore, introduction of molecular markers in the soybean breeding program at the Agricultural Institute Osijek primarily enables new access in choosing parental pairs. Thus, genotype evaluation for hybridization will be based on combined use of molecular and agromorphological data. This detailed estimation represents a basis for significantly increasing quality, success, efficiency and competitiveness of soybean breeding program. Furthermore, the important aspect of molecular markers application will be in work on tolerance to diseases. In a whole, at the Agricultural Institute Osijek has made suitable conditions (educated staff, equipped laboratory for molecular-biological analysis) for introduction and application of molecular marker technology (marker-assisted selection) into soybean breeding program. It will enable new advances in soybean breeding at us.

Key words: soybean, breeding, OS-genotypes, molecular markers

PREMA SATURIRANOJ GENETSKOJ KARTI BOBA (*Vicia faba* L.)

Z. ŠATOVIĆ¹, Belén ROMÁN², R. DÍAZ³, Carmen María ÁVILA¹,
Carmen ALFARO², D. RUBIALES⁴, J. I. CUBERO⁵, Ana María TORRES²

¹Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

²IFAPA-CIFA, Córdoba, Španjolska

³Colegio de Postgraduados, Puebla, Meksiko

⁴CSIC-IAS, Córdoba, Španjolska

⁵ETSIAM-UCO, Córdoba, Španjolska

Saturirane karte vezanih gena danas predstavljaju temeljno sredstvo znanstveno-istraživačkog rada u biljnoj genetici i oplemenjivanju. Koristeći genetske karte moguće je procijeniti broj lokusa koji kontroliraju genetsku varijabilnost svojstva od interesa u populacijama razdvajanja, te analizirati učinke navedenih lokusa za kvantitativna svojstva (*Quantitative trait Loci - QTLs*). Nadalje, saturirane genetske karte nužne su za upotrebu biljega usko vezanih s genima od interesa u programima odabira pomoću biljega (*Marker Assisted Selection - MAS*).

U usporedbi s drugim, bolje opisanim vrstama porodice mahunarki kao što su soja, grašak ili *Medicago truncatula* Gaertn., bob (*Vicia faba* L.) posjeduje znatno dulji genom (~13,000 Mb) što značajno otežava razvitak saturirane genetske karte kao i identifikaciju važnih gena.

Združujući informacije iz (a) analize razdvajanja biljega različitih sustava (morfološki, izoenzimatski, RAPDs, SSRs, STSs, ESTs, SCARs); (b) u populacijama iz različitih križanja i generacija (F₂, RILs); (c) uključujući tu i populacije izvedene iz primarnih trisomika; (d) kao i informacije dobivene razvrstavanjem kromosoma pomoću tekuće citometrije (*chromosome flow-sorting*) čini se mogućim razvitak saturirane, dogovorne karte genoma boba.

U radu je dan pregled skorašnjih nastojanja u izradi saturirane genetske karte boba uz poseban naglasak na izradu sastavljene karte kao i usporedbu karata iz generacija F₂ i RIL u svrhu ispitivanja pouzdanosti karte. Raspravljena je upotreba genetskih karata u analizi lokusa za kvantitativna svojstva otpornosti na volovod (*Orobanche crenata* Forsk.) i otpornosti na *Ascochyta fabae* Speg. kao i mogućnosti odabira pomoću biljega kod boba.

Ključne riječi: bob, molekularni biljezi, genetska karta, trisomici, QTLs

TOWARDS A SATURATED GENETIC MAP OF FABA BEAN (*Vicia faba* L.)

Z. ŠATOVIĆ¹, Belén ROMÁN², R. DÍAZ³, Carmen María ÁVILA¹,
Carmen ALFARO², D. RUBIALES⁴, J. I. CUBERO⁵, Ana María TORRES²

¹Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia

²IFAPA-CIFA, Córdoba, Spain

³Colegio de Postgraduados, Puebla, Mexico

⁴CSIC-IAS, Córdoba, Spain

⁵ETSIAM-UCO, Córdoba, Spain

The saturated linkage maps constitute an essential tool in many areas of plant genetics and breeding. Using genetic maps, it is possible to estimate the number of loci controlling genetic variation of the trait of interest in a segregating population and to analyse the effects of these loci (Quantitative Trait Loci - QTLs). Furthermore, the saturated genetic map is a prerequisite for the use of markers tightly linked to the genes of interest in Marker Assisted Selection (MAS) programmes.

Faba bean (*Vicia faba* L.) possesses one of the largest genomes among legumes (~13,000 Mb), compared with other better-characterized legume crops as soybean, pea or *Medicago truncatula* Gaertn. The large genome size seriously complicates the development of saturated linkage maps, as well as the identification of important genes.

Nevertheless, combining information gathered by (a) segregation analyses of a range of marker systems (morphological, isozyme, RAPDs, SSRs, STSs, ESTs, SCARs); (b) in populations from different crosses and generations (F₂, RILs); (c) including families derived from primary trisomics; (d) coupled with the information obtained by chromosome flow-sorting it seems possible to develop the saturated, consensus map of the faba bean genome.

This paper reviews recent advances towards a saturated genetic map of faba bean with the emphasis on the development of composite map and on the F₂/RILs map comparisons with the aim of testing map reliability. The use of genetic maps in the analyses of QTLs conferring resistance to broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) and to ascochyta blight as well as prospects for Marker Assisted Selection in faba bean have been discussed.

Key words: faba bean, molecular markers, genetic map, trisomics, QTLs

NOVI HIBRIDI KUKURUZA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK

I. BRKIĆ, D. ŠIMIĆ, A. JAMBROVIĆ, Z. ZDUNIĆ,
T. LEDENČAN, J. BRKIĆ, Marija PRIBANIĆ, Slavica ŽIVALJ

Poljoprivredni institut Osijek

Poljoprivredni institut Osijek (PIO) već više od 50 godina, koristeći biološki fenomen heterozisa provodi program oplemenjivanja kukuruza s osnovnim ciljem stvaranja novih specifičnih hibridnih kombinacija, koje će po važnim gospodarskim svojstvima nadmašiti proširene standarde u određenim agroekološkim uvjetima. U ovom radu korišteni su podaci Sortnih komisija zemalja u kojima su hibridi priznati (HR, BIH, Turska), te rezultati pokusa koje PIO provodi svake godine na području RH. Poljoprivrednom institutu je u vegetacijskim skupinama FAO 200 - FAO 600 u 2005. godini priznato ukupno 14 hibrida od čega u hrvatskoj 8 hibrida (Os 2982, Os 3992, Os 4362, Os 4962, Os 397, Os 495, Os 504 p.c., Os 506 p.c.), u Turskoj 3 hibrida (Tareks 644, Tareks 602, Tareks 596) i u BIH 3 hibrida (Os 298P, Os 596R, Os 617). Svi priznati hibridi su po prinosu u pripadajućim FAO skupinama, na više od 50 % lokaliteta, statistički značajno nadmašili poznate domaće i svjetske standarde, dok su po sadržaju vode u zrnu i otpornosti na bolesti bili bolji ili na razini standarda. Ispitivanja su provedena u odnosu na slijedeće standarde: OSSK 247, Bc 278, Clarica, Podravec 36, Stira, Bc 408B, Bc 4982, OSSK 444, Colomba, DK 585, Bc 503, P3394, ZP 677, P 31G98, TIETAR i BOLSON. Najprošireniji komercijalni hibridi PIO u posljednjih nekoliko godina su: Os 298P, Tvrtko 303, OSSK 373, OSSK 444, OSSK 494, Os 499, OSSK 552, OSSK 596, OSSK 617, OSSK 602, OSSK 644, OSSK 659 i OSSK 713. U trogodišnjim pokusima (2001. - 2003.) sa ovim hibridima na 3 lokaliteta (Županja, Osijek i Vukovar) prinos je bio u rasponu od 8,0 t/ha (OSSK 373 u Vukovaru 2003. godine) do 13,8 t/ha (OSSK 602 u Osijeku 2002. godine). Najviše prosječne prinose u ovom istraživanju imali su po FAO skupinama hibridi: Os 499 u FAO 400, OSSK 596 u FAO 500 i OSSK 617 u FAO 600. U 2004. godini pokusi su postavljeni na 7 lokaliteta u Istočnoj Slavoniji. Na osnovi najviših prosječnih prinosa moguće je izdvojiti slijedeće hibride: OSSK 444, Os 499, OSSK 552, OSSK 596, OSSK 617 i OSSK 602. Ovi hibridi su danas ujedno i najzastupljeniji Os hibridi u širokoj proizvodnji.

Ključne riječi: kukuruz, oplemenjivanje, hibridi, pokusi, proizvodnja

NEW MAIZE HYBRIDS AT THE AGRICULTURAL INSTITUTE OSIJEK

I. BRKIĆ, D. ŠIMIĆ, A. JAMBROVIĆ, Z. ZDUNIĆ,
T. LEDENČAN, J. BRKIĆ, Marija PRIBANIĆ, Slavica ŽIVALJ

Agricultural institute Osijek

At the Agricultural institute Osijek (AIO) the main goal of maize breeding program is creating new specific hybrid combinations utilizing heterosis as a unique biological phenomenon. These combinations should be better than well known commercial hybrids for most important agronomic traits. Data for this paper were used from Registration offices of the countries where hybrids were registered (Croatia, Bosnia and Herzegovina, Turkey) and from the AIO trials in Croatia. In 2005 the Agricultural institute had in all 14 new registered hybrids from FAO 200 to FAO 600: in Croatia 8 hybrids (Os 2982, Os 3992, Os 4362, Os 4962, Os 397, Os 495, Os 504 p.c., Os 506 p.c.), in Turkey 3 hybrids (Tareks 644, Tareks 602, Tareks 596) and in Bosnia 3 hybrids (Os 298P, Os 596R, Os 617). All new registered hybrids in their FAO groups had statistically significant higher yield and the same or higher disease resistant than well known domestic and foreign commercial hybrids at more than half locations. Domestic and foreign commercial hybrids used as a standard in the investigation were: OSSK 247, Bc 278, Clarica, Podravec 36, Stira, Bc 408B, Bc 4982, OSSK 444, Colomba, DK 585, Bc 503, P3394, ZP 677, P 31G98, TIETAR and BOLSON. In the past few years wide spread AIO hybrids in agricultural production are: Os 298P, Tvrtko 303, OSSK 373, OSSK 444, OSSK 494, Os 499, OSSK 552, OSSK 596, OSSK 617, OSSK 602, OSSK 644, OSSK 659 and OSSK 713. Grain yield in field trials conducted at 3 locations (Županja, Osijek and Vukovar) in three years (2001 - 2003) was in range from 8,0 t/ha (OSSK 373 at Vukovar in 2003) to 13,8 t/ha (OSSK 602 at Osijek in 2002). The highest average grain yield in their FAO groups had hybrids: Os 499 in FAO 400, OSSK 596 in FAO 500 and OSSK 617 in FAO 600. The highest average grain yield in trials conducted at 7 locations in Eastern Croatia in 2004 had hybrids: OSSK 444, Os 499, OSSK 552, OSSK 596, OSSK 617 and OSSK 602. These hybrids are also wide spread in production.

Key words: maize, breeding, hybrids, trials, production

OPLEMENJIVANJE KUKURUZA – KAKO DO USPJEHA?

D. ŠIMIĆ, I. BRKIĆ, A. JAMBROVIĆ, Z. ZDUNIĆ,
Tatjana LEDENČAN, J. BRKIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Odjel za oplemenjivanje i genetiku kukuruza Poljoprivrednog instituta Osijek objavio je na Agronomskom savjetovanju 1999. godine svoj master plan. Izložen je jasan plan rada i razvoja, domene rada i interesa. Cilj ove prezentacije je pokazati što je učinjeno prošlih šest godina. Prema tom master planu, domene rada na oplemenjivanju kukuruza su i) germplazma određena svojom genetskom strukturom, ii) agronomska svojstva određena agroekološkim i tržišnim čimbenicima, te iii) metode rada određene općim razvojem znanosti. Tijekom perioda 1999-2005 pokazalo se u svim domenama da za uspjeh treba težište dati na korištenju «novoga»: korištenje nove (i elitne i egzotične) germplazme, novih agronomskih svojstava i svojstava kvalitete (novel traits), novih znanstvenih i tehnoloških metoda, kao i novih tržišta. To je postignuto prije svega drugačijom unutrašnjom organizacijskom strukturom Odjela koja počiva na tri slogana za svakog znanstvenika: i) budi dio tima, ii) specijaliziraj se, iii) internacionaliziraj se. Odgovornost za realizaciju prvog slogana ima voditelj cijeloga tima koji mora osigurati komplementarnost aktivnosti. Ostalo je u odgovornosti svakoga znanstvenika uz dakako koordinaciju s drugim članovima tima. Rezultati: i) u prošlih šest godina priznato je u RH 21 hibrid standardnoga tipa zrna, 6 šećeraca i 4 kokičara, desetak hibrida u više država, ii) u Turskoj su Os hibridi zauzeli 6% tržišta, iii) objavljeno je desetak znanstvenih radova a1 i dvadesetak radova a2 skupine.

Ključne riječi: kukuruz, oplemenjivanje, hibridi, reorganizacija

MAIZE BREEDING – HOW TO SUCCEED?

D. ŠIMIĆ, I. BRKIĆ, A. JAMBROVIĆ, Z. ZDUNIĆ,
Tatjana LEDENČAN, J. BRKIĆ

Agricultural institute Osijek

Department of maize breeding and genetics of Agricultural institute Osijek presented a master plan on the XXXV Croatian symposium on agriculture in 1999, defining a plan of activities and development as well as key activity aspects. Objective of this presentation is to show what was done since. According to the master plan, there are three aspects of maize breeding: i) germplasm defined with its genetic structure, ii) agronomic traits determined by agro-ecological and market factors, and iii) new research methods. It became obvious during these six years (1999-2005) that the focus should be given to the new items in every aspect: utilizing new germplasm – both new elite and exotic material, exploiting new agronomic and quality traits (novel traits), using new methods of research and technology, as well as spreading activities to the new markets. These new goals could be achieved by restructuring of the Department, based on the three slogans: i) be a team player, ii) specialize your work, iii) internationalize it. Head of the breeding group is responsible for accomplishment of the first slogan bearing in mind the complementarity of activities. For the latter, every team member should additionally pay attention on coordination among other members according to other two slogans. These are some results: i) 21 maize hybrids of standard kernel type, six sweet corn hybrids, and four pop corn varieties were registered in the Republic of Croatia, while a dozen of them were registered in some other countries, ii) Os maize hybrids took 6% of market share in Turkey, iii) ten CC and about twenty CAB papers were published in the last six years.

Key words: maize, breeding, hybrids, restructuring

PROGRAM OPLEMENJIVANJA PŠENICE NA POLJOPRIVREDNOM INSTITUTU OSIJEK

G. DREZNER, D. NOVOSELOVIĆ, K. DVOJKOVIĆ, Daniela HORVAT

Poljoprivredni institut Osijek, Osijek

Oplemenjivanje pšenice na Poljoprivrednom institutu Osijek traje u kontinuitetu od 1931. godine. Glavni cilj je stvaranje visokorodnih krušnih pšenica i poboljšivača brašna. Od 1931. godine u tu je svrhu na Poljoprivrednom institutu Osijek postavljeno preko 600 sortnih pokusa sa oko 10 000 linija i sorti, urađeno je preko 24 000 kombinacija križanja, uzgojeno je oko 400 000 različitih populacija i oko 40 000 000 biljaka u različitim filijalnim generacijama. Ne računajući U pšenice u Hrvatskoj je priznata 81 sorta ozime pšenice i 15 sorti u inozemstvu (Mađarska, Italija, Turska, Albanija, Slovenija, Makedonija i BiH). U radu je korištena klasična metoda hibridizacije, a izvori genetske varijabilnosti su uz domaće bile sorte i linije iz Evrope, Sjeverne i Južne Amerike, Azije i Australije. Rezultati kontinuiranog oplemenjivačkog programa na Poljoprivrednom institutu Osijek danas su najzastupljenije sorte u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Odlikuju ih visoki urodi zrna, vrlo dobra kakvoća, stabilnost, otpornost prema polijeganju, dobra i vrlo dobra otpornost prema najraširenijim bolestima, te osipanju i proklijavanju zrna na klasu. Poglavitito intraspecies, ali i interspecies hibridizacijom stvaraju se populacije visokih prosječnih vrijednosti i velike genetske varijabilnosti za najznačajnija svojstva ozime pšenice. Očekuje se da će nove sorte zahvaljujući svojim dobrim svojstvima, prije svega, visokom urodu zrna, vrlo dobroj kakvoći i stabilnosti, potvrditi kontinuitet uspješnog oplemenjivačkog programa ozime pšenice Poljoprivrednog Instituta Osijek u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: Poljoprivredni institut Osijek, oplemenjivanje, ozima pšenica.

**WHEAT BREEDING PROGRAMME
AT THE AGRICULTURAL INSTITUTE OSIJEK**

G. DREZNER, D. NOVOSELOVIĆ, K. DVOJKOVIĆ, Daniela HORVAT

Agricultural Institute Osijek, Osijek

Wheat breeding at the Agricultural Institute Osijek has been going on continuously from 1931. Main goal of it is creation of high yielding bread wheats and flour improvers. Since 1931. over 600 trials with about 10 000 lines and cultivars were conducted for this purpose at the Agricultural Institute Osijek and 24 000 crossing combinations were made and about 400 000 different populations with 40 000 000 plants in different filial generations were grown. Excluding U-wheat cultivars, 81 wheat cultivars have been registered in Croatia and 15 abroad (Hungary, Italy, Turkey, Albania, Slovenia, Macedonia and Bosnia and Herzegovina). During this work classical hybridization method were used. Sources of genetic variability beside domestic were cultivars and lines from Europe, North and South America, Asia and Australia. Today, results of permanent breeding programme at Agricultural Institute Osijek are the most represented cultivars in Republic of Croatia and Republic of Slovenia. This cultivars are characterized by high grain yield, very good quality, stability, lodging resistance, good and very good resistance against most prominent diseases, shattering and pre-harvest sprouting. Mainly intraspecies, but also interspecies hybridization takes place in creation of populations with high average values and great genetic variability for most important traits of winter wheat. Thanks to their good traits, before all, high grain yield and very good quality and stability, expectations are that new cultivars will confirm continuity of successful winter wheat breeding programme of Agricultural Institute Osijek in Republic of Croatia.

Key words: Agricultural institute Osijek, breeding, winter wheat

GENETSKA VARIJABILNOST RODITELJA - UVJET USPJEŠNOM OPLEMENJIVANJU PŠENICE

M. BEDE^{1,2}, Sonja PETROVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet Osijek

²AgriGenetics d.o.o., Osijek

Pri utvrđivanju ciljeva i programa oplemenjivanja oplemenjivač se vrlo često susreće sa problemom izbora odgovarajućih roditelja, koji će svoja pozitivna svojstva u što većoj mjeri prenijeti na potomstvo. Posebno je važno koristiti genetski što divergentnije roditelje koji će međusobnim križanjem osigurati dovoljan kvantum genetske varijabilnosti i omogućiti izbor željenih genotipova.

U ovom radu korištenjem DUS parametara utvrditi ćemo genetsku divergentnost roditelja u nekim kombinacijama križanja, divergentnost potomstava na osnovi komponenata uroda i kvalitete zrna i brašna, te istaknuti najperspektivnije linije dobivene iz ovih križanja.

Ključne riječi: genetska divergentnost, genotip, DUS, urod, kvalitet zrna i brašna.

PARENTS' GENETIC VARIABILITY – A CONDITION FOR SUCCESSFUL WHEAT IMPROVEMENT

M. BEDE^{1,2}, Sonja PETROVIĆ²

¹Agricultural College Osijek

²AgriGenetics d.o.o. Osijek

When selecting the goals and programs of improvement, the improver frequently faces the problem of selecting the adequate parents, which would transfer their positive traits, as much as possible, to their descendants. It is of particular importance to use the genetically most divergent parents who would assure, by their mutual cross-breeding, a sufficient quantum of genetic variability and enable a selection of desired genotypes.

In this study we shall determine, by using DUS parameters the genetic divergencies of parents in certain cross-breeding combinations, divergency of their descendants on the basis of the crop components and the quality of grain and flower, and emphasize the most prospective lines obtained from these cross-breeds.

Key words: genetic divergency, genotype, DUS, crop, quality of grain and flower.

UTJECAJ GENOTIPA OZIME PŠENICE NA PRINOS ZRNA

V. GUBERAC¹, G. DREZNER², Sonja MARIĆ¹, D. NOVOSELOVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet u Osijeku

²Poljoprivredni institut Osijek

Tijekom vegetacijske sezone 2000/2001. i 2001/2002. postavljena su istraživanja o utjecaju različitih genotipova ozime pšenice na komponente prinosa i prinos zrna. Istraživanja su obavljena na 5 kultivara ozime pšenice s različitim svojstvima. Pokus je postavljen po split-plot metodi u 4 ponavljanja, na osnovnoj parceli od 7.8 m².

Temeljem statističke analize istraživanih kultivara iskazan je vrlo značajan utjecaj kultivara ($P < 0.01$) na urod zrna. Najvišu prosječnu vrijednost postigao je kultivar Ema (7,553 t/ha) a najnižu kultivar Marta (6,446 t/ha). Istraživani kultivari pokazali su statistički visoko značajan utjecaj ($P < 0.01$) na prinos zrna.

Također, istraživani kultivari imali su statistički visoko opravdan utjecaj na ($P < 0.01$) na masu 1000 zrna. Najveće vrijednosti postigao je kultivar Osk 76/98, 45.41g, a najmanje kultivar Ema, 33.16 g.

Ključne riječi: ozima pšenica, kultivar, prinos zrna

INFLUENCE OF WINTER WHEAT GENOTYPES ON GRAIN YIELD

V. GUBERAC¹, G. DREZNER², Sonja MARIĆ¹, D. NOVOSELOVIĆ²

¹Faculty of Agriculture, Osijek

²Agricultural Institute Osijek

During growing season 2000/2001 i 2001/2002 were conducted investigation of the influence of various winter wheat genotypes on yield components and grain yield. The investigation was done on 5 cultivars of winter wheat characterized by different characteristics. The experiment was set in a split-plot design in 4 replications, on a basic plot of 7.8 m².

In terms of statistics the investigated cultivars showed very significant influence ($P < 0.01$) on the height of grain yield. The highest average yield was achieved by the cultivar Ema (7,553 t/ha) and the lowest one by cultivar Marta (6,446 t/ha). Investigated cultivars showed very significant influence ($P < 0.01$) on kernel yield.

Also, investigated cultivars showed very significant influence ($P < 0.01$) on the 1000 kernel weight. The highest average values were achieved by the cultivar Osk 76/98, 45.41 g and the smallest one with cultivar Ema, 33.16 g.

Key words: winter wheat, cultivar, grain yield

OSNOVNE KARAKTERISTIKE NOVIH AG-PŠENICA – EKONOMIČNOST U PROIZVODNJI, VISOK UROD I VISOKA KVALITETA ZRNA I BRAŠNA

M. BEDE^{1,2}, Sonja PETROVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet Osijek

²Agrigenetics d.o.o., Osijek

Oplemenjivanje pšenice u Agrigenetics-u d.o.o. , moramo prije svega promatrati kao nastavak dugogodišnjeg oplemenjivačkog rada prof.dr.sc. M.Bede u Poljoprivrednom institutu Osijek.

Svaku etapu tog rada obilježili su određeni pravci i ciljevi u stvaranju novih sorti pšenice. Posljednjih desetak godina oplemenjivanja pšenice u Agrigenetics-u karakterizira prije svega stvaranje ekonomičnih sorti, sorti visoke rodnosti i sorti vrlo dobre i visoke kvalitete zrna i brašna.

Korištenjem različitih izvora varijabilnosti, u prvom redu dovoljno genetski divergentnih, te primjenom odgovarajućih metoda selekcije, stvorene su prve nove sorte iz tog programa. Posebno se izdvajaju Fiesta, Nika i Mura, koje se odlikuju visokim urodom zrna (Fiesta i Nika) ili izrazito visokom kvalitetom (Mura). Navedene sorte daju visoke urode uz sjetvu 200 kg sjemena po hektaru, racionalniju gnojidbu i dr.

Naš slijedeći zadatak je stvaranje sorti koje će dati još veće urode i vrlo dobru kvalitetu zrna uz sjetvu od 'samo' 160-180 kg sjemena po hektaru.

Prve rezultate ovih genetsko-oplemenjivačkih istraživanja prikazat ćemo u ovom radu.

Ključne riječi: oplemenjivanje, pšenica, genetska divergentnost, sorta, visok urod.

**BASIC TRAITS OF NEW AG-WHEAT – ECONOMY OF PRODUCTION,
HIGH YIELD, AND HIGH QUALITY OF GRAIN AND FLOWER**

M. BEDE^{1,2}, Sonja PETROVIĆ²

¹Agricultural College Osijek

²Agrigenetics d.o.o. Osijek

The wheat improvement as carried out by Agrigenetics d.o.o., should be, in the first place, considered as a continuity of a long-term improvement work of Prof. M. Bede, Ph.D. at the Agricultural Institute in Osijek.

Each stage of this work was marked by certain directions and goals in creating new sorts of wheat. The last dozen years or so of the work on the improvement of wheat in Agrigenetics are characterized, above all, by the creation of economical sorts, high yield sorts, and sorts with high quality of grain and flower.

By using different sources of variability, with sufficient genetic divergencies in the first place, and by implementing adequate selection methods, the first new sorts were created within this program. Most prominent among them are: Fiesta, Nika and Mura, distinguished by a high yield of grain (Fiesta and Nika) or by extremely high quality (Mura). These sorts provide high crops with a sowing of 200 kg of seed per hectare, and more rational fertilization etc.

Our next task would be the creation of new sorts that would provide even higher yields, and high quality of grain with a sowing of „only“ 160-180 kg of seed per hectare.

The first results of these genetic and improvement investigations will be presented in this study.

Key words: improvement, wheat, genetic divergency, sort, high yield

OPLEMENJIVANJE I PROIZVODNJA JEČMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

A. LALIĆ, J. KOVAČEVIĆ, D. BABIĆ, Gordana ŠIMIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Posljednjih godina je potrošnja ječma u Republici Hrvatskoj povećana, a potrebe za pivarskim ječmom naročito su porasle izgradnjom nove sladare. U proizvodnji pivarskog ječma mogućnosti nisu dovoljno iskorištene, te iako je proizvodnja organizirana i stimulirana poticajima, nedovoljna je proizvodnja ječma za potrebe sladarstva. Analize ukazuju da treba mijenjati pristup tehnologiji proizvodnje, intenzivirati proizvodnju, raditi na novom sortimentu pivarskog ječma bolje prilagođenom uvjetima proizvodnje u Republici Hrvatskoj i južne Europe, i što bolje educirati proizvođače pivarskog ječma. Unatoč tome što su u proizvodnju pivarskog ječma uvedene potvrđene sorte pivarskog ječma u uvjetima Sjeverne i Zapadne Europe u uvjetima proizvodnje u Republici Hrvatskoj s tim sortama nisu ostvareni očekivani rezultati. U tome pogledu značajan utjecaj imaju uvjeti u kojem se vodi oplemenjivački postupak (Ceccarelli i sur., 1998.). Za rješavanje problema proizvodnje pivarskog ječma u Republici Hrvatskoj i jugoistočnom dijelu Europe značajno je oplemenjivanje u tim uvjetima proizvodnje, koji su često izloženi stresnim uvjetima suše.

Oplemenjivanje ječma na Poljoprivrednom institutu Osijek ima šest desetljeća dugu tradiciju. U dosadašnjem radu oplemenjivačima ječma na Institutu u Republici Hrvatskoj priznate su 74 sorte ječma, od kojih su 34 sorte ozimog dvorednog ječma, 12 sorte ozimog višerednog ječma, a 28 su sorte jarog pivarskog ječma. Stvaranje hrvatskih pivarskih sorti ječma temeljni je cilj oplemenjivanja ječma na Institutu, te njihovo uključivanje u mrežu pokusa udruženja „European Brewery Convention“ i na listu EBC sorti ječma. Dosadašnji rezultati oplemenjivanja ječma na Institutu ukazuju na opravdanost ovakvih očekivanja, budući su OS-sorte, naročito ozimog ječma, prevladale u proizvodnji ječma u ovome dijelu Europe, a OS-sorte ječma kao roditelje (germplazma stvorena na Poljoprivrednom institutu Osijek) koriste oplemenjivački programi u susjednim državama. U cilju daljnjeg poboljšanja germplazme za urod zrna i pivarsku kakvoću, te stvaranja sorti ozimog i jarog pivarskog ječma kontinuirano se provode križanja između domaćih sorti i linija ozimog i jarog ječma i potvrđenih europskih pivarskih sorti i linija ozimog i jarog ječma. Ostvaren je značajan napredak u pogledu poboljšanja germplazme za kakvoću pivarskog ječma u selekcijskom materijalu ozimog i jarog ječma, a cilj je sačuvati prepoznatljive gospodarske odlike sorti ječma stvorenih na Poljoprivrednom institutu u Osijeku. Odlika tih sorti je niska i čvrsta stabljika, izvrsne otpornosti na polijeganje, tolerantnost na rasprostranjene bolesti ječma uz mogućnost ostvarivanja velikog broja klasova/m², te prilagođeno vrijeme klasanja tih sorti uvjetima proizvodnje ječma jugoistočne Europe.

U pokusima, u tri ponavljanja i s dvije norme sjetve (300 zrna/m² i 450 zrna/m²), 2003. i 2004. godine na lokalitetima u Vukovaru, Novoj Gradiški, Požezi i Osijeku ispitivane su 24 domaće i strane sorte ječma. Najviše urode zrna, slične razine ostvarile su sorte Barun (6,289 t/ha), Bingo (6,275 t/ha), Zlatko (6,167 t/ha), Gvozd (6,098 t/ha) i Heraklo (6,073 t/ha).

Ključne riječi: ozimi ječam, jari ječam, sorta, oplemenjivanje, proizvodnja

BREEDING AND PRODUCTION OF BARLEY IN REPUBLIC OF CROATIA

A. LALIĆ, J. KOVAČEVIĆ, D. BABIĆ, Gordana ŠIMIĆ

Agricultural Institute Osijek

During the previous period consumption of barley in Republic of Croatia was tending to grow. Needs for malting barley grew just as new malt factory in Nova Gradiška started to produce malt. No matter of large production potential and state administrative subsidies; malting barley has not been grown in sufficient amounts. To avoid barley grain deficit there is need to do some changes in approach to production technology, producers should be better educated and production should be moved to higher level of intensively. At recommended cultivar list some of genotypes should be replaced by better locally adopted cultivars (developed for Croatia and southern Europe region). In spite the fact of good quality of approved introduced cultivars, North and West Europe barley cultivars are not well adapted to Croatian growing conditions as it was expected. According to Ceccarelli et al. (1998.) the most efficient strategy to get high adoptive genotype for specific region is to carry out breeding program at same environment. This is the key for solving the problem occurred in Croatian barley production where main limitative factor is drought and high temperature stress during the grain-filling period.

Barley breeding at Agricultural Institute Osijek has 6 decades long tradition. First breeders collected local and introduced some foreign germplasm for gen-collection and field trials followed. Up to now Agricultural Institute Osijek has 74 winter barley cultivars recognized of which there are 34 two-rowed and 12 six-rowed types. It also has 28 recognized cultivars of spring barley.

Main goal of Agricultural Institute Osijek barley breeders is to create genotypes superior in malting quality and incorporate them to "European Brewery Convention" trial network, and after that same genotypes should be selected for EBC recommended malting barley list. These expectations are very realistic according to OS-cultivars trial results gained from Croatia and neighbor countries. Large genetic potential of Croatian barley germ-plasma is approved by the fact that many European breeding programs are using OS-cultivars as parents in crossings. Breeding strategy is based on crossings between locally originated germplasm created at Agricultural Institute Osijek with approved European malting barley germplasm. Advanced lines derived from this breeding program united OS-cultivar characters such as short and strong stalk structure, high lodging resistance, tolerance to spread diseases, high productive tillering potential, earliness in heading and other adaptive value parameters with preferable malting quality characteristics found in West and North European barley cultivars.

Comparative field trials with 24 barley cultivars were carried out in 3 replications, 2 crop densities (300 and 450 grains / m square), during 2003. and 2004. and at 4 sites (Vukovar, Nova Gradiška, Požega, Osijek). The highest grain yields were reached by cultivars Barun (6,289 t/ha), Bingo (6,275 t/ha), Zlatko (6,167 t/ha), Gvozd (6,098 t/ha) and Heraklo (6,073 t/ha).

Key words: winter barley, spring barley, cultivar, breeding, production of barley

UTJECAJ GENOTIPA I GUSTOĆE SJETVE NA KOMPONENTE PRINOSA I PRINOS OZIMOG JEČMA

V. GUBERAC¹, A. LALIĆ², J. KOVAČEVIĆ², Sonja MARIĆ¹

¹Poljoprivredni fakultet u Osijeku

²Poljoprivredni institut Osijek

Tijekom vegetacijske sezone 2002/2003 i 2003/2004 postavljena su istraživanja o utjecaju različitih genotipova ozimog ječma i norme sjetve na komponente prinosa i prinos zrna. Istraživanja su obavljena na 8 kultivara ozimog ječma (Rodnik, Sladoran, Rex, Zlatko, Olimp, Viktor, Gaelic, Angora). Pokus je postavljen po split-plot metodi u 3 ponavljanja, na osnovnoj parceli od 7.8 m².

Temeljem statističke analize istraživanih kultivara iskazan je vrlo značajan utjecaj kultivara ($P < 0.01$) na urod zrna. Najvišu prosječnu vrijednost postigao je kultivar Viktor (10.05 t/ha), a najmanju kultivar Angora (6.45 t/ha). Norme sjetve nisu imale statistički opravdan utjecaj na urod zrna ječma.

Ispitivani kultivari i norme sjetve imale su statistički visoko opravdan utjecaj na masu 1000 zrna ($P < 0.01$). Najveću masu tisuću zrna imao je kultivar Rodnik (49.63 g). Veća masa tisuću zrna zabilježena je pri rjeđoj normi sjetve od 350 zrna/m² (48.54 g).

Nisu postojale statistički opravdane razlike između ispitivanih kultivara u broju zrna po klasu, dok je norma sjetve pokazale statistički visoko opravdani utjecaj ($P < 0.01$) na broj zrna po klasu.

Ključne riječi: ozimi ječam, kultivar, norma sjetve, prinos, sastavnice prinosa

INFLUENCE OF GENOTYPE AND SOWING RATE ON WINTER BARLEY YIELD COMPONENTS AND YIELD

V. GUBERAC¹, A. LALIĆ², J. KOVAČEVIĆ², Sonja MARIĆ¹

¹Faculty of Agriculture, Osijek

²Agricultural Institute Osijek

During growing season 2002/2003 and 2003/2004 were conducted investigation of the influence of various winter barley genotypes and sowing rates (450 and 350 germinable seeds/m²) on yield components and grain yield. The investigation was done on 8 cultivars of winter barley (Rodnik, Sladoran, Rex, Zlatko, Olimp, Viktor, Gaelic, and Angora). The experiment was set in a split-plot design in 3 replications, on a basic plot of 7.8 m².

In terms of statistics the investigated cultivars showed very significant influence ($P < 0.01$) on the height of grain yield. The highest average yield was achieved by the cultivar Viktor (10.05 t/ha) and the lowest one by cultivar Angora (6.45 t/ha). Sowing rates had no significant influence on the grain yield.

Investigated cultivars and sowing rates showed very significant influence ($P < 0.01$) on the 1000 kernel weight. The highest average values were achieved by the cultivar Rodnik, 49.63 g. Higher 1000 kernel weight was achieved with sowing rate 350 seeds/m², 48.54 g.

For kernel number per ear there was no statistically important difference between genotypes. Sowing rates had showed statistically important influence ($P < 0.01$) on kernel number per ear.

Key words: winter barley, cultivar, sowing rate, yield, yield components

ŽELJKA I VESNA - RANI KULTIVARI JARE ZOBİ

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

U Republici Hrvatskoj jara zob se sije na približno 20,000 ha uz prosječni urod od 2.3 t/ha suhog zrna. Zadnjih 5 godina površine variraju od 19,000 do 21,000 ha, a urodi od 1.7-2.6 t/ha. Europa sije zob na 7,479,000 ha i ostvaruje prosječno 2.1 t/ha zrna, dok se u svijetu zob sije na 12,654,500 ha uz prosječni urod od 2.1 t/ha.

U razdoblju od 1970. do 2000. godine zob se u Hrvatskoj uzgajala na više od 50,000 ha, a prosječni urodi su bili dosta niski, ispod 2.5 t/ha. Glavni razlog niskih uroda jare zobi je uporaba certificiranog sjemena na 20 do 25% površina, dok se 75 do 80% površina sije 'merkantilnim' sjemenom 's tavana'. Drugi razlog niskih uroda je loša tehnologija proizvodnje većine proizvođača, a treći je usitnjenost parcela.

Vesna i Željka su visokorodni rani kultivari jare zobi, prilagođeni ovom podneblju, a maksimalni urodi u proizvodnji na 10 ili više ha su 6.0-7.0 t/ha suhog zrna uz uporabu sortne tehnologije. Kao rani kultivari jare zobi, Vesna i Željka dobro iskorištavaju vlagu u proljeće i rano ljeto, te izbjegavaju sušu iako su visokootporni na stres od suše. U širokoj proizvodnji ovi rani kultivari redovito ostvaruju urod zrna iznad 5.0 t/ha na prosječnim tablama, a na boljim tlima ili 'zobenim' tlima 6.0-7.0 t/ha. Stoga su to danas najtraženiji kultivari jare zobi za sjetvu na našim oranicama. Željka i Vesna su kultivari Zavoda za sjemenarstvo, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Sjeme Željke proizvodi Slavonska ravnica d.o.o., Slatina, a sjeme Vesne proizvodi Đakovština d.d., Đakovo i Graminea d.o.o., Pitomača.

Ključne riječi: jara zob, kultivari, urod

ŽELJKA AND VESNA - EARLY CULTIVARS OF SPRING OATS

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb

In the Republic of Croatia oats are sown on about 20,000 ha with average yield of 2.3 t/ha of dry grain. In the last 5 years the areas have varied from 19,000 to 21,000 ha with yields from 1.7 to 2.6 t/ha. In Europe oats are sown on 7,479,000 ha yielding an average of 2.1 t grain/ha, while in the world oats are sown on 12,654,500 ha with average yield of 2.1 t/ha.

In the period from 1970 to 2000 in Croatia oats were grown on more than 50,000 ha and average yields were rather low, under 2.5 t/ha. The main reason for the low yields of spring oats was the use of uncertified seed on 75 - 80 % of the area. The second reason for low yields was poor production technology by most of the producers. The third reason were the fragmented plots.

Vesna and Željka are highyielding early cultivars of spring oats, adapted to our climatic conditions with maximum yields of 6.0 to 7.0 t/ha of dry grain on 10 or more hectares, applying adequate technology. Vesna and Željka as early cultivars, make good use of the humidity in spring and early summer and avoid drought although highly resistant to stress from it. In general production these early cultivars achieve grain yield of over 5.0 t/ha on average plots and on better soils 6.0 - 7.0 t/ha. For this reason they are currently most in demand for sowing on our fields. Željka and Vesna are the cultivars of the Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb. The seed of the Željka cultivar is produced by Slavonska ravnica d.o.o., Slatina, and the seed of the cultivar Vesna is produced by Đakovština d.d., Đakovo and Graminea d.o.o., Pitomača.

Key words: spring oats, cultivar, yield

ŠTIR – VISOKOVRIJEDNA PSEUDOŽITARICA U EKOLOŠKOJ POLJOPRIVREDI

Vesna SAMOBOR, M. JOŠT

Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

Zapad ponovo otkriva štir (*Amaranthus* sp.) stari usjev Asteka, kao visokovrijednu sirovinu u prehrambenoj industriji. U radu je izložen pregled biološke raznolikosti, hranidbene vrijednosti, uvjeta uzgoja, oplemenjivačkih rezultata, te konačno značaja za industriju prerade hrane.

U Križevcima su istraživanja započela 2000. na kolekciji nekoliko vrsta *Amaranthus* sp. dobivenih iz argentinskog instituta INTA (Mendoza). Iz dobivenih populacija izdvojene su dvije linije *A. caudatus* spremne za postupak priznavanja u Republičkoj sortnoj komisiji.

Ključne riječi: štir, genetska različitost, ekološka poljoprivreda, hranidbena vrijednost, bjelančevine, škrob, surova vlakna, mikroelementi.

**AMARANTH: A POTENTIAL HIGH VALUE ALTERNATIVE CEREAL
IN ORGANIC AGRICULTURE**

Vesna SAMOBOR, M. JOŠT

Agricultural Colege Križevcima

A comeback of an ancient Astec crop amaranth (*Amaranthus* sp.) with high nutritive value is described. Current overview on grain amaranth is given: biological diversity, nutritional value, growing conditions, breeding efforts and finally practical importance in food industry.

A collection of grain amaranth was received from INTA, Mendoza, Argentina, and tested at Križevci. Two strains *A. caudatus* were reselected from populations ready to be released as cultivars

Key words: Amaranth, genetic diversity, organic production, nutritive value, proteins, starch, dietary fiber, microelements

UTJECAJ VREMENA SJETVE I TEŽINE 1000 SJEMENKI NA NEKA SVOJSTVA SOJE - TROGODIŠNJI PROSJEK

M. GAGRO, N. HERCEG

Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, BiH

U trogodišnjim istraživanjima na lokalitetu Garešnica u periodu 1986. do 1988. godine vršena su ispitivanja na četiri roka sjetve i to; 15.04., 25.04., 5.05. i 15.05. te četiri težine 1.000 sjemenki i to; 130, 150, 170 i 190 grama.

U istraživanjima je praćen broj kvržica po biljci, prinos zrna i postotak ulja u zrnju. Najveći broj kvržica i postotak ulja u zrnju dobiveni su u prvom roku sjetve (15.04.) i iznosili su 29,77 kvržica, prinos zrna 3.141 kg/ha i postotak ulja 21,87%. Pomicanjem roka sjetve sve ispitivane vrijednosti su se smanjivale, pa je u drugom roku (25.04.) broj kvržica smanjen za 3,9, prinos zrna za 83 kg/ha te postotak ulja za 0,15%. U odnosu na drugi rok, u trećem roku sjetve (5.05.) broj kvržica je smanjen za 6,42, prinos zrna za 258 kg/ha, a postotak ulja za 0,34%.

Najmanje ispitivane vrijednosti dobivene su u zadnjem roku sjetve - broj kvržica 13,12, prinos zrna 2.381 kg/ha i postotak ulja 19,87%, što je u odnosu na predzadnji rok sjetve (5.05) manje za 6,33 kvržica, 419 kg/ha zrna i 1,51% ulja.

Sve ispitivane vrijednosti bile su najmanje kod najmanje težine 1.000 sjemenki, pa je broj kvržica bio 18,67, prinos zrna 2.589 i postotak ulja 20,46%. Kod 150 grama broj kvržica se povećao za 1,58, prinos zrna je povećan za 204 kg/ha, a postotak ulja za 0,55, 170 u odnosu na 150 grama povećalo je broj kvržica za 3,10 i prinos zrna povećan je za 138 kg/ha, a postotak ulja za 0,44%. Najveće ispitivane vrijednosti dobivene su najvećom masom sjemena (190 g.) gdje je broj kvržica iznosio 25,95, prinos zrna 3.066 kg/ha a postotak ulja 21,92% što je u odnosu na najmanju ispitivanu masu sjemena (130 g.) povećanje broja kvržica za 7,28, prinos zrna za 477 kg/ha, te postotak ulja za 1,46%.

Ključne riječi: soja, vrijeme sjetve, masa 1.000 sjemenki, kvržice, prinos zrna, % ulja

**THE IMPACT OF SOWING DATE AND BUSHEL WEIGHT
ON SOME SOYBEAN PROPERTIES (THREE-YEAR AVERAGE)**

M. GAGRO, N. HERCEG

Faculty of Agronomy, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

Four sowing dates – April 15, April 25, May 5 and May 15 and four bushel weights – 130, 150, 170 and 190 grams were investigated in three-year trial at Garešnica locality during 1986-1988's period.

The number of nodules per plant, seed yield and seed oil percentage were determined in the trial. The highest number of nodules and oil percentage were obtained with first sowing date (April 15) and their values were 29,77 nodules, seed yield 3,141 kg/ha and oil percentage 21,87 %. With further sowing dates all investigated values were decreasing, so in second sowing date (April 25) the number of nodules was decreased by 3,9, seed yield by 83 kg/ha and oil percentage by 0,15 %. Compared with second sowing date, in third sowing date (May 5) the number of nodules was decreased by 6,42, seed yield by 258 kg/ha and oil percentage by 0,34 %.

The lowest investigated values were obtained in last sowing date – the number of nodules was 13,12, seed yield was 2,381 kg/ha and oil percentage was 19,87 %, which was, compared with the previous date, less by 6,33 nodules, 419 kg/ha of seed yield and 1,51 % of oil.

All investigated values had the lowest parameters with bushel weight of 130 g, where the number of nodules was 18,67, seed yield 2,589 kg/ha and oil percentage 20,46 %. With bushel weight of 150 g, the number of nodules was increased by 1,58, seed yield by 204 kg/ha and oil percentage by 0,55 %. Bushel weight of 170 g increased the number of nodules by 3,10, seed yield by 138 kg/ha and oil percentage by 0,44 % when compared with the bushel weight of 150 g. The highest investigated values were reached with the highest seed weight (190), where the number of nodules was 25,95, seed yield was 3,066 kg/ha and oil percentage was 21,92 %, which, in comparison with the lowest seed weight (130 g), increased the number of nodules by 7,28, seed yield by 477 kg/ha and oil percentage by 1,46 %

Key words: soybean, sowing date, bushel weight, nodules, seed yield, oil percentage.

RANI VISOKORODNI KULTIVARI SOJE

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

Interes za sojom na našim prostorima što za stočarstvo, što za ljudsku uporabu iz godine u godinu raste, tako da danas površine dosežu 50,000 ha.

Zavod za sjemenarstvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu ima svoje priznate kultivare, ali održava i introducirane kultivare grupe zriobe 00-0-I. Vlastiti i introducirani kultivari soje prilagođeni su različitim uvjetima proizvodnje od istočne Slavonije do Međimurja, Istre i Dalmacije. Proizvodnja sjemena Dore svih kategorija organizirana je na P.P. Orahovica d.d., Orahovica, Slavonke, Gordane, Ronde i Medene na Meretine d.o.o., Županja, Marije, Aure, Ratarke (S 0990) i Županjke (S 0512) na Poljodar d.d., Daruvar, Dore i Slavonke na Đakovština d.d., Đakovo, a osnovnog sjemena i C₁ kategorija Ronde, Medene, Gordane, Gambe, Aure i Dore proizvodi Slavonska ravnica d.o.o., Slatina. Kultivar Tina grupe zriobe I tek pripremamo za buduću sjemensku proizvodnju. Njeni urodi nadmašuju do sad maksimalne u Hrvatskoj.

Rani kultivari soje (Marija, Dora, Gordana, Županjka, Ratarka, Medena i Aura) održavaju se iz godine u godinu selekcijom na Pokušalištu u Maksimiru, a srednjerani kultivari (Slavonka, Tina, Gamba i Ronda) u Maksimiru i u Meretine d.o.o., Županja.

Maksimalni urodi naših kultivara, ovisno o grupi zriobe, kreću se od 3.00 do 4.45 t/ha. Tako je u 2004. godini Slavonka u istočnoj Slavoniji dala rekordne urode: 4.12 t/ha na 29 ha u Meretine d.o.o., Županja, 4.30 t/ha na 20 ha kod Miroslava Jurića, Đurići, te 4.45 t/ha na 24 ha kod Ilije Barukčića, Štitar što je i apsolutni rekord R. Hrvatske do sada.

Kvalitetno sjemenarstvo i tehnologija prilagođena kultivaru, garancija su postizanja stabilnih i visokih uroda soje.

Ključne riječi: soja, kultivar, sjemenarstvo, urod

EARLY HIGHYIELDING SOYBEAN CULTIVARS

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb

The interest in soybean in our country both for human consumption and for livestock has been growing from year to year and today soybean production area is 50,000 ha.

The Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb has its own registered cultivars but also maintain introduced cultivars of the maturity groups 00-0-I. These cultivars are well-adapted to different production conditions from Eastern Slavonia to Medjmurje, Istria and Dalmatia. Seed of all categories of the cultivar Dora are produced at P.P. Orahovica, d.d. Orahovica, seed of Slavonka, Gordana, Ronda and Medena is produced at Meretine d.o.o. Županja, seed of Marija, Aura, Ratarka (S 0990) and Županjka (S0512) are produced at Poljodar d.d., Daruvar, seed of Dora and Slavonka at Đakovština d.d., Đakovo, and basic seed and C₁ categories of Ronda, Medena, Gordana, Gamba, Aura and Dora at Slavonska ravnica d.o.o., Slatina. The cultivar Tina (maturity group I) is ready for the future seed production and its yields surpass the maximum in Croatia so far.

Maintenance breeding of the early soybean cultivars (Marija, Dora, Gordana, Županjka, Ratarka, Medena and Aura) has been carried out on the Experimental field in Maksimir and of the semi-early cultivars (Slavonka, Tina, Gamba i Ronda) in Maksimir as well as at Meretine d.o.o., Županja.

Maximum yields of our cultivars, depending on the group of ripening, range from 3.00 to 4.45 t/ha. Thus, in 2004 in Eastern Slavonia cultivar Slavonka was very high-yielding: 4.12 t/ha on 29 ha of Meretine d.o.o. Županja, 4.30 t/ha on 20 ha on the Miroslav Jurić's farm in Đurići and 4.45 t/ha on 24 ha on the Ilija Barukčić's farm in Štitar that is the absolute record of the R. of Croatia so far.

High-quality seed production and cultivar-specific technology guarantee stable and high soybean yields.

Key words: soybean, cultivar, seed production, yield

ŠAMPION - VISOKORODNI STOČNI GRAŠAK

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

Jari stočni grašak Šampion kreiran je i održava se u Zavodu za sjemenarstvo, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Stočni grašak kao krmna i važna agrotehnička kultura sve se više širi u Europi i svijetu zbog svoje bjelančevinaste komponente, hranidbene i agrotehničke vrijednosti. Certificirano sjeme rabi se na 1,500 do 4,000 ha godišnje, iako se stočni grašak prema našim istraživanjima, sije na dvostruko do trostruko većim površinama kod stočara.

Seljaci obično ostave 1 do 3 godine 'sjeme' za sebe, pa siju 'merkantilni' umjesto certificirani sjemenski grašak. Rezultat takva ekstenzivna rada jesu niski urodi zrna i zelene mase po ha, nizak sklop (žižak), neujednačen usjev sam ili u smjesi i sl. U stočarstvu se grašak rabi kao zelena krma (sam ili u smjesi sa žitaricama), kao zrno graška + zrno žitarica ili kao 'zelena gnojidba' obično postrna. Agrotehnička vrijednost graška Šampiona je dobra jer izvrsno guši korove, a iza sebe ostavlja 120-150 kg/ha čistog N za narednu kulturu. Bakterizacijom sjemena kod sjetve moguće je povećati urode sjemena 8-23%. Uz dobru tehnologiju Šampion daje i do 4.0 t/ha suhog zrna i još toliki urod zrna žitarica (pšenoraž, zob, pšenica, ječam ili sl.). Stoga se proizvođačima može preporučiti ovaj rani visokorodni kultivar čije sjeme proizvodi Slavonska ravnica d.o.o., Slatina.

Ključne riječi: stočni grašak, kultivar, sjemenarstvo, urod

ŠAMPION - HIGHYIELDING CATTLE PEA

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb

The spring cattle pea Šampion was created and is maintained at the Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb. As animal feed and important agrotechnical crop cattle pea is spreading in Europe and in the world owing to its protein component, feeding and agrotechnical values. Certified seed is used on 1,500 to 4,000 ha yearly, but according to our research it is grown by cattle breeders on twice or three times that area.

Farmers generally buy certified seeds once in three years. The result are lower grain yields and lower production of green mass per ha, low viability of seeds (weevils), and uneven stand. In cattle breeding peas are used as green feed (alone or mixed with corn) or as green manure, usually after cereals. Agrotechnical value of the pea Šampion is high since it clogs down weeds leaving behind 120-150 kg/ha of N for the next crop. By seed bacterization at sowing the seed yield can be increased by 8-23 %. With good technology Šampion yields up to 4.0 t/ha of dry grain plus the same yield of cereal grain (triticale, oats, wheat, barley etc.). This early highyielding cultivar, whose seed is produced by Slavonska ravnica d.o.o., Slatina, can be recommended to producers.

Key words: spring, cattle, pea, yield

ZRINKA I MAKSIMIRKA - RANI KULTIVARI VUČIKE

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

Iako je vučika (lupina) kod nas zaboravljena i zapostavljena kultura, u ekološkom i europskom poljodjelstvu ona je vrlo važna i tražena kultura. Kao prirodni 'herbicid' vučika izvrsno guši korove a dobro razvijenim korjenovim sustavom i kvržičnim bakterijama korijena, ovi kultivari vučike ostavljaju i 180-220 kg/ha čistog N za narednu kulturu. Stoga se vučika u ekološkom poljodjelstvu često rabi kao 'zelena gnojidba' (Francuska, Nizozemska, Danska, Švicarska, Njemačka, Poljska i dr.). Kada se rabi kao zelena gnojidba, vučiku treba tarupirati i zaorati nakon cvatnje a prije zriobe prvih mahuna. Ako se rabi za zrno, kao bjelančevinasti koncentrat u hranidbi domaćih životinja, korisna je termička obrada (kuhanje ili prženje).

Zrinka i Maksimirka su brzorastući kultivari lupine. Vučike ne poliježu, rodne su i rane, a otporne su na uobičajene bolesti. Prosječni urodi zrna su 2.5 t/ha, a maksimalni 2.8-3.3 t/ha. Za sada su to jedina dva domaća kultivara lupine čije se sjeme može dobiti u R. Hrvatskoj. Zrinka i Maksimirka su kultivari Zavoda za sjemenarstvo, Agronomskog fakulteta u Zagrebu.

Ključne riječi: vučika, kultivar, urod, zelena gnojidba

ZRINKA AND MAKSIMIRKA - EARLY LUPIN CULTIVARS

I. KOLAK, Z. ŠATOVIĆ, Klaudija CAROVIĆ

Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb

Although lupin is here a forgotten and neglected crop in ecological and European farming it is very important and in great demand. As a natural herbicide lupin clogs down weeds and with well developed root system and nodular root bacteria lupin cultivars leave 180-220 kg/ha of pure N for the next crop. Therefore, lupin is often used as 'green manure' in ecological farming (France, the Netherlands, Germany, Poland etc.) When used as green manure lupin must be ploughed in after blooming and before first pods are ripe. If used as grain, as a protein concentrate in feeding domestic animals, thermal processing (boiling or roasting) is useful.

Zrinka and Maksimirka are fast growing lupin cultivars. They do not lodge, they are fertile and early, resistant to common diseases. Average grain yields are 2,5 t/ha and maximum 2,8-3,3 t/ha. At present they are the only two domestic lupin cultivars whose seed can be obtained in Croatia. Zrinka and Maksimirka are the cultivars of the Department of Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb.

Key words: lupin, cultivar, yield, green manure

UTJECAJ TRETMANA SJEMENA NA SADRŽAJ ULJA U ZRNU SUNCOKRETA

B. ŠIMIĆ, M.KRIZMANIĆ, I. LIOVIĆ, A. MIJIĆ, M. BILANDZIĆ, Ruža POPOVIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Zrno suncokreta specifičnih je svojstava s obzirom na genotip, proces dorade sjemena, tretman i skladištenje a uslijed toga često dolazi do promjene kemijskog sastava zrna. Ovim istraživanjem utvrđena je promjena kemijskog sastava zrna (sadržaj ulja, %/ST) opadanje energije klijanja i klijavosti sjemena suncokreta, a ispitivanje je obavljeno na netretiranom (kontrola) i tretiranom sjemenu (T1:Apron 35 DS +Geocid ST-35 i T2:Apron35 DS+Chinok600FS). Analizirano je sjeme dva hibrida suncokreta Poljoprivrednog Instituta Osijek (Fakir, Apolon) nakon uskladištenja od 12 mjeseci.

Sadržaj ulja u zrnju izmjeren je spektroskopskom metodom nuklearne magnetne rezonancije (NMR). Rezultati istraživanja su pokazali da sjeme hibrida Fakir ima manji sadržaj ulja (47,16%) od sjemena hibrida Apolon (51,37%). Nakon skladištenja prirodno sjeme imalo je veći sadržaj ulja od tretiranog sjemena (od 3,11 do 6,05%). Tretiranjem sjemena pripravkom Apron+Geocid sadržaj ulja oba hibrida suncokreta je umanjeno od 6,07 do 7,01%. Dobivene razlike u smanjenju sadržaja ulja u sjemenu tijekom skladištenja prema F-testu su statistički vrlo značajne ovisno o hibridu, tretmanu i ambalaži.

Ključne riječi: suncokret, skladištenje, ambalaža, tretman, sadržaj ulja

INFLUENCE OF SEED TREATMENT ON ON OIL CONTENT OF SUNFLOWER SEED

B. ŠIMIĆ, M.KRIZMANIĆ, I. LIOVIĆ, A. MIJIĆ, M. BILANDZIĆ, Ruža POPOVIĆ

Agricultural Institute Osijek

Sunflower seed have specific characteristic considering of seed processing, storage and seed treatment. During the storage time of seed supply, seed quality is often reduced.

Significant influence on reduction of seed quality have: hybrid, storage time and condition, the way of packing seed and seed treatment. This research analyse decreasing of chemical composition of sunflower seed on untreated (control) and wet treated seed (T1: Apron 35 DS +Geocid ST-35 i T2: Apron 35 DS+Chinok600FS) on hybrids of sunflower created on Agricultural institute Osijek (Fakir, Apolon) during the 12 months of storage.

Content of total oil was determined by nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy method. Sunflower seed of Fakir hybrid was, at the initial storage, characterized by 47,165% of oil content whereas sunflower seed of Apolon hybrid was known for 51,37% of oil content. Twelve months later oil content of treated sunflower seed was lower for 3,11-6,05%. Lower oil decrease was noticed in PVC package and higher in the paper one. Seed treatment with the agent Apron + Geocid reduced oil of both hybrids for 6,07-7,01%.

Key words: sunflower seed, content oil, storage, packages, seed treatment

UTJECAJ UVJETA TRETMANA SJEMENA NA KEMIJSKI SASTAV ZRNA SUNCOKRETA

B. ŠIMIĆ, Ruža POPOVIĆ, L. ANDRIĆ, H. PLAVŠIĆ,
Ilonka IVANIŠIĆ, T. ČUPIĆ, Zorica JURKOVIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

Istraživanjem je utvrđen utjecaj tretmana sjemena na kemijski sastav zrna suncokreta (Fakir i Apolon) tijekom skladištenja od 12 mjeseci. Naturalni i tretirani uzorci sjemena suncokreta s insekticidima Apron + Chinok, te Apron + Geocid, upakirani su u papirnatu dvoslojnu natron vreću i uskladišteni u betonsko-montažno skladište (vlaga zraka 60-75% i temperatura 20-25°C). Nakon 12 mjeseci sadržaj ulja u zrnu izmjeren je spektroskopskom metodom nuklearne magnetne rezonancije (NMR).

Rezultati istraživanja su pokazali da sjeme hibrida Fakir ima manji sadržaj ulja (47,16%) od sjemena hibrida Apolon (51,37%). Nakon skladištenja naturalno sjeme imalo je veći sadržaj ulja od tretiranog sjemena (od 3,11 do 6,05%). Tretiranjem sjemena pripravkom Apron+Geocid sadržaj ulja oba hibrida suncokreta je umanjen od 6,07 do 7,01%.

Ključne riječi: suncokret, skladištenje, ambalaža, tretman, sadržaj ulja

**EFFECT OF TREATMENTS SEED ON CHEMICAL COMPOSITION OF
SUNFLOWER SEED**

B. ŠIMIĆ, Ruža POPOVIĆ, L. ANDRIĆ, H. PLAVŠIĆ,
Ilonka IVANIŠIĆ, T. ČUPIĆ, Zorica JURKOVIĆ

Agricultural Institute Osijek

This investigation aimed to examine effect of treatments of sunflower seed (hybrids Fakir and Apolon) on grain chemical composition (oil and protein content) during the storage. Un-powdered and with insecticides Apron + Chinok, and Apron + Geocid samples of sunflower seeds were put in double layered craft paper bag and stored on concrete prefabricated warehouse (air moisture 60 –75% and temperature 20-25° C). Seed samples intended for chemical grain analyses were taken after 12 months. Content of total oil was determined by nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy method.

Sunflower seed of Fakir hybrid was, at the initial storage, characterized by 47,165% of oil content whereas sunflower seed of Apolon hybrid was known for 51,37% of oil content. Twelve months later oil content of treated sunflower seed was lower for 3,11-6,05%. Seed treatment with the agent Apron + Geocid reduced oil of both hybrids for 6,07-7,01%.

Key words: sunflower seed, content oil, storage, packages, seed treatment

UTJECAJ VREMENA VAĐENJA I VREMENA STAJANJA KORIJENA ŠEĆERNE REPE NA PRIROD KORIJENA I DIGESTIJU -TROGODIŠNJI PROSJEK

M. GAGRO, N. HERCEG

Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, BiH

U trogodišnjim istraživanjima na lokalitetu Garešnica u razdoblju 1986. do 1988. godine uključena su četiri roka vađenja šećerne repe i to: 15.09., 30.09., 15.10. i 30.10., te četiri vremenska termina stajanja šećerne repe nakon vađenja i to: odmah nakon vađenja, 10 dana nakon vađenja, 20 dana nakon vađenja i 30 dana nakon vađenja.

U istraživanjima su praćeni prirod korijena i digestija šećerne repe. Najmanji prirod korijena šećerne repe (31.515 kg/ha) i najmanja digestija (13,47%) dobiveni su u prvom roku vađenja (15.09.). U drugom roku vađenja (30.09.) prirod korijena se povećao za 4.570 kg/ha a digestija za 0,56%. U trećem roku vađenja (15.10.) prirod korijena se u odnosu na drugi rok vađenja povećao za 4.442 kg/ha, a digestija za 0,60%. Najveći prirod korijena i digestija dobiveni su u trećem roku vađenja (30.10.) i iznosili su 45.208 kg/ha, a digestija 15,12%, što je u odnosu na treći rok vađenja prirod korijena povećan za 4.681 kg/ha, a digestija za 0,49%.

Stajanjem izvađenog korijena nakon vađenja i prirod i digestija se stalno smanjuju. Najveći prirod korijena i najveća digestija dobiveni su odmah nakon vađenja korijena i iznosili su 48.180 kg/ha, a digestija 16,58%. Deset dana nakon vađenja prirod korijena je smanjen za 6.354 kg/ha, a digestija za 1,74%. Dvadeset dana nakon vađenja korijena u odnosu na deset dana prirod korijena se smanjio za 5.677 kg/ha, a digestija za 1,46%. Najmanji prirod korijena i digestija dobiveni su nakon trideset dana stajanja korijena i iznosili su 27.186 kg/ha, a digestija 12,44%, što je u odnosu na dvadeset dana manje korijena za 8.963 kg/ha, dok je digestija bila manja za 0,94%.

Ključne riječi: šećerna repa, vrijeme vađenja korijena, prirod korijena, digestija

THE IMPACT OF ROOT LIFTING DATE AND STORING PERIOD ON SUGAR BEET ROOT YIELD AND DIGESTION (THREE-YEAR AVERAGE)

M. GAGRO, N. HERCEG

Faculty of Agronomy, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

In three-year trials at Garešnica locality during 1986-1988's period there were investigated four lifting dates for sugar beet – September 15, September 30, October 15 and October 30, and four root storing periods following the liftings – immediately after lifting, 10 days after lifting, 20 days after lifting and 30 days after lifting.

Root yield and sugar beet digestion were determined in the trial. The lowest root yield (31,515 kg/ha) and the lowest digestion (13,47 %) were obtained with first lifting date (September 15). In second lifting date (September 30) root yield was increased by 4,570 kg/ha, and digestion by 0,56 %. In third lifting date (October 15) root yield was increased by 4,442 kg/ha and digestion by 0,60 % compared to the second lifting date. The highest root yield and digestion were reached in fourth lifting date (October 30), and their values were 45,208 kg/ha and 15, 12 % respectively, which was compared to third date an increment of 4,681 kg/ha in root yield and 0,49 % in digestion.

Storing time caused root yield and digestion values' decrement. The highest root yield and digestion were obtained immediately after the root lifting and their values were 48,180 kg/ha and 16,58 % respectively. Ten days after lifting root yield was decreased by 6,354 kg/ha and digestion by 1,74 %. Twenty days after root lifting, root yield was less by 5,677 kg/ha and digestion by 1,46 % when compared with ten days period. The lowest root yield and digestion were obtained with 30 day's period and their values were 27,186 kg/ha and 12,44 % respectively, which was compared to 20 day's period less by 8,936 kg/ha (root yield) and 0,94 % (digestion).

Key words: sugar beet, root lifting date, root yield, digestion

UTJECAJ GUSTOĆE SJETVE NA PRINOSE ZRNA OZIME SMJESE GRAŠKA I RAŽI

Z. ŠTAFA¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Agronomski fakultet, Zagreb

²Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb

Trogodišnjim istraživanjima (1994./95. do 1997/98.) utvrđivan je utjecaj gustoće sjetve ozime smjese stočnog graška cv. Maksimirski ozimi i populacije krmne raži na prinose zrna ukupno kao i pojedinačno komponenti smjese. Ozimi grašak je sijan sa 50, 100 i 150 zrna po m², a raž 100 i 200 zrna.

Ukupni prinosi zrna smjese graška i raži varirali su ovisno o gustoći sjetve graška i klimatskim prilikama a u prosjeku su iznosili od 3,92 t/ha (100 zrna raži + 150 zrna graška m²) pa do 5,89 t/ha (200 zrna raži + 50 zrna graška m²). Udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je u prosjeku od 12,58 % (200 zrna raži + 50 zrna graška m²) do 40,66 % (100 zrna raži + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna graška u prosjeku kretao se od 0,73 t/ha (200 zrna raži + 50 zrna graška m²) pa do 1,62 t/ha (100 zrna raži + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna raži (nosača) varirao je ovisno o gustoći sjetve graška i u prosjeku je opadao sukladno povećanju gustoće sjetve graška i iznosio je od 2,29 t/ha (100 zrna raži + 150 zrna graška m²) do 5,14 t/ha (200 zrna raži + 50 zrna graška m²).

Ključne riječi: smjesa ozimog graška i raži, gustoća sjetve, prinos zrna, udjel komponenata

EFFECT OF SOWING DENSITY ON THE GRAIN YIELDS OF A WINTER PEA AND RYE MIXTURE

Z. ŠTAFI¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Faculty of Agriculture, Zagreb

²Croatian Agricultural Extension Institute (CAEI), Zagreb

The objective of three-year research (1994/95 to 1997/98) was to determine the effect of sowing density on the grain yields of the mixture of winter pea cv. Maksimirski ozimi and rye. Winter pea was sown at the sowing rate of 50, 100 and 150 seeds per 1 m² and rye at the rate of 100 and 200 seeds per 1 m².

Mixture grain yields were dependent on the sowing density and climatic conditions, with average from 3,92 t/ha (100 rye kernels + 150 winter pea kernels per m²) to 5,89 t/ha (200 rye kernels + 50 winter pea kernels per m²). Winter pea component in the mixture varied from 12,58 % (200 rye kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 40,66 % (100 rye kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Winter pea grain yields were from 0,73 t/ha (200 rye kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 1,62 t/ha (100 rye kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Rye grain yields were dependent on the winter pea sowing density and generally decreased with increased sowing rate of winter pea. Average values were in the range from 2,29 t/ha (100 rye kernels + 150 winter pea kernels per m²) to 5,14 t/ha (200 rye kernels + 50 winter pea kernels per m²).

Key words: winter pea and rye mixture, sowing density, grain yield, percentage of components

UTJECAJ GUSTOĆE SJETVE NA PRINOS ZRNA OZIME SMJESE GRAŠKA I TRITIKALE

Z. ŠTAFA¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Agronomski fakultet, Zagreb

²Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb

Trogodišnjim istraživanjima (1994./95. do 1997/98.) utvrđivan je utjecaj gustoće sjetve ozime smjese stočnog graška cv. Maksimirski ozimi i tritikale cv. Clercal na prinose zrna ukupno kao i pojedinačno komponenti smjese. Ozimi grašak je sijan sa 50, 100 i 150 zrna po m², a tritikale 100 i 200 zrna.

Ukupni prinosi zrna smjese graška i tritikale varirali su ovisno o gustoći sjetve graška i klimatskim prilikama a u prosjeku su iznosili od 3,0 t/ha (100 zrna tritikale + 150 zrna graška m²) pa do 4,82 t/ha (200 zrna tritikale + 50 zrna graška m²). Udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je u prosjeku od 17 % (200 zrna tritikale + 50 zrna graška m²) do 49,75 % (100 zrna tritikale + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna graška u prosjeku kretao se od 0,85 t/ha (200 zrna tritikale + 50 zrna graška m²) pa do 1,55 t/ha (100 zrna tritikale + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna tritikale (nosača) varirao je ovisno o gustoći sjetve graška i u prosjeku je opadao sukladno povećanju gustoće sjetve graška i iznosio je od 1,45 t/ha (100 zrna tritikale + 150 zrna graška m²) do 3,88 t/ha (200 zrna tritikale + 50 zrna graška m²).

Ključne riječi: smjesa ozimog graška i tritikale, gustoća sjetve, prinos, udjel komponenata

**EFFECT OF SOWING DENSITY ON THE GRAIN YIELDS
OF A WINTER PEA AND TRITICALE MIXTURE**

Z. ŠTAFI¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Faculty of Agriculture, Zagreb

²Croatian Agricultural Extension Institute (CAEI), Zagreb

The objective of three-year research (1994/95 to 1997/98) was to determine the effect of sowing density on the grain yields of the mixture of winter pea cv. Maksimirski ozimi and triticale. Winter pea was sown at the sowing rate of 50, 100 and 150 seeds per 1 m² and triticale at the rate of 100 and 200 seeds per 1 m².

Mixture grain yields were dependent on the sowing density and climatic conditions, with average from 3,0 t/ha (100 triticale kernels + 150 winter pea kernels per m²) to 4,82 t/ha (200 triticale kernels + 50 winter pea kernels per m²). Winter pea component in the mixture varied from 17,00 % (200 triticale kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 49,75 % (100 triticale kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Winter pea grain yields were from 0,85 t/ha (200 triticale kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 1,55 t/ha (100 triticale kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Triticale grain yields were dependent on the winter pea sowing density and generally decreased with increased sowing rate of winter pea. Average values were in the range from 1,45 t/ha (100 triticale kernels + 150 winter pea kernels per m²) to 3,88 t/ha (200 triticale kernels + 50 winter pea kernels per m²).

Key words: winter pea and triticale mixture, sowing density, grain yield, percentage of components

UTJECAJ GUSTOĆE SJETVE NA PRINOS ZRNA OZIME SMJESE GRAŠKA I PŠENICE

Z. ŠTAFA¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Agronomski fakultet, Zagreb

²Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb

Trogodišnjim istraživanjima (1994./95. do 1997/98.) utvrđivan je utjecaj gustoće sjetve ozime smjese stočnog graška cv. Maksimirski ozimi i pšenice cv. Sana na prinose zrna ukupno kao i pojedinačno komponenti smjese. Ozimi grašak je sijan sa 50, 100 i 150 zrna po m², a pšenica 100 i 200 zrna.

Ukupni prinosi zrna smjese graška i pšenice varirali su ovisno o gustoći sjetve graška i klimatskim prilikama a u prosjeku su iznosili od 4,16 t/ha (100 zrna pšenice + 100 zrna graška m²) pa do 4,99 t/ha (200 zrna pšenice + 50 zrna graška m²). Udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je u prosjeku od 22,25 % (200 zrna pšenice + 50 zrna graška m²) do 48 % (100 zrna pšenice + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna graška u prosjeku kretao se od 1,11 t/ha (200 zrna pšenice + 50 zrna graška m²) pa do 1,99 t/ha (100 zrna pšenice + 150 zrna graška m²).

Prinos zrna pšenice (nosača) varirao je ovisno o gustoći sjetve graška i u prosjeku je opadao sukladno povećanju gustoće sjetve graška i iznosio je od 2,27 t/ha (100 zrna pšenice + 150 zrna graška m²) do 3,89 t/ha (200 zrna pšenice + 50 zrna graška m²).

Ključne riječi: smjesa ozimog graška i pšenice, gustoća sjetve, prinos, udjel komponenata

EFFECT OF SOWING DENSITY ON THE GRAIN YIELDS OF A WINTER PEA AND WHEAT MIXTURE

Z. ŠTAFI¹, I. DANJEK², D. UHER¹, D. MAČEŠIĆ¹

¹Faculty of Agriculture, Zagreb

²Croatian Agricultural Extension Institute (CAEI), Zagreb

The objective of three-year research (1994/95 to 1997/98) was to determine the effect of sowing density on the grain yields of the mixture of winter pea cv. Maksimirski ozimi and wheat cv. Sana. Winter pea was sown at the sowing rate of 50, 100 and 150 seeds per 1 m² and wheat at the rate of 100 and 200 seeds per 1 m².

Mixture grain yields were dependent on the sowing density and climatic conditions, with average from 4,16 t/ha (100 wheat kernels + 100 winter pea kernels per m²) to 4,99 t/ha (200 wheat kernels + 50 winter pea kernels per m²). Winter pea component in the mixture varied from 22,25 % (200 wheat kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 48,00 % (100 wheat kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Winter pea grain yields were from 1,11 t/ha (200 wheat kernels + 50 winter pea kernels per m²) to 1,99 t/ha (100 wheat kernels + 150 winter pea kernels per m²).

Wheat grain yields were dependent on the winter pea sowing density and generally decreased with increased sowing rate of winter pea. Average values were in the range from 2,27 t/ha (100 wheat kernels + 150 winter pea kernels per m²) to 3,89 t/ha (200 wheat kernels + 50 winter pea kernels per m²).

Key words: winter pea and wheat mixture, sowing density, grain yield, percentage of components

VALORIZACIJA STANJA I MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE SJEMENA KRMNOG BILJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Sonja GRLJUŠIĆ¹, S. POPOVIĆ¹, T. ČUPIĆ¹,
Marijana TUCAK¹, Gordana BUKVIĆ²

¹Poljoprivredni institut Osijek

²Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Proizvodnja sjemena krmnog bilja združen je sustav niza elemenata koji direktno ili indirektno utječu na razinu i uspješnost proizvodnje. Pored proizvodne prakse, botaničkih svojstava biljaka i klimatskih uvjeta, velik utjecaj na proizvodnju sjemena krmnog bilja ima i struktura korištenja zemljišta, financijska sredstva i potpora, organiziranost tržišta, razina proizvodnosti, kao i povezanost administrativnih, znanstvenih i organizacijskih struktura koje prate ovaj dio sjemenarske proizvodnje. Cilj rada bio je valorizacija postojećeg stanja (I) i procjena mogućnosti proizvodnje sjemena krmnog bilja (II) u Republici Hrvatskoj. U 2004. godini ukupne količine deklariranog sjemena krmnog bilja povećale su se u odnosu na 2000. godinu za 418 207,5 kg, tj. za 34,81%. Istodobno, udio količina deklariranog sjemena domaćih kultivara se smanjio s 24,81 na 18,27%. Od ukupno 39 različitih biljnih vrsta krmnog bilja čije se sjeme može naći na tržištu, 16 je moguće umnožavati sjemenom domaćih kultivara. No, od 2000. do 2004. godine, udio količina sjemena domaćih kultivara u ukupnoj količini deklariranog sjemena se smanjio za 10 od 16 navedenih biljnih vrsta, i to od 0,33 (*Festuca arundinacea* Schreb.) do 34,03 % (*Dactylis glomerata* L.). Rezultati ukazuju da nacionalni program proizvodnje sjemena krmnog bilja nije razrađen, kako u organizacijskom, tako i u financijskom pogledu. Prema zasijanim površinama i udjelu na oranicama i vrtovima krmno bilje se nalazi odmah iza žitarica. Klimatski uvjeti za proizvodnju sjemena krmnih kultura su odgovarajući. Glede toga, mogućnosti za proizvodnju sjemena krmnog bilja su dobre, a organiziranim i aktivnijim pristupom problemima može se dijelom neutralizirati izgubljeno vrijeme. Za rješavanje postojećih problema potrebna je prilagodljiva strategija razvitka koja će ojačati proizvodnju sjemena krmnog bilja na bazi potrebne proizvodnje krmnog bilja i unaprijediti područja od edukacije, organizacije i unapređenja metoda proizvodnje do razvoja sustava potpore i tržišta.

Ključne riječi: krmno bilje, proizvodnja sjemena, valorizacija

VALUATION OF STATE AND POSSIBILITIES OF FORAGE CROPS SEED PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Sonja GRLJUŠIĆ¹, S. POPOVIĆ¹, T. ČUPIĆ¹,
Marijana TUČAK¹, Gordana BUKVIĆ²

¹Agricultural Institute Osijek

²Faculty of Agriculture, Josip Juraj Strossmayer, University of Osijek

Forage crops seed production is an integrated system composed of several parts that have a direct or indirect influence on the level and success of the production. Besides management practices, botanical characters of plants and climatic conditions, the great impact on the forage crops seed production have a structure of a land use, financial support and subsidies, organisation of the market, level of the productivity and the association of the administrative, scientific and organisational structures which are included in this part of seed production. The aim of the paper was to valuate the present state (I), and to evaluate the possibilities of forage crops seed production (II) in the Republic of Croatia. In 2004, compared with 2000, a total amount of declared forage crops seed was increased for 418 207,5 kg, i.e. for 34,81%. At the same time, the share of declared amounts of domestic cultivars seed decreased from 24,81 to 18,27%. Of 39 different plant species of forage crops whose seed was declared, for 16 is possible to multiply seed by domestic cultivars. But from 2000 to 2004 the share of declared amounts of domestic cultivars seed for 10 of 16 mentioned plant species was decreased from 0,33 (*Festuca arundinacea* Schreb.) to 34,03% (*Dactylis glomerata* L.). The results indicated that the national forage crops seed production program has not been fully designed either in the organizational or financial aspect. The areas of arable land and gardens under forage crops stands follow the areas under cereals. Climatic conditions for forage crops seed production are adequate. Therefore, there are good possibilities for forage crops seed production. More organised and active approach to problems may partly neutralise a wasted time. Adjustable strategy of development could improve the forage crops seed production at the base of required forage crops production and enhance the areas from education, organization, and production methods improvement to system of subsidies and market development.

Key words: forage crops, seed production, valuation

DOPRINOS HZPSS-a RAZVOJU TRAVNJAŠTVA I KORIŠTENJU SJEMENA DJETELINA, TRAVA I MJEŠAVINA

I. DANJEK, I. KATALINIĆ, I. JURAS, D. PEJAKOVIĆ

Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb

Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu (HZPSS) osnovan je 1997. Uredbom Vlade Republike Hrvatske kao specijalizirana ustanova za poslove poljoprivredne savjetodavne djelatnosti koja, između ostalog, daje stručne savjete, instrukcije i praktična predočenja radi prikaza novih tehnologija i načina gospodarenja u poljoprivredi. Od osnutka Zavod je prionuo promociji travnjaštva i potrebe zasijavanja novih travnjaka da bi se osigurala kvalitetna voluminozna krma za hranidbu sve većeg broja goveda, napose pasmine holstein-friesian. Postavljani su demonstracijski pokusi od Istre do Slavonije, dijelom u vlastitoj režiji, a dijelom surađujući s Centrom za travnjaštvo Agromskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i sjemenskim tvrtkama. Održavani su u sklopu 'Učionica na otvorenom', 'Dani travnjaka', najčešće upravo na demonstracijskim površinama, gdje se govorilo o postanku, podjeli, sastavu i karakteristikama travnjaka, vrstama trava, agrotehničkim mjerama poboljšanja travnjaka, zasnivanju novog travnjaka te načinima korištenja s promoviranjem spremanja sjenaže i hranidbe sjenažom. Održavani su i prikazi spremanja sjenaže u plastične bale i horizontalne silose, gdje je prikazana potrebna mehanizacija i upozoreno na sve detalje kvalitetnog spremanja sjenaže. Radi promoviranja spremanja sjenaže Zavod je organizator 'Natjecanja u spremanju sjenaže u plastične bale', koje se tradicionalno organizira u Križevcima, a izdao je i knjigu 'Spremanje sjenaže' autora Katalinića, Pejakovića, Brčića, te videokazetu 'Sjenaža'.

Novi način korištenja travnjaka pokazao je da se s prirodnih i loše održanih travnjaka ne može dobiti zadovoljavajući prinos i kvaliteta krme te je nametnuo potrebu zasijavanja novih travnjaka. Poljoprivrednici koji su poslušali savjetnike HZPSS-a prionuli su zasnivanju travnjaka da bi osigurali dovoljno kvalitetne krme za svoja goveda. Proizvodnja trava i travnih mješavina iz prosjeka 1985-1995. od 96 t povećana je na deklarirane količine u 2003/04. sjemena djetelina 362 t, trava 383 t i mješavina 340 t. Uz ostale čimbenike, razvoju travnjaštva i korištenju sjemena djetelina, trava i mješavina nemjerljiv doprinos dali su i savjetnici HZPSS-a, koji kontinuiranom edukacijom dobivena znanja prenose poljoprivrednicima.

Ključne riječi: HZPSS, travnjaštvo, sjeme

CAEI CONTRIBUTION TO GRASSLAND DEVELOPMENT AND USE OF CLOVER, GRASS AND MIXTURES

I. DANJEK, I. KATALINIĆ, I. JURAS, D. PEJAKOVIĆ

Croatian Agricultural Extension Institute (CAEI), Zagreb

Croatian Agricultural Extension Institute (CAEI) was established in 1997 by the Government Regulation as an institute specialized for agricultural advisory service. CAEI offers expert advises, instructions and demonstrations of new technologies and ways of farming to the family holdings and other clients. Since it has been established, CAEI has been working on promotion of grassland development and necessity of sowing new cultivated grasslands in order to produce quality roughage for feeding increasing number of cattle, especially Holstein breed. Demonstration plots has been set up from Istria to Slavonia, partly in self-arrangement and partly in cooperation with Centre for Grassland, Faculty of Agriculture of Zagreb University and seed industry. Demonstration plots has been presented within the different manifestations, such as 'Classrooms on the field', 'Days of Grasslands' where visitors has been informed about classification, components and characteristics of grassland, grass types, technologies of grassland improvement, setting up the new grasslands and ways of their using with promotion of haylage and cattle feeding. Presentations of haylage making in plastic bales and horizontal silo has been organized with presentation of machineries and other factors necessary for quality haylage making. In order to promote haylage making CAEI has initiated 'Competition in haylage making in plastic bales' which has been traditionally organized in Križevci, it had published book 'Haylage making' of authors Katalinić, Pejaković, Brčić and had also published video 'Haylage'.

New way of using grasslands has shown that from natural grasslands and badly maintained grasslands is not possible to obtain acceptable yields and quality roughage. Necessity of sowing new grassland had been imposed. Farmers who has listened CAEI advisers have tumbled to set new grasslands and insure sufficient quantities of quality roughage for their cattle. Production of grasses and mixtures from average of 96 t in 1985-1995 period has been increased in 2003/2004 period on declared quantities of 362 t for clover seed, 383 t for grasses and 340 t for mixtures. Including all other factors important for development of grasslands and use of clover, grass and mixture seeds, contribution of CAEI advisers is immeasurable. They continually educate themselves and transfer new information and technologies to farmers.

Key words: CAEI, grasslands, seed

KOLEKCIJA LJEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA HRVATSKE BANKE BILJNIH GENA

Z. ŠATOVIĆ, I. KOLAK, Vesna ŽIDOVEC, Klaudija CAROVIĆ

Agronomski fakultet, Zagreb

Kolekcija ljekovitog i aromatičnog bilja zasnovana je 1998. godine na Zavodu za sjemenarstvo Agronomskog fakulteta u Zagreb u svrhu sustavnog prikupljanja, održavanja, opisa i procjene svojstava, regeneracije i dokumentacije hrvatskih genetskih izvora ljekovitog i aromatičnog bilja. Ove se aktivnosti provode u okviru dvaju projekata: 'Hrvatska banka biljnih gena' i 'Genetska raznolikost ljekovitog i aromatičnog bilja'.

Prikupljanje ljekovitog i aromatičnog bilja jedan je od prioriteta Hrvatske banke biljnih gena i u tu se svrhu svake godine organiziraju prikupljačke ekspedicije. U cilju standardizacije prikupljačkih informacija izrađen je obrazac za prikupljanje koji uključuje podatke o identifikaciji primki, o identifikaciji staništa, o opisu vegetacije kao i o procjeni opasnosti od genetske erozije.

Primke su uskladištene u klasičnim uvjetima za očuvanje *ex situ* (srednjoročno skladištenje sjemena na +4°C). Kolekcija se trenutno sastoji od ~1200 primki od ~200 ljekovitih i aromatičnih biljnih vrsta. Većina primki predstavlja divlji biljni materijal hrvatskog podrijetla (78%). Strane primke su dobivene iz nacionalnih banaka gena, botaničkih vrtova, istraživačkih instituta kao i komercijalnih sjemenskih tvrtki.

Glavni problem pri opisu i procjeni prikupljenog materijala je nedostatak prikladnih listi deskriptora. Do istog su zaključka došli i članovi Radne skupine za ljekovito i aromatično bilje ECP/GR-a tako da će se zajedničkim nastojanjima europskih istraživača i kuratora kolekcija uskoro izraditi i uskladiti niz listi deskriptora za najvažnije vrste ljekovitog i aromatičnog bilja.

Opis i procjena svojstava primki u bankama gena tradicionalno se temelji na morfološkim svojstvima, no odnedavna moderni programi očuvanja biljnih genetskih izvora uključuju i analizu genetske raznolikosti pomoću tehnika molekularne genetike. Stoga trenutno naša istraživanja na području molekularne genetike uključuju filogenetsku analizu roda bosiljak (*Ocimum* sp.) kao i analizu genetske strukture hrvatskih populacija mirisave kadulje (*Salvia officinalis* L.).

Sav prikupljeni biljni materijal slobodno je dostupan u svrhu znanstvenih istraživanja i oplemenjivanja.

Ključne riječi: ljekovito i aromatično bilje, biljni genetski izvori, očuvanje *ex situ*, opis i procjena svojstava, molekularna genetika

**MEDICINAL AND AROMATIC PLANT COLLECTION
OF THE CROATIAN BANK OF PLANT GENES**

Z. ŠATOVIĆ, I. KOLAK, Vesna ŽIDOVEC, Kladija CAROVIĆ

Faculty of Agriculture, Zagreb

In 1998 the Medicinal and Aromatic Plant Collection has been established at the Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture in Zagreb with the aim of systematic collecting, maintenance, characterization, evaluation, regeneration and documentation of the Croatian plant genetic resources of MAP species. These activities have been carried in the framework of two projects: 'Croatian Bank of Plant Genes' and 'Genetic variability of medicinal and aromatic plants'.

Collecting of MAP species is set as one of the priorities of the Croatian Bank of Plant Genes and a number of collecting missions are organized each year. A MAP multicrop collecting form was developed to standardize collecting information including accession identification, collecting site information, vegetation description and assessment of overall risk of genetic erosion.

Accessions are held in classical *ex situ* maintenance facilities (medium-term seed storage at +4°C). Currently, the collection covers ~1200 accessions of ~200 MAP species. Most accessions represent wild material of Croatian origin (78%). Foreign accessions were obtained from national genebanks, botanical gardens, research institutes as well as commercial seed companies.

The main problem in the characterization and evaluation of the collected material is the lack of suitable descriptor lists. This fact is also recognized by the Working Group on Medicinal and Aromatic Plants of the ECP/GR and by joint efforts of European researchers and collection curators the development of a series of descriptor lists is soon expected.

Characterization and evaluation of germplasm accessions in plant genebanks is traditionally based on morphological traits, but recently modern conservation programmes include the analysis of genetic variability using molecular genetics techniques. Thus, currently our molecular genetic research activities include phylogenetic studies of the genus *Ocimum* and investigations on the genetic structure of Croatian sage (*Salvia officinalis* L.) populations.

All the collected plant material is freely available for scientific and breeding purposes.

Key words: medicinal and aromatic plants, plant genetic resources, *ex situ* conservation, characterization and evaluation, molecular genetics

**SUŠENJE LISTA PAPRENE METVICE (*Mentha piperita*)
U ELEMENTARNOM (TANKOM) SLOJU**

S. PLIESTIĆ

Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport
Agronomski fakultet, Zagreb

List paprene metvice (*Mentha piperita*) bio je sušen u elementarnom (tankom) sloju u sušnici na temperaturama zraka raspona od 35 do 60 °C. Porast temperature radnog medija (zraka) značajno je smanjio vrijeme sušenja lista. Podaci o sušenju lista paprene metvice analizirani su i u pogledu difuzije u periodima sušenja. Također je Fickovim modelom difuzije opisan i prijenos vlage iz lista.

Ključne riječi: list paprene metvice, sušenje, modeliranje

THIN-LAYER DRYING OF MINT (*Mentha piperita*) LEAVES

S. PLIESTIĆ

Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport
Agronomski fakultet, Zagreb

The thin-layer drying of mint leaves for a temperature range of 35–60 °C was determined in a (cabinet) dryer. The increase in air temperature significantly reduced the drying time of the mint leaves. Drying data of this material were analysed to obtain diffusivity values from the falling rate-drying period. Also, moisture transfer from mint leaves was described by applying the Fick's diffusion model.

Keywords: mint leaves, drying, modelling

POSPJEŠIVANJE RAZGRANJAVANJA SADNICA JABUKE U RASADNIKU

Z. ČMELIK¹, F. STRIKIĆ²

¹Agronomski fakultet, Zagreb

²Institut za jadranske kulture i melioraciju Krša, Split

Istraživana je mogućnost pospješivanja razvoja lateralnih izbojaka u rasadniku na sadnicama jabuke sorti Jonagold i Golden Delicious. U rasadniku su sadnice, kada su postigle visinu oko 75 cm, podvrgnute sljedećim tretmanima: uklanjanje vršnih nerazvijenih listića, uklanjanje vršnih nerazvijenih listića u kombinaciji s prskanjem s 0,25% Paturylom 10 WSC (6-benzyladenine), prskanje s 0,25% Paturylom 10 WSC (2 puta u razmaku od 24 dana), prskanje s 20% Promalinom (GA₄₊₇) dva puta u razmaku od 9 dana.

Uklanjanje nerazvijenih listića povoljno je utjecalo na kut grananja, ali nije stimuliralo razgranjavanje sadnica. Tretiranje Paturylom negativno je utjecalo na visinu sadnica, ali je broj lateralnih izbojaka bio veći uz povoljan kut grananja. Uklanjanje nerazvijenih listića u kombinaciji s prskanjem s Paturylom najpovoljnije se odrazilo na razgranjavanje sadnica. Promalin je povoljno utjecao na razgranjavanje, ali je kut grananja bio nepovoljniji nego u ostalim tretmanima.

Ključne riječi: sadnice jabuke, induciranje razgranjavanja, uklanjanje vršnih listića, Paturyl, Promalin

INDUCEMENT OF LATERAL SHOOTS IN APPLE IN THE FRUIT-TREE NURSERY

Z. ČMELIK¹, F. STRIKIĆ²

¹Faculty of Agriculture, Zagreb

²Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation, Split

The ability of various treatments to induce sylleptic shoot development of nursery trees of the apple 'Jonagold' and 'Golden Delicious' on rootstock M.9 was investigated. The leader management techniques were: removal of sub-terminal leaves, removal of sub-terminal leaves with application of 0.25% Paturyl 10 WSC (6-benzyladenine), and treatment with 0.25% Paturyl 10 WSC (two times at 24 days interval); application of 20% Promalin (GA₄₊₇) two times in 9 days interval; and control; starting when scion length was 75 cm.

Removal of sub-terminal leaves increased total branch length, but not stimulated the lateral branching. Treatments with Paturyl resulted in the lower tree height, in the higher number of branches, and in the greater branch length. Removal of sub-terminal leaves in combination with Paturyl increased the lateral shoot number even more than treatment only with Paturyl. Promalin increased branching, but had little influence on the total branch length. In addition, Promalin decreased branch crotch angles.

Key words: apple nursery tree, branch inducement, removal of sub-terminal leaves, Paturyl, Promalin

TERMINOLOGIJA I SIMBOLI KOJI SE KORISTE U PROMETU REPRODUKCIJSKOG, SADNOG MATERIJALA I FINALNIH PROIZVODA U VOĆARSTVU

A. BIŠKO, Mirjana KOVAČIĆ

Zavod za voćarstvo, Zagreb

U radu su navedeni, objašnjeni i primjerima potkrijepljeni nazivi: slobodna sorta (kultivar), zaštićena sorta, klupska sorta te robna marka u voćarstvu. Uvažavajući činjenicu da je u Republici Hrvatskoj registrirano više od sto proizvođača sadnog materijala, gotovo isto toliko uvoznika sadnog materijala, te između tisuću i dvije tisuće investitora koji godišnje podižu nove nasade (voćnjake i vinograde), potrebno je analizirati različite razine dostupnosti sorata na europskom tržištu. Imajući u vidu činjenicu da je Republika Hrvatska članica UPOV-a, te da za 5-6 godina istječe prijelazno razdoblje za prijavu vrsta u sustav zaštite, već danas je potrebno pored zakonodavnog i institucionalnog okvira izgraditi i operativni okvir, kako naši rasadničari, voćari i trgovci u konačnici ne bi imali pravnih problema.

Rad također predstavlja službene oznake kvalitete proizvoda u EU: Zaštićeno podrijetlo (PDO), Zaštićena geografska oznaka (PGI), Jamstvo specifičnosti proizvoda (TSG) i Jamstvo posebnih odlika (CSC).

S obzirom na činjenicu da se Republika Hrvatska zbog liberalizacije tržišta sve više otvara robama iz drugih zemalja, ali da istovremeno postoje mogućnosti izvoza naših proizvoda na EU tržište, te da su zahtjevi potrošača sve naglašeniji a konkurencija sve jača, potrebno je poznavati sve zakonitosti tržišta.

Analizirajući dugogodišnje razdoblje proizvodnje sadnog materijala i voća u Republici Hrvatskoj, provest ćemo Vas riječju, brojem i slikom kroz to vrijeme uvažavajući dobre i loše strane proizvodnje, uz usporedni prikaz nekih segmenata proizvodnje susjednih zemalja.

Ključne riječi: zaštićena sorta, klupska sorta, zaštićena robna marka, zaštita geografskog podrijetla

TERMINOLOGY AND SYMBOLS USED IN PROPAGATION MATERIAL, PLANTING MATERIAL AND FRUIT TRADE

A. BIŠKO, Mirjana KOVAČIĆ

Institute of Pomology, Zagreb

The paper directs attention to fruit production and trade terms like 'open variety', 'protected variety/cultivar', 'club variety' and 'trade mark', accompanied by respective examples. Considering the fact that there are over one hundred registered plant material producers (nurseries) in the Republic of Croatia, an equal number of plant material importers, and between thousand and two thousands investors planting new plantations (orchards and vineyards) each year, it is important to understand different levels of variety- and trade mark protection at the European market. Having in mind the fact that Croatia is a UPOV member and that its transitional variety protection period will terminate in 5 to 6 years time, it is necessary to establish the legal, institutional and operational framework of variety protection, so as to protect our plant material producers, fruit producers and trade companies from legal problems.

In addition, official EU system of foodstuffs protection is presented in the paper: PDO (Protected Designation of Origin), PGI (Protected Geographical Indication and TSG (Traditional Speciality Guaranteed), as well as CSC (Community Certificate of Specific Character).

Considering the growing import of goods and services into the Republic of Croatia, but also new export possibilities for Croatian products at the EU market, along with ever growing importance of consumers' requirements and market competition, it is necessary to understand all legal and operational modes of the market.

Comprehensive analysis of plant material and fruit production in Croatia is presented, taking into consideration good and bad production sides, along with some comparative examples from neighbouring countries.

Key words: protected variety, club variety, registered trade mark, protected designation of origin

**POTENCIJAL RODNOSTI ČEKAJUĆIH SADNICA
JAGODA (cv. MARMOLADA) U PROIZVODNJI IZVAN SEZONE**

B. DURALIJA, Z. ČMELIK, Jasmina DRUŽIĆ ORLIĆ,
T. MILIČEVIĆ, A. MEŠIĆ, Martina GRDIŠA

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Tijekom 2003. godine na lokalitetu Donja Lomnica (pokraj Zagreba) provedeno je istraživanje potencijala rodnosti sorte Marmolada za čekajuće sadnice (WB) jagoda u uzgoju jagode izvan sezone. Za usporedbu mjerenih parametara (prinos, broj plodova, prosječna masa ploda i vrijeme berbe) kao kontrola korištene su ohlađene sadnice iste sorte dobivene iz vriježa (frigo – F), a koje su trenutačno najzastupljenije u proizvodnji. Sadnja jagoda obavljena je u dva navrata tijekom svibnja, a berba plodova bila je u lipnju iste godine.

Proizvodnja plodova jagode u ljetnom periodu postaje sve atraktivnija zbog visokih cijena koje jagoda postiže u turističkoj sezoni. Za takvu proizvodnju su krajem 80-ih godina u Zapadnoj Europi razvijene WB sadnice.

U provedenom istraživanju su zabilježeni niži prinosi, broj plodova i njihova prosječna masa nego što se to očekivalo za WB sadnice. Suprotno očekivanju, vrijednosti za F sadnice bile su nešto veće nego kod WB sadnica, ali su prinosi ipak bili niski (manji od 5 t/ha). Razlog tome su bile visoke temperature tijekom rasta i razvoja biljke, što je za posljedicu imalo ranije dozrijevanje i berbu, pogotovo za biljke sađene u kasnijem roku.

Ključne riječi: *Fragaria x ananassa* Duch., urod, plod, sadni materijal

**YIELD POTENTIAL OF WAITING BED PLANT MATERIAL
IN OUT OF SEASON PRODUCTION OF STRAWBERRY (cv. MARMOLADA)**

B. DURALIJA, Z. ČMELIK, Jasmina DRUŽIĆ ORLIĆ,
T. MILIČEVIĆ, A. MEŠIĆ, Martina GRDIŠA

Faculty of Agriculture, University of Zagreb

The aim of this research was to investigate yield potential of waiting bed (WB) plants, cv. Marmolada in out of season production. Research was conducted during year 2003. on site Donja Lomnica, near Zagreb. For comparison of measured parameters (yield, number and weight of fruits, time of harvest) cold stored runner plants (frigo-F) were used as a control, because they are the most represented in strawberry production. Planting was done in two different periods of May and harvest was in June of the same year. Strawberry production during the summer season is becoming more interesting, because of high prices that can be achieved during tourism season. For this kind of production WB plants were developed in Western Europe in the end of 1980-es.

In this research we noted lower yield, number of fruits and their average weight than it was expected for WB plants. Measured parameters for F plants were higher than for WB plants, which was contrary to our expectations, but yield was still low (lower than 5t/ha). This can be a result of high temperatures during plant growth and development, consequence of that was premature ripening and harvest, especially for later planted plants.

Key words: *Fragaria x ananassa* Duch., yield, fruit, plant material

UTJECAJ VREMENA UZIMANJA REZNICA MASLINE NA UKORJENJIVANJE

F. STRIKIĆ¹, Mira RADUNIĆ¹, Gabriela VULETIN SELAK¹, Z. ČMELIK²

¹Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

²Zavod za voćarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

Uspjeh ukorjenjivanja reznica masline ovisi o različitim čimbenicima od kojih su najvažaniji zdravstveno i kondicijsko stanje matičnog stabla, vrijeme uzimanja reznica, debljina reznice, primijenjena tehnologija ukorjenjivanja te vrsta i koncentracija stimulativnog sredstva.

U istraživanju je primijenjena tehnologija ukorjenjivanja zelenih reznica metodom 'mist propagation'. Reznice su uzimane u tri vremenska razdoblja, početkom mjeseca srpnja, kolovoza i rujna. Za stimulaciju ukorjenjivanja korištena je IBA (Indole-3-butyric acid) u dvije koncentracije. Prema dobivenim rezultatima najveći uspjeh ukorjenjivanja postignut je s reznicama uzetim početkom mjeseca rujna.

Ključne riječi: maslina (*Olea europaea* L.), ukorjenjivanje reznica, vrijeme ukorjenjivanja

ROOTING OF OLIVE CUTTINGS INFLUENCED BY TIME OF CUTTING PRODUCTION

F. STRIKIĆ¹, Mira RADUNIĆ¹, Gabriela VULETIN SELAK¹, Z. ČMELIK²

¹Institut for Adriatic Crops and Karst Reclamation, Split

² Department of Pomology, Faculty of Agriculture, Zagreb

Success in olive cutting rooting depends on different factors, such as: health condition of the tree, time of taking cuttings, size of cuttings, applied cutting root production technology, type and concentration of stimulative medium. In this research, technology of green cuttings rooting, named mist propagation, was applied. Cuttings were taken in three different times, during the beginning of July, August and September.

To stimulate cuttings root development IBA (indole-3-butyric acid) was applied in two different concentrations. Results have shown that time of cutting production influenced on cutting rooting. The best success in cutting root development was noticed during the September.

Key words: olive (*Olea europaea* L.), cutting rooting, time of production

**AUTOHTONE SORTE VINOVE LOZE I MASLINA
KAO OSNOVA RAZVITKA RASADNIČARSTVA U ISTRI**

Đ. PERŠURIĆ, A. MILOTIĆ, E. ŠETIĆ, Barbara SLADONJA,
Kristina BRŠČIĆ, Danijela POLJUHA, Anita ILAK PERŠURIĆ

Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč

Bogata tradicija maslinarstva i vinogradarstva u Istri, stoljetna selekcija i raznolikost agroekoloških čimbenika uvjetovali su veliku biološku raznolikost koja do sada nije adekvatno istražena. Slijedeći u svijetu aktualne trendove, u posljednjih nekoliko godina započeta su kompleksna znanstvena istraživanja usmjerena na determiniranje morfološkim opisom i genetičkim analizama, te gospodarsku valorizaciju autohtonih sorata vinove loze i maslina na području Istre. Cilj provedenih aktivnosti je očuvanje bioraznolikosti te stvaranje predmatičnih i matičnih nasada autohtonih sorata kao osnove za razvitak rasadničarstva u Istri. U radu su iznijeti rezultati višegodišnjih istraživanja. Morfološkim i molekularnim analizama utvrđena je unutarSORTNA raznolikost Malvazije istarske, trenutno gospodarski najznačajnije autohtone sorte vinove loze u Istri. Istraživanja maslina provedena su prema standardiziranoj metodi COI-a (Međunarodnog savjeta za maslinovo ulje), tijekom trogodišnjeg razdoblja. Dosadašnji rezultati pokazali da na uzorku od 64 stabla možemo, metodom *cluster* analize, razlikovati 6 različitih grupa biotipova koje uključuju 14 potencijalnih sorata maslina.

Ključne riječi: autohtone sorte, Istra, vinova loza, maslina, bioraznolikost

**AUTOCHTHONOUS GRAPEVINE AND OLIVE VARIETIES
AS A BASE OF NURSERY DEVELOPMENT IN ISTRIA**

Đ. PERŠURIĆ, A. MILOTIĆ, E. ŠETIĆ, Barbara SLADONJA,
Kristina BRŠČIĆ, Danijela POLJUHA, Anita ILAK PERŠURIĆ

Institute of Agriculture and Tourism, Poreč

Istria has a long tradition of viticulture and olive growing. Significant biodiversity, caused by centuries of selection and different agroecological factors, until now has not been adequately investigated. Following world's actual trends, the complex scientific researches have been started recently. Research projects were focused on determination, morphological description and genetic analyses, as well as on economic valorisation of autochthonous grapevine and olive varieties in Istria. The aim of obtained activities was biodiversity preservation as well as premother and mother plantations establishing as a base of nursery development in Istria. In the paper the results of years-long research will be presented. Nowadays, indigenous grapevine variety, Istrian Malvasia, is the most commercially important and widely cultivated variety in Istria, but until now it was not systematically investigated. Intravarietal variability in Istrian Malvasia was examined by morphological and molecular methods. The investigation on olive was performed on 64 olive trees according to International Olive Oil Council standards (COI), during last three years. Obtained data was used for cluster analysis. Samples were clustered in 6 potential variety groups with at least 14 different varieties.

Key words: autochthonous varieties, Istria, grapevine, olive, biodiversity

STANJE, POTREBE I MOGUĆNOSTI RAZVITKA LOZNOG RASADNIČARSTVA U HRVATSKOJ

B. KOZINA

Agronomski fakultet, Zagreb

Lozno rasadničarstvo temelj je suvremenog i uspješnog vinogradarstva. Saditi vinograde kvalitetnim loznim cjepovima znači odabrati odgovarajuće sorte i podloge, znači gotovo potpuni uspjeh sadnje, postizanje punog sklopa i najkraći put do ulaska vinograda u punu rodnost, kao i mogućnost pune primjene suvremenih tehnologija vinogradarske proizvodnje od samog početka.

Hrvatska danas proizvodi blizu dva milijuna loznih cjepova, što je tek polovica godišnjih potreba. Uzimajući u obzir potrebe koje se javljaju u okviru realizacije vladina programa podizanja 13.000 ha vinograda u naredne tri do četiri godine, sadašnja se razina proizvodnje činiti gotovo beznačajnom.

Dakle, u vremenu pred nama treba učiniti sve da se proizvodnja loznih cjepova podigne na razinu od barem desetak milijuna komada godišnje, jer će to osigurati održavanje postojećih vinogradarskih površina. Ovo je moguće realizirati, poglavito jer Hrvatska ima izuzetno dobre ekološke uvjete za razvoj loznog rasadničarstva, kao i odgovarajuće obrazovane kadrove.

Razvoj loznog rasadničarstva treba svakako gledati i kao bitan čimbenik u očuvanju i unapređenju autohtonog sortimenta vinove loze, jer smo u poslovima selekcije i zdravstvene provjere, na putu prema vlastitom klonskom materijalu, na samom početku.

Ključne riječi: lozno rasadničarstvo, proizvodnja loznih cjepova, autohtone sorte

**STATE, NEEDS AND POSSIBILITIES OF THE GRAPEVINE
PROPAGATION DEVELOPEMENT**

B. KOZINA

Faculty of Agriculture, Zagreb

Grapevine propagation is fundamental part of modern and succesful viticulture production. Planting of high quality grafts and choise of adequate cultivar and rootstock is prerequest for achieving almost fully succes of planting, desired complex and the shortest way to the first full yield and also for a possibility of applying modern tehнологies in grapevine production.

The production in Croatia is nearly two millions of grafts, which is only a half of seasonal needs. Considering Govermental program of planting 13.000 ha of vineyards in the next three to four years, actual production seems almost insignificant.

However, in the next period, it is necessary to do everything possible to increase production to at least ten millions of grafts per year, to ensure existing vineyards. Thus, it seems possible, because of great natural conditions and enough professionals for developoment of grapevine propagation.

Grapevine propagation is also very important as a mean of maintenance and improving of native cultivars, because we are at the very beggining of genetic and sanitar selection in production of our own clones.

Key words: grapevine propagation, production of grapevine grafts, native cultivars

KUDA IDE HRVATSKO SJEMENARSTVO I RASADNIČARSTVO?

I. KOLAK¹, J. KOVAČEVIĆ², S. TOMASOVIĆ³,
Z. ŠATOVIĆ¹, A. LALIĆ², A. VRAGOLOVIĆ³

¹Zavod za sjemenarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb

²Poljoprivredni institut Osijek

³Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d., Zagreb

Proizvodnja sjemena i sadnog materijala u Hrvatskoj za razdoblje 1982-2004. godine značajno je varirala po kulturama i godinama. Proizvodnja sjemena za razdoblje 1982-1991 godine i 1985-1995 godine na 25 kultura je veća od razdoblja 2000-2004. godine kada je formiran Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku.

U rasadničarskoj proizvodnji također imamo pad proizvodnje loznih cjepova i voćnih sadnica, te ostalog materijala u zadnjem desetljeću razdoblja 1982-1995. godine. Od izvoznika sjemena i sadnog materijala Hrvatska je pretvorena u 'ovisnika' o uvozu povrtnih, industrijskih, krmnih, cvječarskih, voćarskih, ljekovitih, aromatičnih i drugih vrsta te cijepova vinove loze. Razlozi za ovakovo stanje su brojni, od nesređenosti tržišta, strano 'bolje' od domaćeg, raspad sustava sjemenarstva i rasadničarstva na nacionalnoj razini zbog privatizacije i izolacije, nedostatak inicijative za organizaciju nacionalnog sjemenskog programa, nedostatak sredstava za znanstveno-istraživačke projekte, loša primjena domaćeg znanja, kultivara i sjemena i sadnog materijala i sl. Stoga se opravdano postavlja pitanje kuda ide nacionalni oplemenjivački programi, kuda ide nacionalno sjemenarstvo i tko što treba uraditi da status domaćeg kultivara i sjemena bude ravnopravan uvoznom.

Za ova pitanja nemamo puno vremena i što prije ih riješimo, 113 godina našeg trajanja imat će svoj poznati i priznati kontinuitet.

Ključne riječi: sjemenarstvo, rasadničarstvo, kultivar, sjeme

WHAT IS THE FUTURE OF CROATIAN SEED AND PLANTING MATERIAL PRODUCTION?

I. KOLAK¹, J. KOVAČEVIĆ², S. TOMASOVIĆ³,
Z. ŠATOVIĆ¹, A. LALIĆ², A. VRAGOLOVIĆ³

¹Department for Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zagreb

²Agricultural Institute Osijek

³Bc Institute for Breeding and Production of Field Crops, Zagreb

Seed and planting material production in Croatia in the period from 1982 to 2004 varied considerably per crops and years. Seed production of 25 crops in the periods from 1982 to 1991 and from 1985 to 1995 was higher than in the period from 2000 to 2004 when the Institute for Seed and Seedlings was established in Osijek.

In nursery production there was also a decrease in the production of vine grafts and fruit seedlings as well as other materials in the last decade of the 1982 to 1995 period. From an exporter of seed and planting material Croatia has become an 'addict' to seed imports of vegetable, oil, forage, fruit, medicinal, aromatic and other crops as well as vine grafts. The reasons for the situation are numerous, from unsettled market, foreign better than domestic, the collapse of the system of seed production on the national level due to privatisation and isolation, absence of initiative to organize national seed programmes, lack of financing for scientific research projects, poor application of domestic know-how, cultivars and seeds etc. This justifies the question of the future of domestic plant breeding and seed production and who is to do what to make the status of domestic cultivars and seeds equal to the imported.

There is not much time left for these questions and the sooner they are solved the 113 years of our existence will have the well known and acknowledged continuity.

Key words: seed production, planting material production, cultivar, seed