

## HRVATSKA BANKA BILJNIH GENA: STANJE I MOGUĆNOSTI\*

I. Kolak i Z. Šatović

Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Department for Plant Breeding, Genetics and Biometrics  
Faculty of Agriculture University of Zagreb

### SAŽETAK

Hrvatska banka biljnih gena (HBBG) kao nacionalni projekt pri Ministarstvu znanosti i tehnologije, te Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva utemeljen je 1991. godine. Utemeljenje, organizacija i znanstvena koncepcija HBBG plod su stoljetnog rada hrvatskih genetičara, oplemenjivača i sjemenara na čuvanju biljnih genetskih izvora za sadašnja i buduća vremena. Prikupljanje, karakterizacija, evaluacija, dokumentacija, očuvanje i upotreba biljnih genetskih izvora glavni je cilj HBBG. HBBG je otvorena za suradnju sa svim znanstvenim i stručnim djelatnicima u R. Hrvatskoj koji na bilo koji način uključeni u prikupljanje, proučavanje, očuvanje ili upotrebu biljnih genetskih izvora. HBBG održava međunarodnu suradnju na sub-regionalnoj, regionalnoj i svjetskoj razini, te tako pridonosi očuvanju biljnih genetskih izvora svijeta.

Ključne riječi: Hrvatska banka biljnih gena, banka gena, biljni genetski izvori

### UVOD

Očuvanje biljnih genetskih izvora osnova je blagostanja na našoj planeti. Raznolikost biljnog svijeta nemjerljivo je bogatstvo svake države (regije) i temelj je stabilne i dinamične poljoprivredne proizvodnje. Usljed nagle i neumjerene industrijalizacije, ratova kao i prirodnih nepogoda mnogim biljnim vrstama kao i specifičnim lokalnim populacijama kulturnog bilja prijeti izumiranje. Svakodnevno saznajemo o novim katastrofalnim primjerima genetske erozije, naročito u Africi i Južnoj Americi, ali i u Europi. Ni naša zemlja nije pošteđena posljedica urbanizacije i industrijalizacije. Stare lokalne populacije sve se više nadomještaju novim, visokoprinosnim kultivarima što je osnova napretka poljoprivredne proizvodnje. No, pri tom ne smijemo zaboraviti činjenicu da niti jedan program oplemenjivanja ne može biti efikasan bez široke raznolikosti ishodnišnog biljnog materijala. Zbog toga svaka država na svijetu očuvanju vlastitih biljnih genetskih izvora u bankama biljnih gena pridaje veliku pažnju, te je nacionalni program očuvanja biljnih genetskih izvora od strateškog značenja.

---

\*Rad je izložen na Međunarodnom znanstvenom simpoziju "Kvalitetnim kultivarom i sjemenom u Europu" održanom od 1. do 5. veljače 1995. godine u Opatiji i naknadno upotpunjen uključujući podatke o radu na projektu "Hrvatske banke biljnih gena" u 1995. godini.

### HRVATSKI BILJNI GENETSKI IZVORI

Hrvatska je sredozemna i kontinentalna zemlja s vrlo raznolikim klimatski i edafskim uvjetima. Prilagodba biljnih vrsta različitim ekološkim staništima dovela je do njihove diversifikacije. Kao dio sredozemnog gencentra u našoj su zemlji najvredniji autohtoni biljni genetski izvori masline, krupnosjemenih mahunarki, žitarica, krmnih kultura, divljih srodnika nekih kulturnih vrsta kao i brojnih aromatičnih, ljekovitih i ukrasnih kultura. Istodobno, velika vrijednost hrvatskih biljnih genetskih izvora leži i u velikom broju starih, primitivnih varijeteta pšenice, ječma, raži prosa, kukuruza, heljde, graha, soje itd.

Pod bivšim je režimom oko 75 % obradive zemlje bilo u posjedu privatnog sektora. Budući da je poljoprivredni posjed bio zakonski ograničen na 10 ha, velik broj sitnih seljaka nije imao mogućnosti za razvoj suvremene poljoprivredne proizvodnje tako da se mnoge lokalne populacije i primitivni kultivari još uvijek mogu naći u proizvodnji. No, raste opasnost od genetske erozije ovih genetskih izvora zbog sve većeg uvođenja novih, suvremenih, visokoprinosnih kultivara. Značajan dio površina (naročito u marginalnom području: šikare, uz putove i pruge) je neobrađen tako da i tu postoji mogućnost pronalazanja mnogih divljih srodnih vrsta i lokalnih populacija (Kolak i sur., 1995). Istodobno, utjecaj ratnih razaranja na stanje biljnih genetskih izvora u R. Hrvatskoj još uvijek se ne može sa sigurnošću procijeniti, a to je jedan od ciljeva rada HBBG u narednom razdoblju.

### OSNUTAK HRVATSKE BANKE BILJNIH GENA

Prikupljanje i održavanje germplazme ima dugu tradiciju u Hrvatskoj. Davne 1893. godine u Križevcima je utemeljena Postaja za istraživanje sjemena u sklopu koje se prikuplja i održava germplazma oraničnih kultura u svrhu znanstvenih istraživanja i oplemenjivanja.

Akademik Alojz Tavčar, profesor na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu 1921. godine zasniva kolekciju primitivnih kultivara, posegice žitarica i mahunarki.

1987. godine bila je osnovana "Banka biljnih gena Jugoslavije" - BBGJ. Rad je bio organiziran po odborima za različite kulture, a programe na strnim žitaricama i krupnosjemenim mahunarkama vodili su znanstvenici Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Dio prikupljenog i obrađenog biljnog materijala bio je predat na čuvanje u BBGJ. Hrvatska je (unutar bivše Jugoslavije) sudjelovala s 35 % u financiranju BBGJ (cca. 500 000 \$/godišnje) u razdoblju od 1987. do 1991, no nakon agresije Srbije i Crne Gore na Hrvatsku prikupljena germplazma koja se čuva u BBGJ u Beogradu ne stoji nam više na raspolaganju.

1991. godine pokrenut je projekt "Hrvatske banke biljnih gena - HBBG" pri Ministarstvu znanosti i tehnologije, te Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva R. Hrvatske. Glavnim istraživačem projekta br. 4-01-056 "Hrvatska banka biljnih gena" imenovan je prof. dr. Ivan Kolak, Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja Agronomskog fakulteta u Zagrebu.

### PRIKUPLJANJE BILJNIH GENETSKIH IZVORA

Biljni genetski izvori koje vrijedi prikupiti i proučiti mogu se klasificirati na slijedeći način (Esquinas-Alcazar, 1981; Esquinas-Alcazar, 1994):

- (1) Kultivirane biljne vrste
  - (a) Komercijalni i zastarjeli kultivari

- (b) Lokalne populacije/Primitivni varijeteti
  - (c) Oplemenjivački materijal
  - (2) Divlji biljni materijal
  - (a) Izravno upotrebljiv (divlje biljne vrste koje čovjek izravno upotrebljava, ali ih ne uzgaja)
  - (b) Upotrebljiv na neizravan način (divlji srodnici kulturnih biljnih vrsta koji se mogu upotrijebiti u procesu oplemenjivanja)
  - (c) Potencijalno upotrebljiv (biljne vrste koje se zasad ne koriste, ali s obzirom na njihova svojstva postoji mogućnost njihove eksploatacije u budućnosti)
- Usvrhu prikupljanja biljnih genetskih izvora provode se ekspedicije. Vrlo je važno na nacionalnoj razini uspostaviti kratkoročne i dugoročne prioritete pri planiranju ekspedicija. Ekspedicije moraju biti pomno planirane na znanstvenim osnovama prema uputama IPGRI-a. Pri ekspedicijama nije važno samo prikupiti germplazmu već i sve raspoložive podatke o primki, mjestu prikupljanja, važnosti određene lokalne populacije i biljne vrste u tradicionalnom poljodjelstvu, njihovo podrijetlo, povijest uzgoja i sl.

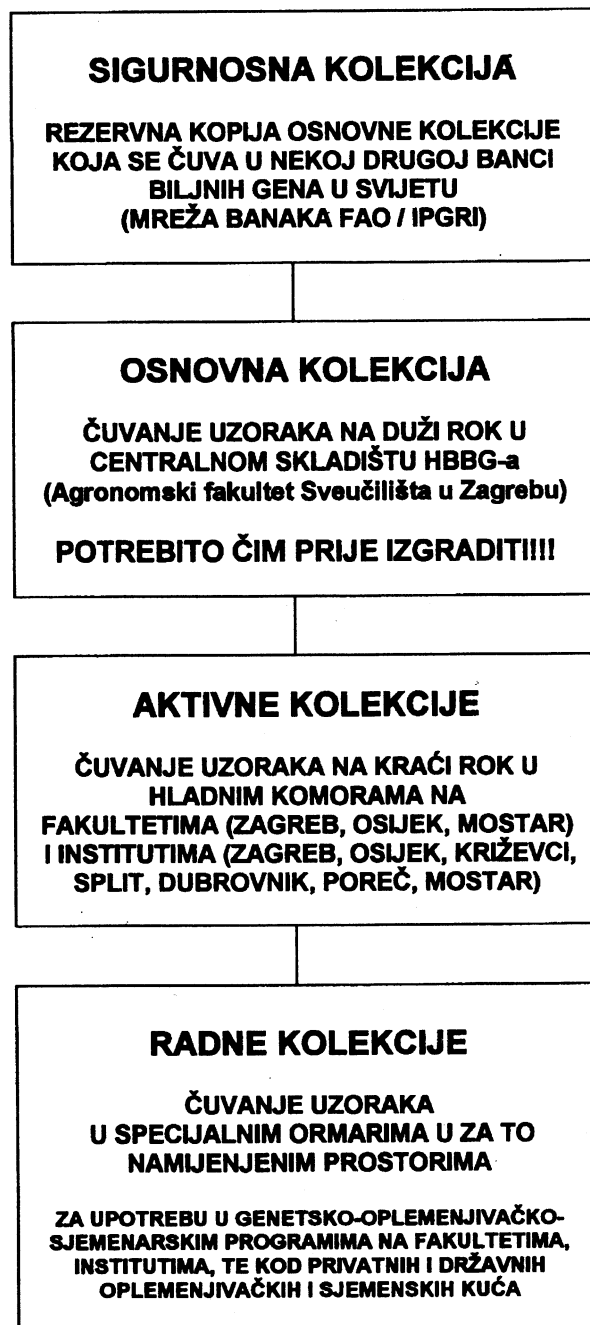
#### PRIKUPLJANJE ARHIVSKE GRAĐE O BILJNIM GENETSKIM IZVORIMA

Prikupljanje arhivske građe o biljnim genetskim izvorima obuhvaća prikupljanje podataka o tradicionalnom poljodjelstvu i tradicionalnoj upotrebi pojedinih biljnih vrsta. Svjedoci smo sve većeg napuštanja tradicionalnog gospodarstva i napuštanja uzgoja mnogih korisnih biljnih vrsta (Padulosi i sur., 1995) što je s jedne strane nužno za napredak poljodjelske proizvodnje no s druge strane znači nepovratan gubitak tisućljetnog empirijskog znanja jednog naroda. Koje su se to biljne vrste, koje lokalne populacije, kako i u koju svrhu uzgajale u određenom području i u određenom vremenskom razdoblju su osnovna pitanja na koja bi trebalo sustavno odgovoriti. Naročito su pritom zanimljivi podaci o prvim introdukcijama biljnih vrsta koje potječu iz Novog svijeta, te kako su te biljne vrste u nekim slučajevima potpuno zamijenile i istisnule autohtone biljne vrste.

#### OPIS I PROCJENA SVOJSTAVA PRIMKI

Opis i početna svojstva primki dužnost je banaka gena. Hrvatska banka biljnih gena opis i početnu procjenu primki temelji na listama deskriptora IPGRI-a ovisno o kojoj se biljnoj vrsti radi. Opis primke obuhvaća bilježenje podataka o svojstvima koja su visoko heritabilna, mogu se zamijetiti golim okom, te ne ovise značajno o okolišnim uvjetima. Opis i početnu procjenu se, za razliku od daljnje procjene, obično provodi samo na jednoj lokaciji i u samo jednoj vegetacijskoj sezoni.

Procjena je bilježenje svojstava čija je heritabilnost niža nego što je to u slučaju svojstava koja se upotrebljavaju pri opisu. Većinom se to radi o kvantitativnim svojstvima koja pokazuju značajnu varijabilnost između lokacija i između vegetacijskih sezona. Obično se razlikuje početna (preliminary evaluation) i daljnja procjena (further evaluation). Preliminarna evaluacija je zapis manjeg broja dogovorno određenih svojstava u svrhu lakše klasifikacije i pretraživanja baza podataka. Obično se provodi u okviru banaka gena. Daljnja procjena obuhvaća veći broj svojstava korisnih u oplemenjivanju bilja, provode je oplemenjivači ili drugi znanstveni djelatnici tijekom više vegetacijskih sezona i na više lokacija.



Sl.1. Kategorije kolekcija u HBBG

Fig.1. Categories of collections in HBBG

## ZASNIVANJE KOLEKCIJA

Većina nacionalnih programa za očuvanje zasnivanje kolekcija genetskih izvora razlikuje četiri kategorije kolekcija: sigurnosnu, osnovnu, aktivnu i radnu (Sl. 1)

R. Hrvatska jedna je od rijetkih europskih zemalja koja nema zasnovanu osnovnu kolekciju. Uvjeti čuvanja kolekcije za Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja ne zadovoljavaju međunarodno preporučljive standarde. Stoga je hitno potrebna izgradnja centralnog skladišta gdje bi se čuvala osnovna kolekcija na duži rok (na - 20 °C). Aktivne kolekcije čuvaju se na kraći rok u hladnim komorama (na do + °C). Na primkama aktivne kolekcije vrši se opis i procjena svojstava, a isto tako služi za distribuciju germplazme zainteresiranim osobama i institucijama. U slučaju R. Hrvatske takove bi se aktivne kolekcije morale zasnovati na svim Fakultetima i Institutima u R. Hrvatskoj.

## ORGANIZACIJA DOKUMENTACIJSKO-INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Organizacija dokumentacijsko-informacijskog sustava nužna je za omogućavanje dostupnosti svih podataka u svezi biljnih genetskih izvora. Dokumentacijsko-informacijski sustav HBBG temeljit će se na bazi podataka Genebank Management System Software (GMS) (B l i x t i sur., 1982; P e r r y i sur., 1993; P a i n t i n g i sur., 1993). Navedena baza podataka je pripremljena od strane IPGRI-a i predana HBBG na slobodno korištenje. Ta će baza podataka sadržavati sve podatke o primkama koje se čuvaju u R. Hrvatskoj. Isto tako, razmišlja se i o dostupnosti svih podataka preko CARNET-a.

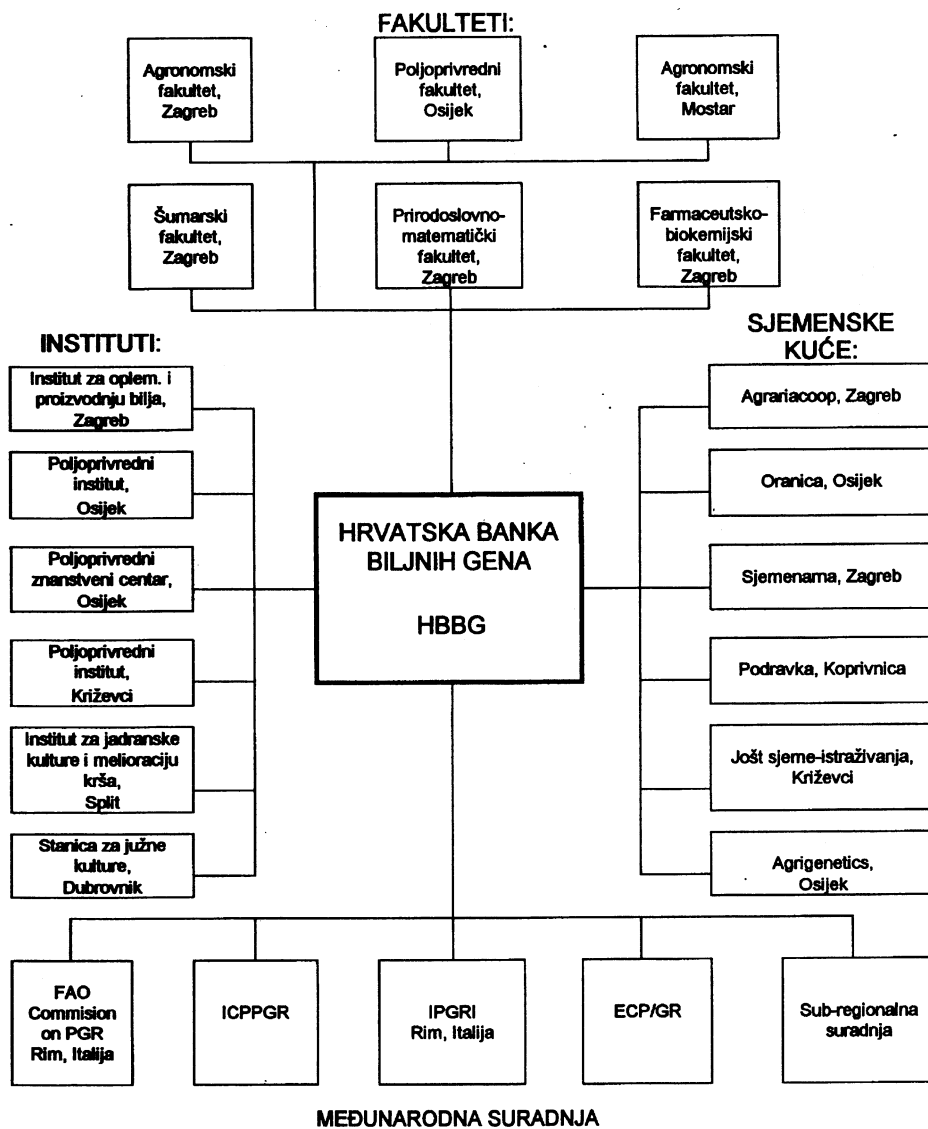
Na računalu projekta HBBG nalazi se instalirana FAO baza podataka VIEWS koja sadrži podatke o nacionalnim programima u svezi očuvanja biljnih genetskih izvora svih zemalja na svijetu. Baza stoji na raspolaganju svim zainteresiranim djelatnicima.

## ORGANIZACIJSKA SHEMA

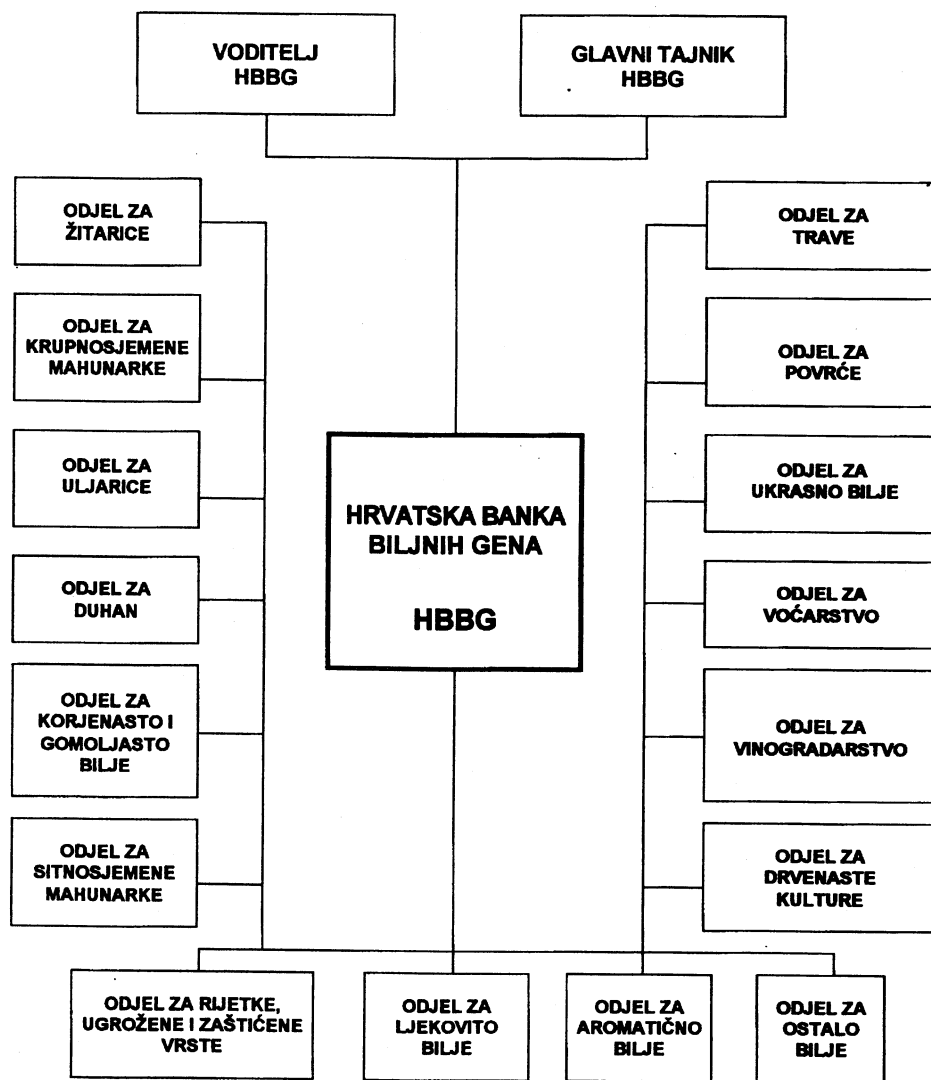
Organizacijska shema Hrvatske banke biljnih gena obuhvaća sve zainteresirane znanstvene i stručne djelatnike u zemlji (Sl. 2). Putem Hrvatske banke biljnih gena, kao nacionalnog projekta od temeljne važnosti za razvoj poljodjelstva, svi će znanstveni i stručni djelatnici biti u mogućnosti raspolagati germplazmom kao i informacijama u svezi biljnih genetskih izvora u R. Hrvatskoj. U tu svrhu potrebna je tijesna suradnja svih zainteresiranih fakulteta, instituta kao i sjemenskih kuća. Kamen spoticanja svakako je nedostatak centralnog dugoročnog skladišta. U okviru HBBG provodi se inventarizacija kolekcija koje se održavaju u različitim institutima i sjemenskim kućama, te postoji načelan dogovor oko čuvanja sve germplazme u budućoj osnovnoj kolekciji HBBG-a. Obrasci 1 i 2 (Prilog 1) poslani su na adrese pedesetak fakulteta, instituta i sjemenskih kuća u R. Hrvatskoj, no odziv je bio ispod očekivanog. Naime, većina potencijalnih suradnika traži financijska sredstva koja HBBG u sadašnjem trenutku nema. Nadamo se da će u budućnosti više znanstvenih i stručnih djelatnika shvatiti da sudjelovanje u programu očuvanja biljnih genetskih izvora koristi svima.

## ODJELI I RADNE GRUPE HBBG

U okviru HBBG predloženi su odjeli i radne grupe za pojedine biljne vrste (Sl. 3). Postoji 17 odjela (žitarice, krupnosjemene mahunarke, uljarice, duhan, korjenasto i gomoljasto bilje, sitnosjemene mahunarke, trave, povrtno bilje, cvječarsko bilje, voćke, vinova loza, drveće, rijetke, ugrožene i zaštićene vrste, ljekovito bilje, aromatično bilje, ostalo bilje) sastavljenih od priznatih znanstvenih i stručnih djelatnika (Prilog 2).



Sl. 2. Organizacijska shema HBBG  
 Rig. 2. Organisational structure of HBBG



Sl. 3. Odjeli HBBG

Fig. 3. Departments of HBBG

### MEĐUNARODNA SURADNJA

Međunarodna suradnje Hrvatske banke biljnih gena odvija se na tri osnovne razine: sub-regionalnoj, regionalnoj i svjetskoj.

#### *Sub-regionalna razina*

Na sub-regionalnoj razini upućeni smo na što tješnju suradnju s susjednim zemljama koje imaju dobro zacrtan i proveden program očuvanja i upotrebe biljnih genetskih izvora.

To su u našem slučaju prvenstveno Austrija, Mađarska, Češka i Slovačka. Istodobno, HBBG održava suradnju s Agronomskim fakultetom u Mostaru, Bosna i Hercegovina, te postoji suglasnost oko projekta HBBG u svrhu očuvanja biljnih genetskih izvora HR - HB, BiH. Hrvatska banka biljnih gena uspješno je uspostavila kontakte s navedenim zemljama i njihovim programima. Predstavnici HBBG dosad su posjetili i upoznali se s radom banaka gena Slovenije (Ljubljana), Slovačke (Piešťany), Austrije (Linz) i Poljske (Radzikow). Priprema se posjeta banci biljnih gena Mađarske (Tapioszele), te Rusije (St. Petersburg). Tijekom boravaka u Nitri, Slovačka dogovorena je suradnja banaka gena Austrije, Češke, Hrvatske, Mađarske, Slovačke i Slovenije. Suradnja bi se zasnivala proučavanju germplazme navedenih zemalja. Isto tako, kao okvir za subregionalnu suradnju može poslužiti i organizacija Alpe-Jadran, te se i ta mogućnost ispituje.

#### *Regionalna razina*

Na regionalnoj razini suradnja se provodi u okviru Europskog programa suradnje za biljne genetske izvore (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources Network - ECP/GR). R. Hrvatska je 1993. pristupila V fazi programa ECP/GR, a nacionalnim koordinatorom imenovan je prof. dr. Ivan Kolak, glavni istraživač na projektu HBBG. Shodno visini članarine R. Hrvatska bila je dobila pravo sudjelovanja u tri radne grupe. Otkad je R. Hrvatska član ECP/GR-a održan je sastanak samo radne grupe za krupnosjemene mahunarke. Na sastanku je kao stalni član Radne grupe sudjelovao mr. Zlatko Šatović koji je iznio stanje kolekcije krupnosjemenih mahunarki HBBG. Ovo je bio prvi sastanak navedene Radne grupe na kojem je dogovoreno uspostavljanje mreže baza podataka o primkama krupnosjemenih mahunarki koje se čuvaju u bankama gena europskih država.

#### *Svjetska razina*

Na svjetskoj razini suradnja se provodi sudjelovanjem predstavnika HBBG u FAO Komisije za biljne genetske izvore te sudjelovanjem na FAO Međunarodnoj konferenciji i programu za biljne genetske izvore (International Conference and Programme for Plant Genetic Resources - ICPPGR).

Predstavnik HBBG je sudjelovao na šestom zasjedanju FAO Komisije za biljne genetske izvore (Sixth Session of the FAO Commission of Plant Genetic Resources) koje se održalo u lipnju, 1995. u Rimu, Italija. Raspravljalo se o daljnjim preinakama međunarodnog dokumenta pod nazivom "Međunarodno zalaganje za biljne genetske izvore (International Undertaking for Plant Genetic Resources)" i njegovom usaglašavanju s Konvencijom o biološkoj raznolikosti (Convention on Biological Diversity).

U sklopu projekta HBBG načinjeno je Nacionalno izvješće R. Hrvatske o stanju biljnih genetskih izvora. Od 24-27. rujna 1995. je u Nitri, Slovačka održan Regionalni sastanak za Europu u sklopu ICPPGR-a na kojem je predstavljeno Regionalno izvješće o stanju biljnih genetskih izvora u Europi (Regional Synthesis Report for Europe), te raspravljano o Sveobuhvatnom planu akcije (Global Plan of Action). Sastanak na svjetskoj razini održat će se u lipnju 1996. godine u Leipzigu, Njemačka.

U okviru projekta pripremljen je adresar institucija u R. Hrvatskoj koje čuvaju germplazmu a koji je uz kratak osvrt o stanju biljnih genetskih izvora uvršten u "Directory of European Institutes Holding Crop Genetic Resources 1995" pripremljen od strane ECP/GR-a, uz tehničku pomoć IPGRI-a i FAO-a (Frison i Serwinski, 1995).



## ZAKLJUČAK

Hrvatska banka biljnih gena temelj je nacionalnog programa očuvanja biljnih genetskih izvora. Ciljevi HBBG su slijedeći: prikupljanje biljnih genetskih izvora i arhivske građe, karakterizacija i evaluacija primki, održavanje kolekcija, organizacija dokumentacijsko-informacijskog sustava, distribucija germplazme i informacija, kao i međunarodna suradnja u svezi biljnih genetskih izvora.

Nedostatak financijskih sredstava osnovna je zapreka u daljnjem radu HBBG. Prvenstveno je to vidljivo iz činjenice da R. Hrvatska još uvijek nema centralnog skladišta sa hladnim komorama za dugoročno čuvanje biljne germplazme, što je jedinstven slučaj u Europi. Izgradnja navedenog skladišta od temeljne je važnosti za razvoj poljodjelstva u R. Hrvatskoj.

## CROATIAN BANK OF PLANT GENES: SITUATION AND POSSIBILITIES

### SUMMARY


The Croatian Bank of Plant Genes (HBBG) as a national project of the Ministry of Science and Technology and the Ministry of Agriculture and Forestry was established in 1991. Its establishment, organization and scientific concept resulted from long-time efforts of Croatian geneticists, plant breeders and seed producers in preservation of plant genetic resources for the present and future times. The aim of HBBG is collection, characterization, evaluation, documentation, maintenance and use of plant genetic resources. HBBG is open for collaboration to all interested scientific and professional workers in Croatia. Collaborating on international programs, such as ICPPGR and ECP/GR, Croatia is contributing in worlds plant genetic resources protection and preservation.


Key words: Croatian Bank of Plant Genes, gene bank, genetic resources

### LITERATURA - REFERENCES

1. Blixt, S. i Williams, J. T. (eds.) 1982. Documentation of Genetic Resources: A Model. IPGRI, Rome, Italy. str. 84
2. Esquinas-Alcazar, J. T. 1981. Los recursos fitogeneticos - una inversion segura para el futuro. INIA, Madrid, Španolska. str. 44
3. Esquinas-Alcazar, J. T. 1994. Plant Genetic Resources. U: Plant Breeding: Principles and Prospects. Chapman and Hall, United Kingdom
4. Frison, E. i Serwinski, J. 1995. Directory of European Institutions Holding Plant Genetic Resources, fourth edition, IPGRI, Rim, Italija. str. 500 (Vo. 1) i 87 (Vol. 2)
5. Gass, T., Kleijer, G., Waldman, M. i Frison, E. 1995. Report of the Technical Consultative Committee. Sixth Meeting, 21-23. listopada 1995, Nitra, Slovačka. ECP/GR, IPGRI, Rim, Italija. str. 32
6. Kolak, I. i Šatović, Z. 1995. Republic of Croatia - National Report. Pripremljen u sklopu programa ICPPGR. Izvješće o stanju biljnih genetskih izvora u Republici Hrvatskoj pripremljeno u okviru Međunarodne konferencije i programa za biljne genetske izvore (International Conference and Programme for Plant Genetic Resources - ICPPGR)
7. Padulosi, S., Ager, H. i Frison, E. 1995. Report of the IPGRI workshop on conservation and use of underutilized Mediterranean species, 28-30. ožujka, Bari, Italija. IPGRI, Rim, Italija. str. 72
8. Painting, K. A., Denning, M. C. i Ayad, W. G. 1993. Guidebook for genetic resources documentation. IPGRI, Rim, Italija, str. 296

Prilog 1. Obrasci poslani suradnicima HBBG  
Appendix 1. Questionnaire sent to HBBG collaborators

ZA POTREBE FAO		PODACI O KOLEKCIJI									
 <b>HRVATSKA BANKA BILJNIH GENA</b> Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Svetošimunska 25, 41000 Zagreb, CROATIA Tel: 23 35 777 / 2222 Fax: 23 35 777 / 2220, 21 53 00 E-Mail: IKOLAK@MAGR.AGR.HR, SATOVIC@MAGR.AGR.HR		HRVATSKO I LATINSKO IME VRSTE:									
<b>PODACI O USTANOVI</b>		BROJ UZORAKA: TIP UZORKA: (WS - divlja / korovska vrsta; LR - primitivni kultivar; OL - stari kultivar; AC - moderni kultivar; GS - genetski materijal; MT - mutanti; BL - oplemenjivački materijal)									
ORGANIZACIJA/PODUZEĆE:		DRŽAVE PODRIJETLA UZORAKA:									
ADRESA:		DOSTUPNOST UZORAKA: (F - slobodno dostupno; R - ograničeno dostupno; N - nije dostupno)									
TELEFON: FAX (EMAIL): ODGOVORNA OSOBA:		DOSTUPNOST PUTOVNIČKIH PODATAKA: (Putovnički ili pristupni podaci o primkama uključuju informacije koje je pribavio prikupljač uzorka a uključuju podatke kao što su godina prikupljanja, podrijetlo primke, klimatske i edafske podatke o mjestu prikupljanja itd. A - dostupni; P - djelomično dostupni; N - nisu dostupni)									
VLASNIŠTVO: privatno / državno AKTIVNOST U SVEZI OČUVANJA BILJNIH GENETSKIH IZVORA: (CON - održavanje kolekcije; COL - prikupljanje gempiazme; CHA - karakterizacija primki; EVA - evaluacija primki; DOC - dokumentacije; PR - imenovanje uzoraka gempiazme; QT - kontrola kvalitete sjemena; UTI - genetski izvori se upotrebljavaju u oplemenjivačkim programima / nevesti vrste; BRE - oplemenjivanje / nevesti vrste)		ČUVANJE KOLEKCIJE: (L - dugoročno uskladištenje; M - srednjeročno uskladištenje; S - kratkoročno uskladištenje; I - in vitro kolekcija; F - kolekcija na otvorenom (vrtovi, arboretumi itd.); C - krioprezervacija)									
POTPIS ODGOVORNE OSOBE:		UVJETI ČUVANJA: <table border="1"> <tr> <td>- temperatura</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>- rel. vlažnost zraka</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>- vlažnost sjemena</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>- veličina skladišnog prostora</td> <td>m<sup>2</sup></td> </tr> </table>		- temperatura	°C	- rel. vlažnost zraka	%	- vlažnost sjemena	%	- veličina skladišnog prostora	m <sup>2</sup>
- temperatura	°C										
- rel. vlažnost zraka	%										
- vlažnost sjemena	%										
- veličina skladišnog prostora	m <sup>2</sup>										
		ČUVANJE UZORAKA: (CLB - vreće od tkanine; GLJ - staklene posude; HEC - hermetički zatvorene konzerve; LAP - aluminijске kutije; MDR - metalne ladice; PAB - papirne/kartonske vrećice/kutije; PLB - plastične vrećice; VEG - kolekcija na otvorenom; CRY - krioprezervacija; INV - in vitro kolekcija)									

ZA POTREBE HBBG	
 <b>HRVATSKA BANKA BILJNIH GENA</b> Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Svetošimunska 25, 41000 Zagreb, CROATIA Tel: 23 35 777 / 2222 Fax: 23 35 777 / 2220, 21 53 00 E-Mail: IKOLAK@MAGR.AGR.HR, SATOVIC@MAGR.AGR.HR	

## KAKO POSTATI SURADNIKOM HBBG

SURADNIK - IME I PREZIME:
ORGANIZACIJA / PODUZEĆE:
ADRESA:
TELEFON:
FAX (EMAIL):
MATIČNI BROJ IZ REGISTRA ZNANSTVENIH DJELATNIKA RH:
AKADEMSKI STUPANJ I ZNANSTVENO ZVANJE:
GODINA RODENJA:
JMBG:
BROJ OSOBNE ISKAZNICE:
PRIVATNA ADRESA:
TELEFON:
KRATKI ZNANSTVENO-STRUČNI ŽIVOTOPIS I POPIS NAJVAŽNIJIH RADOVA U ZADNJIH 5 GODINA:
(UKOLIKO RASPOLOŽIV PROSTOR NIJE DOSTATAN, PRILOŽITI NA POSEBOM PAPIRU)

ZA POTREBE HBBG

## ŽELIM SURADIVATI NA PROJEKTU HBBG

HRVATSKO I LATINSKO IME KULTURE:												
AKTIVNOSTI <input type="checkbox"/> Prikupljanje uzoraka sjemena <input type="checkbox"/> Karakterizacija i evaluacija primki <input type="checkbox"/> Održavanje kolekcije												
RADNO VRIJEME ISTRAŽIVAČA (u radnim satima) <table border="1"> <tr><td>1995.</td><td></td></tr> <tr><td>1996.</td><td></td></tr> <tr><td>1997.</td><td></td></tr> <tr><td>1998.</td><td></td></tr> <tr><td>1999.</td><td></td></tr> <tr><td>2000.</td><td></td></tr> </table>	1995.		1996.		1997.		1998.		1999.		2000.	
1995.												
1996.												
1997.												
1998.												
1999.												
2000.												
IZRAVNI MATERIJALNI TROŠKOVI (u kunama) <table border="1"> <tr><td>1995.</td><td></td></tr> <tr><td>1996.</td><td></td></tr> <tr><td>1997.</td><td></td></tr> <tr><td>1998.</td><td></td></tr> <tr><td>1999.</td><td></td></tr> <tr><td>2000.</td><td></td></tr> </table>	1995.		1996.		1997.		1998.		1999.		2000.	
1995.												
1996.												
1997.												
1998.												
1999.												
2000.												
PRIKAZ RASPOLOŽIVE OPREME:												
TROŠKOVI NABAVKE NOVE OPREME:												
POTPIS SURADNIKA:												

### 1. Odjel za žitarice

Voditelj: Prof. dr. Zdravko Martinić-Jerčić, Agronomski fakultet Zagreb

a) Radna grupa za strane žitarice (pšenica, ječam, zob, raž, pšenoraž):

- Prof. dr. Mile Bede, Poljoprivredni fakultet, Osijek
- Prof. dr. Ivan Kolak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Josip Kovačević, Poljoprivredni institut, Osijek
- Mr. Georg Drezner, Poljoprivredni institut, Osijek
- Dr. Ante Lončar, Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb
- Mr. Petar Javor, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Mr. Rade Mlinar, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

b) Radna grupa za kukuruz, sirak, proso i heljdu:

- Dr. Drago Parlov, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Dr. Karlo Stasny, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Mr. Ivan Brkić, Poljoprivredni institut, Osijek
- Mr. Božena Domaćinović, Poljoprivredno znanstveni centar, Osijek
- Dipl.inž. Milan Benc, Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb

### 2. Odjel za krupnosjemene mahunarke

Voditelj: Prof. dr. Ivan Kolak, Agronomski fakultet, Zagreb

a) Radna grupa za soju:

- Prof. dr. Ružica Henneberg, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Boris Varga, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Marija Vratarić, Poljoprivredni institut, Osijek
- Mr. Jasna Radošević, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Stjepan Pisačić, Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb

b) Radna grupa za grašak, grah, slanutak, vučiku, sjekiricu i leću:

- Dr. Zdravko Matotan, "Podravka" d. d. Koprivnica
- Mr. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Jasminka Lovoković-Milinković, Zavod za povrćarstvo, Zagreb
- Inž. Mladen Vukojević, Stanica za južne kulture, Dubrovnik
- Mr. Juro Barukčić, "Mednik" d. d. Županja

### 3. Odjel za uljarice

Voditelj: Prof. dr. Zvonko Mustapić, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Mr. Miroslav Krizmanić, Poljoprivredni institut, Osijek
- Mr. Vlado Jukić, Poljoprivredni institut, Osijek
- Dr. Marija Vratarić, Poljoprivredni institut, Osijek
- Mr. Stjepan Škrapec, Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb
- Mr. Ivica Kovačević, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Mr. Nikola Mladar, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Dipl. inž. Božica Farkaš, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Dipl. inž. Vladimir Hrust, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

4. Odjel za duhan

Voditelj: Dr. Jure Beljo, Duhanski institut, Zagreb

Radna grupa:

- Prof. dr. Vinko Kozumplik, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Blažica Šmalcelj, Duhanski institut, Zagreb
- Mr. Josip Triplat, Duhanski institut, Zagreb
- Prof. dr. Zvonko Mustapić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Ing. Mirko Boić, PPK Kutjevo, Kutjevo

5. Odjel za korjenasto i gomoljasto bilje

Voditelj: Prof. dr. Mirko Gagro, Poljoprivredni institut, Križevci

Radna grupa:

- Prof. dr. Andrija Kristek, Institut za šećernu repu, Osijek
- Prof. dr. Zvonko Mustapić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Zvonimir Štafa, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Ines Vršek, Agronomski fakultet, Zagreb
- Doc. dr. Josip Borošić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Jasminka Lovoković-Milinković, Zavod za povrćarstvo, Zagreb

6. Odjel za sitnosjemene mahunarke

Voditelj: Prof. dr. Drago Dumančić, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Prof. dr. Nada Hulina, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Ivan Kolak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Mirko Stjepanović, Poljoprivredni fakultet, Osijek
- Dr. Sretin Gašparov, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Mr. Stevo Halagić, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Dipl. inž. Milica Majić, "Agrariacoop", Zagreb
- Dipl. inž. Drago Čorić, "Interagra", Zagreb
- Dipl. inž. Stanko Krešić, "Sjemenarna", Zagreb

7. Odjel za trave

Voditelj: Prof. dr. Zvonimir Štafa, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Mr. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Stevo Halagić, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb
- Mr. Krešo Vancaš, "Agrariacoop", Zagreb
- Dipl. inž. Mijo Petričević, "Agrariacoop", Zagreb
- Dipl. inž. Stanko Krešić, "Sjemenarna", Zagreb
- Dipl. inž. Katarina Švabek, "Podravka", Koprivnica
- Dipl. inž. Drago Čorić, "Interagra", Zagreb

8. Odjel za povrtno bilje

Voditelj: Dr. Zdravko Matotan, "Podravka" d. d. Koprivnica

Radna grupa:

- Mr. Jasminka Lovoković-Milinković, Zavod za povrćarstvo, Zagreb
- Doc. dr. Josip Borošić, Agronomski fakultet, Zagreb

- Prof. dr. Ružica Lešić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dipl. inž. Branka Zadro, "Podravka" d. d., Koprivnica
- Dipl. inž. Stanko Krešić, "Sjemenarna", Zagreb
- Dipl. inž. Mijo Bajto, "Agrariacoop", Zagreb
- Mr. Lovre Bućan, Institut za jadranske kulture, Split

9. Odjel za cvjećarsko bilje

Voditelj: Mr. Ines Vršek, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Dr. Marija Toplak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dipl. inž. Mihaela Kurtela, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Jakov Pehar, Agronomski fakultet, Mostar
- Mr. Daniela Hartl, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Dipl. inž. Antonija Staničić-Vrdoljak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dipl. inž. Zdenko Mihić, "Florami", Mostar, HR-HB

10. Odjel za voćarstvo

Voditelj: Prof. dr. Ivo Miljković, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Doc. dr. Nikola Pavičić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Zdravko Čmelik, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Đani Benčić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Boris Duralija, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Nikola Mladar, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Dipl. inž. Goran Matković, Poljoprivredni institut, Osijek

11. Odjel za vinogradarstvo

Voditelj: Prof. dr. Petar Maleš, Inst. za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

Radna grupa:

- Prof. dr. Rudolf Bišof, Agronomski fakultet, Zagreb
- Doc. dr. Nikola Mirošević, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Melita Fazinić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Jasminka Karlogan-Kontrić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Franka Mlikota, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Dipl. ing. Marijo Leko, Agronomski institut, Mostar

12. Odjel za šumsko bilje

Voditelj: Dr. Joso Gračan, Šumarski institut, Jastrebarsko

Radna grupa:

- Prof. dr. Ante Krstinić, Šumarski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Ivo Trinajstić, Šumarski fakultet, Zagreb
- Dr. Nikola Komlenović, Šumarski institut, Jastrebarsko
- Dr. Vladimir Topić, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Ing. Zlatko Perić, Šumarski institut, Jastrebarsko

13. Odjel za rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

Voditelj: Prof. dr. Katarina Dubravec, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa: - Mr. Mihaela Britvec, Agronomski fakultet, Zagreb

- Mr. Zrinka Gregov, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Zrinka Pavletić, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb
- Dr. Ljerka Regula, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Ivo Trinajstić, Šumarski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Ivo Regula, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

14. Odjel za ljekovito bilje

Voditelj: Prof. dr. Ivo Šugar, Farmaceutsko biokemijski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Doc. dr. Josip Borošić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dipl. inž. Jerko Gunjača, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Ivan Šilješ, Poljoprivredno znanstveni centar, Osijek
- Dr. Zdravko Matotan, "Podravka" d. d., Koprivnica
- Dr. Višnja Katalinić, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Inž. Ivan Brkić, Farmaceutsko biokemijski fakultet, Zagreb
- Mr. Marija Jug-Dujaković, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

15. Odjel za aromatično bilje

Voditelj: Doc. dr. Josip Borošić, Agronomski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Prof. dr. Ivan Kolak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Marija Pecina, Agronomski fakultet, Zagreb
- Mr. Bruno Novak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Zdravko Matotan, "Podravka" d. d., Koprivnica

16. Odjel za ostalo bilje

Voditelj: Prof. dr. Ivo Trinajstić, Šumarski fakultet, Zagreb

Radna grupa:

- Prof. dr. Ivan Kolak, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Zdravko Martinić-Jerčić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Zvonko Mustapić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Ivo Miljković, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Mirko Gagro, Polj. institut, Križevci
- Prof. dr. Drago Dumančić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Katarina Dubravec, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Zvonimir Štafa, Agronomski fakultet, Zagreb
- Doc. dr. Josip Borišić, Agronomski fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Jakov Pehar, Agronomski fakultet, Zagreb
- Dr. Zdravko Matotan, "Podravka" d. d. Koprivnica
- Prof. dr. Petar Maleš, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
- Dr. Joso Gračan, Šumarski institut, Jastrebarsko
- Prof. dr. Ivo Šugar, Farmaceutsko biokemijski fakultet, Zagreb

Adresa autora - Authors address:

prof. dr. Ivan Kolak  
mr. Zlatko Šatović  
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25  
HR - 10 000 Zagreb

Primljeno - Received:

16.03.1995.