

Mnoge od sorata su otporne na niske temperature, na polijeganje te na bolesti kao što su pepelnica, bolesti podnožja busa, fusarioze i septorioze.

Na osnovu provedene analize proizvodnje i oplemenjivačko selekcijskog rada na pšenici u Francuskoj očito je da iskustva iz proizvodnje i introdukcija francuskih soraa pšenice mogu unaprijediti proizvodnju pšenice u Hrvatskoj.

## BREEDING AND PRODUCTION OF WHEAT IN FRANCE

### SUMMARY

With a little over 30 million ha of intensively used agricultural land France is the most important European producer of food, and by the development of its agricultural production one of the most developed countries.

Most highly represented agricultural plants are cereals, maize, oil and protein plants, potatoe and sugar beet grown on over one third of the agricultural land.

Among them wheat occupies the first place both in quantity and overall production value.

In the last five years wheat has been grown in France on approximately 4.5 million ha, the average yield being a little over 67 dt/ha and the total yearly production value a little over 20 billion francs.

Differences in wheat yield between the best and the poorest year were only 4% indicating the high level of production technology, reducing the effects of climate to the minimum.

High yields in wheat production are the result of strict complying with the production technology discipline.

Cultivar is one of the factors of successful production in France.

Wheat improvement is carried out by a great number of breeding institutions, thus in 1995 cultivars from 33 such institutions were tested for acceptance.

The newly created cultivars are tested for two years in official trials carried out by the GEVES (Grupe d'etude et de controle des varietes et des semences).

From 1991 to 1995 approximately 17 new varieties cultivars were created yearly, which is 23% of the total number of cultivars submitted.

The most widely spread cultivar in production was the Soissons. On areas covering more than 5% in some years cultivars Thesee, Recital, Sideral, Scipion and Apollo were also grown.

With regard to the most widely spread cultivars the newly recognized varieties cultivars yield on average over 5%.

In 1994 there were as many as 99 cultivars of wheat in production from 30 companies.

French experiences and introduction of French wheat varieties can considerably improve wheat production in Croatia.

Key words: wheat, France, production, breeding, cultivars, seed production

## PRIKUPLJANJE GERMLAZME KRUPNOSJEMENIH MAHUNARKI ZA POTREBE HRVATSKE BANKE BILJNIH GENA

S. Orlandini, I. Kolak, Z. Šatović i H. Rukavina

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Department for Plant Breeding, Genetics and Biometrics

### SAŽETAK

Na ekspediciji provedenoj tijekom 1994. godine u okolici grada Splita prikupljeno je 7 uzoraka lokalnih populacija krupnosjemenih mahunarki (bob, ghrah, grahorica, grašak, leća, sjekirica i slanutak) koji su, zajedno s pripadajućim putovničkim podacima, predani na čuvanje Hrvatskoj banci biljnih gena.

Lokalne populacije krupnosjemenih mahunarki još uvijek se mogu naći u proizvodnji na području prikupljanja iako im prijeti opasnost od genetske erozije. Genetska erozija uzrokovana je napuštanjem poljoprivredne proizvodnje i/ili njenom intenzifikacijom i prelaskom na druge, profitabilnije kulture. Stoga je potrebno pripremiti i provesti daljnje ekspedicije u širu regiju grada Splita i prikupiti što više biljnog materijala koji je u opasnosti.

Prikupljeni biljni materijal bi, nakon opisa i procjene agronomskih svojstava, mogao biti korisno upotrijebljen u budućim oplemenjivačkim programima.

Ključne riječi: biljni genetski izvori, prikupljačka ekspedicija, lokalna populacija, krupnosjemene mahunarke, Hrvatska banka biljnih gena.

### UVOD

Očuvanje biljnih genetskih izvora dužnost je svake pojedine države. S tim je ciljom osnovana i Hrvatska banka biljnih gena koja kao nacionalni projekt od temeljnog značenja ima za cilj koordinaciju svih aktivnosti u svezi očuvanja i održive upotrebe biljnih genetskih izvora u R. Hrvatskoj. Aktivnosti Hrvatske banke biljnih gena su sljedeće: prikupljanje biljnih genetskih izvora i arhivske građe, opis i procjena svojstava primki, zasnivanje kolekcija, čuvanje i regeneracija primki, organizacija dokumentacijsko-informacijskog sustava, te poticanje upotrebe biljnih genetskih izvora.

Temeljna faza projekta je svakako provođenje prikupljačkih ekspedicija u svrhu pregleda postojećeg stanja biljnih genetskih izvora i prikupljanja biljne germplazme. Shodno tome, cilj ovog rada bio je provesti prikupljačku ekspediciju u okolici grada Splita i prikupiti lokalne populacije krupnosjemenih mahunarki. No, svrha je bila nešto šira, a to je objasniti metodologiju prikupljanja i ustanoviti znanstvene standarde pri provođenju prikupljačkih ekspedicija za potrebe Hrvatske banke biljnih gena.

## PREGLED LITERATURE

Nagli razvoj oplemenjivanja bilja i širenje novih kultivara boljih agronomskih svojstava istisnulo je iz proizvodnje mnoštvo lokalnih populacija i primitivnih kultivara koji su do tada bili uzgajani. Tako se suzila genetska osnova kod mnogih kulturnih vrsta i smanjila mogućnost daljnjeg napretka u oplemenjivanju bilja. Kao preduvjet za daljnje poboljšanje svojstava kulturnog bilja, čuvanje genetske raznolikosti postaje važan zadatak za čovječanstvo u cjelini (Goodman, 1990a, Goodman, 1990b; Goodman i Castillo-Gonzales, 1991).

Još je porazniji podatak da napretkom u oplemenjivanju bilja ishrana čovječanstva ovisi o sve manjem broju kultivara. Poljodjelstvo iskorištava vrlo usku, ali zato i vrlo elitnu, visokoprinosnu genetsku osnovu. Od odabira najboljih biljaka, preko naglih oplemenjivačkih uspeha početkom 20. stoljeća do modernog oplemenjivanja uz pomoć biotehnologije, uz povećanje prinosa usperedo se smanjuje raznolikost unutar vrsta. Kod nekih je vrsta genetska osnova modernih kultivara toliko smanjena da su zapravo svi kultivari koji se mogu naći na tržištu u vrlo uskom srodstvu (Goodman, 1990a).

Možemo zaključiti da danas u svijetu oplemenjivački rad uglavnom uključuje križanja najboljih linija i samo ako se to pokaže beskorisnim, kao što je to slučaj kod problema otpornosti na bolesti i štetnike, rješenje se traži u lokalnim populacijama, divljim srođnicima i sl. (Esquinas-Alcazar, 1994).

Pitanje genetske osjetljivosti kultura koje proizlazi iz genetske uniformnosti uzgajanog materijala bilo je pokrenuto 1970. godine na neočekivan način (NAS, 1972). Otkriće citoplazmatske muške sterilnosti kod kukuruza koje je eliminiralo potrebu za mehaničkim zakidanjem metlica dovelo je do toga da se proizvodnja hibridnog sjemena gotovo isključivo temeljila na upotrebi Texas-tipa muškosterilne citoplazme. No, u ljeto 1970. godine došlo je do epidemije uzrokovane pojavom novog soja *Helminthosporium maydis* uzročnika sive pjegavosti lista kukuruza koja je prouzročila katastrofalne gubitke iako su još 1962. godine filipinski oplemenjivački Mercado i Lantican publicirali svoja zapažanja o povećanoj osjetljivosti linija i hibrida s T-tipom citoplazme na novi T-soj *Helminthosporium maydis*. Šteta od epidemija bila je očita demonstracija opasnosti koja prijeti od uniformnosti uzgajanog biljnog materijala. Daljnja istraživanja o uniformnosti materijala pokazala su da isti slučaj postoji kod većine kultura.

R. Hrvatska znatnim dijelom pripada sredozemnom centru diversifikacije i obuhvaća sljedeće kulturne biljne vrste (Gass i sur., 1995; IPGRI/FAO, 1996):

- žitarice (ječam, zob, raž, pšenica)
- krupnosjemene mahunarke (lupina, grahorice, grašak)
- voće (jabuka, kruška, trešnja, šljiva, smokva, vinova loza)
- orašaste kulture (kesten, lješnjak)
- povrće (mrkva, *Brassica* repe, artičoka, salata)
- industrijsko bilje (konoplja, hmelj, lan, šafranika)
- uljarice (maslina)
- krmne kulture (*Trifolium*, *Festuca*, *Lolium* i *Medicago* spp.)

- ljekovite biljke (*Digitalis spp.*, *Papaver somniferum*, *Valeriana* i *Althea spp.*)
- aromatične i začinske biljke (metvica, anis, majčina dušica, kadulja, kim)

Mnoge od ovih vrsta mogu se, naravno, naći i u mnogim drugim regijama svijeta.

Genetska erozija je definirana kao smanjenje genetske raznolikosti uzrokovano antropomorfnim čimbenicima. Do genetske erozije može doći iz različitih razloga, a najvažniji su sljedeći (Guarino i sur., 1995):

#### (1) Promjena poljodjelske prakse

Tradicionalne, lokalne populacije (primitivni kultivari) glavnih poljodjelskih kultura su u ozbiljnoj opasnosti zbog uvođenja modernih, uniformnih kultivara. Isto tako, lokalno važne poljodjelske kulture često su ugrožene zbog prelaska na profitabilnije, introducirane poljodjelske kulture.

#### (2) Društveno-gospodarske promjene

Ruralno stanovništvo sve više napušta poljodjelstvo i migrira u gradove. Ratovi i politička nestabilnost dovode do raspada tradicionalnih lokalnih zajednica koje razvijaju i održavaju lokalne populacije kulturnog bilja.

#### (3) Prekomjerno iskorištavanje

Do gubitka vrsta i/ili populacija može doći do prekomjernog napasanja (npr. krmne kulture) ili nekontroliranog prikupljanja divljih biljnih vrsta (npr. ljekovite i aromatične biljne vrste). Prekomjerno iskorištavanje može rezultirati genetskom erozijom ne samo vrste koja se iskorištava već i drugih vrsta iste biljne zajednice ili u krajnjim slučajevima do potpunog uništavanja staništa.

#### (4) Uništenje staništa

Do uništenja određenih habitata dolazi zbog urbanizacije, neodgovornog turizma, prevođenja neobrađivih površina u obradive kao i zbog izgradnje cesta, pruga, brana, plinovoda itd.

#### (5) Pojava introduciranih suparničkih vrsta, bolesti i štetnika

Introdukcija bilo kakvih stranih organizama putem čovjekovog djelovanja u određeno stanište (npr. biljaka, glodavaca, kukaca, uzročnika bolesti itd.) često ima značajan utjecaj na biološku ravnotežu staništa, a može dovesti i do njegovog uništenja.

#### (6) Prirodne nepogode i zagađenje

Uzroci genetske erozije mogu biti i prirodne nepogode (npr. suša, požari, poplave, vulkanske erupcije, potresi itd.) kao i industrijsko zagađivanje.

## MATERIJAL I METODE

### *Planiranje prikupljačke ekspedicije*

Razlozi za prikupljanje germplazme mogu biti različiti i to: (A) spašavanje biljnog genetskog materijala pred jasnom opasnosti od genetske erozije, (B) izravna upotreba, (C) upotpunjavanje *ex situ* kolekcija, te (D) za potrebe provođenje znanstvenih istraživanja (Guarino i sur., 1995; Maxted i sur., 1997).

Prikupljanje germplazme često se provodi u situacijama kad postoji izravna opasnost od genetske erozije naročito u područjima gdje se *in situ* očuvanje ne može organizirati ili ne bi bilo prikladno.

Prikupljačke se ekspedicije također provode jer postoji velik interes za upotrebom germplazme u oplemenjivačkim programima. Isto tako, u mnogim regijama svijeta lokalnim zajednicama koje se bave tradicionalnim poljodjelstvom potrebna je prikupljena germplazma u svrhu izravne sjetve ili pak upotrebe (naročito u slučaju ljekovitih i aromatičnih divljih biljnih vrsta).

Jedan od temeljnih razloga za očuvanje biljne genetske raznolikosti je i činjenica da biljni genetski materijal koji danas nije naročito zanimljiv niti upotrebljiv to može postati u skoroj budućnosti. Razlozi zato su raznoliki: od mogućnosti pojave novih bolesti i štetnika, klimatskih promjena, promjena u načinu ishrane stanovništva do razvoja novih biotehnoloških metoda u oplemenjivanju, te pojave novih mogućnosti upotrebe u medicini, farmaciji ili pak industriji. Zato se, kako na globalnoj, svjetskoj razini tako i na nacionalnoj mora težiti prikupljanju svih biljnih vrsta u svim svjetskim regijama za potrebe sljedećih naraštaja. Naravno, nemoguće je prikupiti sav danas raspoloživi biljni materijal te je stoga neminovno uspostavljanje prioriteta kako pri prikupljanju tako i pri očuvanju biljnih genetskih izvora. Jasno je da učinkovita nacionalna kolekcija mora obuhvaćati veličinu lokalnih populacija nacionalno važnih kulturnih biljnih vrsta, a prikupljanje se provodi kada se identificiraju biljni genetski izvori koji nedostaju (WRI, IUCN i UNEP, 1992).

Prikupljanje se provodi također za potrebe i u okviru specifičnih znanstveno-istraživačkih projekata koji mogu pripadati vrlo različitim znanstvenim granama (botanika, genetika, oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo, medicina, farmacija itd.).

### *Određivanje prioriteta vrsta i zemljopisnog područja prikupljanja*

Prilikom planiranja prikupljačke ekspedicije moramo točno odrediti koju vrstu ili vrste prikupljamo i u kojem zemljopisnom području (Guarino i sur., 1995).

Činjenice koje moramo imati na umu prilikom određivanja prioriteta vrsta za prikupljanje su sljedeće: (A) stanje očuvanja vrste, (B) potencijalne mogućnosti upotrebe, (C) razina opasnosti od genetske erozije, (D) genetska po-

sebnost, (E) ekološko-zemljopisna posebnost, (F) važnost vrste za određeno prirodno stanište, (G) relativni troškovi očuvanja, (H) održivost očuvanja, (I) vrsta od kulturne važnosti, te (J) etički i estetski razlozi.

Stanje očuvanja vrste obuhvaća pitanja kao što su: da li se vrsta (ili populacija) već negdje učinkovito čuva, da li primke koje se čuvaju imaju dovoljan broj sjemenki za provođenje regeneracije, te da li postoje točni i sveobuhvatni putovnički podaci o primkama?

Nadalje, moramo procijeniti potencijalnu mogućnost upotrebe dotične vrste ili populacije u budućim oplemenjivačkim programima, te znanstvenim istraživanjima.

Prema "Crvenoj knjizi biljnih vrsta Republike Hrvatske" načinjenoj po uzorku na "The IUCN Plant Red Data Book" za svaki je takson određen status s obzirom na stupanj njegove ugroženosti odnosno opasnosti od genetske erozije: (A) izumrla, nestala vrsta (Extinct - EX), (B) ugrožena vrsta (Endangered - EN), (C) osjetljiva, ranjiva vrsta (Vulnerable - VU), te rijetka vrsta (Rare - R) (Šugar, 1994). No, moramo imati na umu da se ovdje radi (A) o divljim vrstama, te da se (B) stupanj ugroženosti ocjenjuje na razini vrsta, dok se genetska raznolikost unutar vrste ne uzima u obzir. S botaničke točke gledišta to je sasvim ispravan postupak dok se s gledišta agornomske znanosti i struke (naročito primijenjene biljne genetike, oplemenjivanja bilja i sjemenarstva) pažnja usmjerava na (A) kulturne biljne vrste i (B) očuvanje genetske raznolikosti tj. raznolikosti unutar određene biljne vrste.

U postavljanju prioriteta pri prikupljanju moramo imati na umu i genetsku odnosno ekološko-zemljopisnu posebnost vrste ili populacije tj. da li se ta vrsta ili populacija genetski značajno razlikuje od već prikupljenih i da li se može naći samo u regiji u kojoj želimo prikupljati (npr. endemske vrste) ili je nazočna na mnogim lokacijama/regijama.

Prioritete pri prikupljanju moraju imati biološki važne odnosno temeljne vrste (*key-stone species*) određenog prirodnog staništa koje su od velike važnosti za preživljavanje i održavanje cjelokupnog staništa i čijim uništavanjem može doći do znatnih promjena i kod mnogih drugih biljnih vrsta istog staništa.

Relativni troškovi očuvanja i održivost očuvanja pitanja su koja se ne mogu zanemariti pri pripremanju prikupljačkih ekspedicija. Ako ne postoje dovoljna financijska sredstva za učinkovito očuvanje prikupljenog, mala će biti korist od ekspedicije. Isto tako, budući da je cilj što dugoročnije očuvanje prikupljene germoplazme treba se zapitati da li će se postojeće stanje moći zadržati na dulji rok ili će se pak, nakon par godina, zbog bilo kakvih problema jednostavno zaboraviti na prikupljenu kolekciju.

Isto tako, često se mora imati na umu i kulturna važnost određene vrste (očuvanje vrste koja je nacionalni simbol kao npr. libanonski cedar), te etički i estetski razlozi koji imaju velik utjecaj na javno mnijenje i opću svijest o važnosti očuvanja. U slučaju arboretuma i botaničkih vrtova ovi razlozi imaju vrlo veliku važnost pri odlučivanju.

U suradnji s nacionalnim koordinatorom za biljne genetske izvore R. Hrvatske i glavnim istraživačkom projekta Hrvatska banka biljnih gena prof. dr. Ivanom Kolakom i glavnim tajnikom projekta mr. Zlatkom Šatovićem utvrđeno je da će prioritetne vrste za prikupljanje biti krupnosjemene mahunarke.

Krupnosjemene mahunarke se mogu naći u Hrvatskoj u proizvodnji kao moderni kultivari i lokalne populacije (primitivni varijeteti kao i u prirodi kao divlje (podivljale) populacije. Domac (1950) navodi da je u R. Hrvatskoj zabilježena jedna vrsta iz roda *Cicer*, 27 vrsta iz roda *Lathyrus*, tri iz roda *Lens*, četiri iz roda *Lupinus*, dvije iz roda *Phaseolus*, tri iz roda *Pisum* i 35 iz roda *Vicia*.

Niti jedna od navedenih vrsta se ne spominje u "Crvenoj knjizi biljnih vrsta Republike Hrvatske" što znači da navedene divlje vrste nisu u opasnosti od genetske erozije tj. ne pripadaju niti jednoj od kategorija ugroženosti prema organizaciji IUCN.

No, iako divlje vrste nisu ugrožene, lokalne populacije (primitivni varijeteti) navedenih kulturnih biljnih vrsta jesu. Razlozi tome su sve veće uvođenje novih, modernih visokoprinosnih kultivara u proizvodnju kao i napuštanje poljodjelske proizvodnje u regijama manje rentabilnosti.

Budući da je pod bivšim režimom poljoprivredni posjed bio zakonski ograničen na 10 ha, velik broj sitnih seljaka nije imao mogućnosti za razvoj suvremene poljoprivredne proizvodnje, naročito u marginalnim područjima. Zbog toga su se u proizvodnji još uvijek zadržale mnoge lokalne populacije i primitivni kultivari/lokalne populacije i krupnosjemenih mahunarki (Kolak i Šatović, 1995).

U slučaju soje (*Glycine max* /L./Merill.) i graška (*Pisum sativum* L. i *P. arvense* L.) uglavnom se siju priznati kultivari, dok u proizvodnji ostalih krupnosjemenih mahunarki uglavnom nalazimo lokalne populacije.

Mogućnosti upotrebe lokalnih populacija krupnosjemenih mahunarki u oplemenjivačkim programima su velike. Pretpostavlja se da su lokalne populacije prilagodile danim klimatskim i edafskim uvjetima, te razvile otpornosti na lokalno važne bolesti i štetnike iako se po prinosu ne mogu mjeriti s modernim, visokorodnim kultivarima. Oplemenjivački programi usmjereni na kreiranje kultivara za određenu regiju svakako bi se trebali temeljiti na križanjima domaćih ili stranih modernih kultivara s lokalnim populacijama imajući uvidu klimatske i edafske uvjete zadane regije kao i potrebe lokalnog stanovništva.

Nacionalna kolekcija krupnosjemenih mahunarki održava se na Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u okviru projekta Hrvatska banka biljnih gena - HBBG. Projekt "Hrvatska banka biljnih gena - HBBG" pokrenut je 1991. godine sa zadaćom da na nacionalnoj razini koordinira rad u svezi prikupljanja, očuvanja i upotrebe biljnih genetskih izvora. Glavni istraživač projekta je prof. dr. Ivan Kolak, a projekt financira Ministarstvo znanosti i tehnologije kao i Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva R. Hrvatske (Kolak i Šatović, 1995):

Primke krupnosjemenih mahunarki su navedene u Tab. 1. Kolekcija se sastoji od 641 primke. Osim u slučaju dijela kolekcija slanutka (*Cicer arietinum* L.) koji je dobiven iz ICARDA-e, Sirija, sve su primke prikupljene na području R. Hrvatske i nisu zastupljene niti u jednoj drugoj banci gena (Šatović i Kolak, 1995).

Tablica 1. Primke krupnosjemenih mahunarki koje se čuvaju u okviru projekta "Hrvatska banka biljnih gena"

Vrsta	Broj primki	Status primki
Grah ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	158	primitivni kultivari / lokalne populacije suvremeni kultivari
Slanutak ( <i>Cicer arietinum</i> L.)	156	primitivni kultivari / lokalne populacije oplemenjivački materijal iz ICARDA-e
Bob ( <i>Vicia faba</i> L.)	16	primitivni kultivari / lokalne populacije
Sjekirica ( <i>Lathyrus sativus</i> L.)	10	primitivni kultivari / lokalne populacije
Leća ( <i>Lens culinaris</i> Medic.)	7	primitivni kultivari / lokalne populacije
Lupina ( <i>Lupinus albus</i> L.)	111	primitivni kultivari / lokalne populacije oplemenjivački materijal, suvremeni kultivari
Grašak ( <i>Pisum sativum</i> L.)	112	primitivni kultivari / lokalne populacije oplemenjivački materijal, suvremeni kultivari
Grahorica ( <i>Vicia sativa</i> L.)	71	primitivni kultivari / lokalne populacije oplemenjivački materijal, suvremeni kultivar

S obzirom na postojeću biološku raznolikost lokalnih populacija krupnosjemenih mahunarki u R. Hrvatskoj nacionalna kolekcija ima relativno mali broj primki. Isto tako, pri određivanju zemljopisnog područja prikupljanja imalo se na umu da većina primki nacionalne kolekcije potječe s područja Istre, Ravnih kotara i Hercegovine, dok su primke iz Dalmacije i Dalmatinske zagore relativno slabo zastupljene iako se zna da su krupnosjemene mahunarke na tom području još uvijek zastupljene u proizvodnji.

Imajući na umu gore navedeno cilj ekspedicije bio je prikupiti lokalne populacije/primitivne varijetete sljedećih krupnosjemenih mahunarki:

1. Bob (*Vicia faba* L.),
2. Grah (*Phaseolus vulgaris* L.),
3. Grahorica (*Vicia sativa* L.),
4. Graška (*Pisum sativum* L.),
5. Leća (*Lens culinaris* Medic.),
6. Sjekirica (*Lathyrus sativus* L.),
7. Slanutak (*Cicer arietinum* L.).



### *Prikupljanje putovničkih podataka na temelju liste deskriptora*

Prije odlaska na prikupljačku ekspediciju mora se utvrditi lista podataka koji se trebaju prikupiti i koji sadrže informacije o svakoj pojednoj primki.

Kao i u mnogim drugim bankama gena na svijetu, u "Hrvatskoj banci biljnih gena" se cjelokupna dokumentacija o primkama temelji na listama deskriptora Međunarodnog instituta za biljne genetske izvore (International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI; do 1993. ova je organizacija nosila ime Međunarodno vijeće za biljne genetske izvore - International Board for Plant Genetic Resources - IBPGR).

IPGRI je uz pomoć najuglednijih znanstvenika i stručnjaka s različitih područja sastavio liste deskriptora za veliki broj biljnih vrsta. Deskriptori se uglavnom sastoje od četiri dijela:

1. Putovnički podaci (*Passport data*)
2. Opis i pripremna procjena svojstava (*Characterization and preliminary evaluation*)
3. Daljnji opis i procjena (*Further characterization and evaluation*)
4. Rukovanje (*Management data*)

Putovnički podaci zapisuju se na lokaciji prikupljanja i moraju pratiti primku sve do ulaska u banku gena. Putovnički podaci moraju osigurati točno taksonomsko određenje primke i omogućiti budućim istraživačkim ekspedicijama procjenu uzorka u kontekstu lokacije prikupljanja.

Opis i pripremna procjena svojstava je banka gena. Opis primke obuhvaća bilježenje podataka o svojstvima koja su visoko heritabilna, mogu se zamijetiti golim okom, te značajno ne ovise o okolišnim uvjetima. Opis pripremna procjena svojstava se, za razliku od daljnje evaluacije, obično provodi samo na jednoj lokaciji i u samo jednoj vegetacijskoj sezoni.

Pod procjenom svojstava podrazumijeva se bilježenje svojstava čija je heritabilnost niža nego što ju to u slučaju svojstava koja se upotrebljavaju pri karakterizaciji. Većinom se to radi o kvantitativnim svojstvima koja pokazuju značajnu varijabilnost između lokacija i između vegetacijskih sezona. Obično se razlikuje pripremna (*preliminary evaluation*) i daljnja procjena svojstava (*further evaluation*). Pripremna procjena svojstava 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 oplemenjivački ili drugi znanstveni djelatnici tijekom više vegetacijskih sezona i na više lokacija.

Podaci o rukovanju (*Management data*) obuhvaćaju podatke o fazi regeneracije u kojoj se primka nalazi, količinama sjemena svake primke i zapažanjima o genetskom integritetu primke i sl.

U suradnji s istraživačima projekta "Hrvatska banka biljnih gena" izrađen je prikupljački list (*collecting form*) u koji se upisuju podaci za svaku prikupljenu primku. Prikupljački list izrađen je na temelju podataka sadržanim u IPGRI deskriptorima za slanutak (IBPGR, ICRISAT i ICARDA, 1993), leću (IBPGR i ICARDA, 1985), grah (IBPGR, 1982; IBPGR 1983); lupinu (IBPGR, 19819, soju (IBPGR, 1984), krmne mahunarke (ECSC, EEC, EAEC i IBPGR, 1984) i

bob (IBPGR i ICARDA, 1985), služeći se prijevodima i preinakama pripremljenima u okviru projekta "Hrvatska banka biljnih gena" i imajući u vidu ciljeve ekspedicije, te potrebe i mogućnosti navedenog projekta.

Na prikupljačkom listu trebalo je za svaku primku zabilježiti sljedeće podatke:

1. Prikupljački broj

Nakon završene ekspedicije i predaje materijala na čuvanje u banci gena svakoj se primci dodjeljuje pristupni broj koji je različit od prikupljačkog broja, jer prikupljanje počinje od primke br. 1 dok se u banci gena nalaze i mnoge druge primke prikupljene ranije.

2. Ime davaoca

Budući da se radilo o prikupljanju gempalzne od seljaka kao ime davaoca pisalo se ime dotičnog seljaka koji primku uzgaja.

3. Znanstveni naziv

4. Datum prikupljanja

5. Lokacija

Ime sela u kojem je primka prikupljena.

6. Zemljopisna dužina lokacije prikupljanja

7. Zemljopisna širina lokacije prikupljanja

8. Nadmorska visina

9. Nagib

Nagib parcele na kojem je primka uzgajana bilježio se kao: (3) Blagi, (5) Umjeren i (7) Strm.

10. Podrijetlo primke

U IPGRI deskriptorima obično se navode sljedeće kategorije podrijetla primke: (1) Divlje - prirodne stanište, (2) Obađeno zemljište, (3) Seljakovo gospodarstvo, (4) Skladište, (5) Seoski sajam, (6) Komercijalno tržište, (7) Oplemenjivačka ustanova, (8) Ostalo.

11. Status uzroka

Status uzorka bio je zabilježen na sljedeći način: (1) Divlji (podivljao), (2) Korov, (3) Oplemenjivačka linija, (4) Lokalna populacija / Primitivni kultivar, (5) Moderni kultivar, (6) Ostalo.

12. Narodni naziv

Pod narodnim nazivom upisivao sam ime vrste na način kako je seljaci koji ju uzgajaju zove. Budući da je područje prikupljanja bilo oko Splita svi su nazivi na čakavskom dijalektu. Nažalost, nije bilo moguće ustanoviti i ime lokalne populacije određene vrste jer seljaci ne koriste specifično nazivlje za pojedinu lokalnu populaciju već ju jednostavno zovu imenom vrste.

13. Tip područja

Prema IPGRI klasifikaciji područje prikupljanja može biti: (1) Močvarno, (2) Poplavljena ravnica, (3) Ujednačena ravnica, (4) Blago valovito, (5) Valovit, (6)

Brežuljkasto, (7) Brežuljkasto isprekidano, (8) Strmo isprekidano, (9) Planinsko, (10) Drugačije.

14. Tekstura tla

Tekstura tla područja prikupljanja klasificira se kao: (1) Glina, (2) Glineni mulj, (3) Mulj, (4) Ilovača, (5) Pijesak - mulj, (6) Pijesak, (7) Jako organsko tlo.

15. Dubina tla

Dubina tla može biti: (1) Manja od dubine oranja, (2) Jednaka dubini oranja, (3) Veća od dubine oranja.

16. Kapacitet tla za vodu

Kapacitet tla za vodu je: (3) Slab, (5) Srednji, (7) Visoki, (9) Prekomjeran.

17. Slanost tla

Slanost tla se klasificira kao: (0) Nikakova, (3) Slaba, (5) Srednja, (7) Jaka.

18. Upotreba

Upotreba tj. razlog uzgajanja primke definirana je kao: (1) Za ljudsku ishranu, (2) Za krmu stoke, (3) Za ljudsku ishranu i prehranu stoke, (4) Za zelenu gnojidbu, (5) Ostalo.

19. Sjetva (mjesec)

Upisivan je mjesec u kojem se primka obično sije.

20. Žetva-berba (mjesec)

Upisivan je mjesec u kojem se primka obično bere.

21. Način sjetve

Upisivano je da li se primka određene vrste sije sama (1) ili zajedno s nekom određenom kulturom (2). U slučaju da se sije zajedno navodio se znanstveni naziv te biljne vrste.

22. Površina parcele

Površina parcele se bilježila kao: (1) Manja od 50 m<sup>2</sup>, (2) Od 50 do 100 m<sup>2</sup>, (3) Od 100 do 200 m<sup>2</sup>, (4) Veća od 200 m<sup>2</sup>.

23. Zalijevanje (navodnjavanje)

Zalijevanje se klasificiralo kao: (1) Ne provodi se, (2) Provodi se ponekad, u izrazito sušnim godinama, (3) Provodi se redovno svake uzgojne godine.

24. Otpornost na sušu

Otpornost primke na sušu procjenjivala se kao: (1) Slaba, (2) Srednja, (3) Dobra.

25. Bolesti

Zabilježile su se najčešće bolesti koje napadaju primku prema mišljenju seljaka koji primku uzgaja.

26. Štetnici

Zabilježili su se najčešći štetnici koji napadaju primku prema mišljenju seljaka koji primku uzgaja.

#### 27. Zaštita usjeva

Zaštita usjeva bila je zabilježena kao: (1) Ne provodi se, (2) Provodi se. U slučaju da se zaštita provodi navodilo se ime aktivne tvari i trgovački naziv preparata.

#### 28. Mehanizacija sjetve i žetve

Koristila se sljedeća klasifikacija: (1) Ne provodi se, (2) Sjetva je mehanizirana, (3) Mehanizirana sjetva i žetva.

#### 29. Vlastite potrebe/prodaja

Bilježio se razlog uzgoja određene primke: (1) Za vlastite potrebe, (2) Za prodaju, (3) Za vlastite potrebe i prodaju.

#### 30. Koliko se dugo upotrebljava

Bilježilo se mišljenje seljaka o tome koliko dugo se određena primka uzgaja na tom istom mjestu i to na sljedeći način: (1) Manje od 25 godina, (2) Od 25 do 50 godina, (3) Od 50 do 100 godina, (4) da je primka uzgajana kroz veći dio generacija na istom području.

Budući da je prikupljačka ekspedicija bila točno usmjerena na određeno područje i cilj je bio prikupljanje sasvim određenih biljnih vrsta nije bilo potrebe za zapisivanjem mnogih podataka koji bi u slučaju raznovrsnijeg cilja ili šireg područja prikupljanja bilo nužno zapisati za svaku primku pojedinačno. Na temelju ovih podataka moći će se izvesti i zapisati i mnogi drugi podaci. Podaci o tipu klime uključujući parametre temperature i oborina, kao i tip tla i mnoge druge vrijedne informacije bile su iste za sve primke te nije bilo potrebe zapisivati ih za svaku primku pojedinačno.

Uz navedene podatke koje je trebalo prikupiti za svaku primku bez obzira o kojoj se biljnoj vrsti radi prikupljeni su i osnovni morfološki podaci koji su različiti ovisno o vrsti.

Cilj prikupljanja ovih podataka bio je uspostavljanje mogućnosti provjere genetskog integriteta primki prilikom regeneracije u okviru banke gena. Ovi podaci se koriste više kao podaci za rukovanje (Management data) tj. kao uputa kuratoru banke gena o načinu sjetve npr. u slučaju graha vrlo je važno prije sjetve u banci gena znati da li se radi o visokom ili niskom kako bi se prema tome uskladila tehnologija proizvodnje. S druge strane, pravi opis i procjena svojstava primki radit će se naknadno, u okviru banke gena, prilikom prvog ciklusa regeneracija prikupljenog materijala.

U slučaju graha (*Phaseolus vulgaris* L.) prikupljeni su podaci o determiniranosti sabljike: (1) Determinirana - niski, (2) Semideterminirana - poluisoki, (3) Indeterminirana - visoki; kao i o boji cvijeta: (1) Bijela, (2) Ružičasta, (3) Svijetloljubičasta, (4) Ljubičasta, (5) Crvena, (6) Drugačija.

U slučaju graška (*Pisum sativum* L.) bilježila se boja cvijeta: (1) Bijela, (2) Drugačija; oblik sjemena: (1) Okrugao, (2) Ovalan, (3) Ovalno izdužen, (4) Uglat, (5) Kvadratičan, (6) Pljosnat, (7) Drugačiji; te boja sjemena u tehnološkoj zrelosti: (1) Zelena, (2) S antocijaninom.

U slučaju boba (*Vicia faba* L.) zapisana je boja cvijeta: (1) Standardna - bijela s smeđom do crnom mrljom na krilcima, (2) Drugačija; te veličina sjemena: (1) sitno - minor tip, bobica, (2) srednje, (3) krupno - major tip.

U slučaju slanutka (*Cicer arietinum* L.) bilježila se boja cvijeta: (1) bijela, (2) obojeni cvijet; te habitus rasta: (1) Uspravan, (2) Rastresit - polegnut.

Prikupljeno sjeme stavljalo se u za to namijenjene papirnate vrećice. veličina uzorka kretala se od 50 do 200 sjemenki.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Područje prikupljanja

Područje prikupljanja bila je okolica Splita. Prikupljanje je provedeno na 20 lokacija (Tab. 2). Većina lokacija se nalazi oko Trogira, od Podorljaka do Kaštel-Lukšića. Posjećene su i neke lokacije jugoistočno od Splita kao što su Srinjine, Kostanje, Tučeši i Zaostrog, te jedna lokacija na otoku Braču - Pučišća. Područja prikupljanja nalazi se od 15°08' do 17°17' istočne zemljopisne dužine, te od 43°08' do 43°37' sjeverne zemljopisne širine. Nadmorska visina područja prikupljanja nalazi se u rasponu od 40 do 440 metara nad morem.

Prikupljalo se u 11 navrata u razdoblju od 20. veljače do 30. lipnja 1994. godine.

Tablica 2. Lokacije prikupljanja liblnog materijala

	Lokacija - naziv sela	Broj prikupljenih primki
1.	Arabanija	2
2.	Donje Raščane	3
3.	Draga	3
4.	Gizdavac	4
5.	Gustirna	4
6.	Kaštel Lukšić	4
7.	Kostanje	3
8.	Marina	4
9.	Novakovići	3
10.	Podorljak	5
11.	Pučišća	2
12.	Seget Gornji	3
13.	Slatine	3
14.	Srinjine	3
15.	Stričevići	4
16.	Trogir	5
17.	Tučėši	4
18.	Vinišće (Mlačići)	8
19.	Vrsine	4
20.	Zaostrog	4
	Ukupno:	75

## RELJEF, KLIMA I TLO PODRUČJA PRIKUPLJANJA

Prema strukturi reljefa područje prikupljanja karakterizira denudacijsko-tektonski reljef koji je po morfostrukturnoj podjeli označen kao borano-navlačne i ljuskave planinske mase alpskog orogena.

Hidrografija područja prikupljanja pripada tipičnoj hidrografiji krša gdje se umjesto uobičajenih izvora, u vapnencima krša javljaju vrela (kao npr. Pantan, Slanac, Žrnovica i dr.), vrulje, estavele i potajnice, a umjesto površinskih tokova rijeke ponomice koje često teku čias površinski, a čias podzemno. Od većih alogenih tokova održala se Neretva, dok su Zrmanja, Krka i Cetina nastale od jakih krških vrela.

Klima područja prikupljanja sredozemna odnosno eumediteranska. Takova je klima definirana na sljedeći način: (a) izraziti zimski maksimum oborina sa suhim ljetom, (b) oborine u najsušnijem ljetnom mjesecu su tri puta manje od oborina u najvlažnijem zimskom mjesecu, (c) prosječna temperatura najhladnijeg mjeseca iznad 0°C, i (d) prosječna temperatura najtoplijeg ljetnog mjeseca iznad 22°C. Osnovni parametri klime mogu se vidjeti iz petnaestogodišnjih podataka meteorološke stanice Split - Marjan smještene na nadmorskoj visini od 122 m (Tab. 3).

Tab. 3. Osnovni klimatski parametri za meteorološku stanicu Split - Marjan

Srednja godišnja temperatura zraka	16.2°C
Apsolutna maksimalna temperatura zraka	38.6°C
Srednja maksimalna temperatura zraka najtoplijeg mjeseca	30.1°C
Srednje godišnje kolebanje (amplituda) temperature zraka	17.7°C
Srednja minimalna temperatura zraka najhladnijeg mjeseca	5.6°C
Apsolutna minimalna temperatura zraka	- 8.3°C

Za isto razdoblje zabilježena je srednja godišnja količina oborina od 802 mm. No, raspored oborina je napovoljan. Vlažno (humidno) razdoblje s najviše oborina koje uzrokuju sredozemni cikloni je u studenom i prosincu. Sušno (aridno) razdoblje je u srpnju i kolovozu, dok se kao razdoblje suhoće podrazumijevaju i mjesec lipanj i rujanj.

Tlo područja prikupljanja označeno je kao antropogeno tlo krša i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu s crvenicom, niske do srednje stjenovitosti.

Prirodni biljni pokrov je eumediteranski odnosno brdski sredozemni pojas karakteriziran zimzelenom makijom hrasta crnike (*Orno-Quercetum ilicis*).

## POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA PODRUČJA PRIKUPLJANJA

Udio poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu iznosi 5-10%, dok je udio obradive u ukupnoj površini 10-15%. U većini slučajeva radi se o staračkim domaćinstvima i domaćinstvima kojima je poljoprivredna proizvodnja dopunsko zanimanje. Uzgoj krupnosjemenih mahunarki uglavnom je za vlastite potrebe,

na malim parcelama (50 do 100 m<sup>2</sup> u većini slučajeva), a samo u nekoliko slučajeva proizvedeno se i prodaje, većinom susjednim domaćinstvima, rodbini ili pak na obližnjim seoskim tržnicama. Sjetva i žetva je nemehanizirana, a zaštita usjeva se uglavnom ne provodi. U svim se slučajevima radi o lokalnim populacijama odnosno primitivnim varijetetima autohtonog ili nepoznatog podrijetla naslijeđenim od roditelja i djedova. Kontinuirano se izabire najbolje sjeme za sjetvu naredne godine, a sjeme se često razmjenjuje među susjedima i rodbinom.

### PRIKUPLJENI BILJNI MATERIJAL

#### *Opasnost od genetske erozije*

Obilaskom područja prikupljanja i razgovorom sa seljacima došlo se do zaključka da lokalnim populacijama krupnosjemenih mahunarki prijete opasnost od genetske erozije. Iako se lokalne populacije krupnosjemene mahunarke danas mogu naći na mnogim malim seljačkim gospodarstvima na području Splitsko-Dalmatinske županije mišljenja sam da bi što prije trebalo navedeni biljni materijal prikupiti, ispitati i očuvati u banci gena. Čini se da glavni razlog genetske erozije nije uvođenje novih, modernih ultivara. Moderni kultivari se ne uvode zbog toga što često nisu dostupni ili pak zbog nedostatnih financijskih sredstava za kupnju sjemena. Isto tako, budući da se radi o sredini u kojoj tradicija i običaji igraju vrlo važnu ulogu u životu ljudi, a poljoprivredna je proizvodnja krupnosjemenih mahunarki uglavnom ekstenzivnog tipa, te uglavnom za podmirenje vlastitih potreba, ljudi se teško odlučuju na sjetvu novog biljnog materijala jer ga ne poznaju. Razlog genetske erozije više je napuštanje poljoprivredne proizvodnje ili prijelaz na uzgoj drugih, profitabilnijih kultura. Zbog nedostatka radne snage i starosti u većini se slučajeva sije sve manje vrsta i na sve manjim površinama. Mlađe generacije u većini slučajeva nisu zainteresirane za poljoprivrednu proizvodnju, a u slučajevima kada se ipak za nju odluče, prelaze na intenzivnu proizvodnju, i to naročito povrća.

### PODACI O PRIKUPLJENOM BILJNOM MATERIJALU

Ukupno je prikupljeno 75 uzoraka sjemena lokalnih populacija krupnosjemenih mahunarki navedenih u Tab. 4.

Tablica 4. Vrste krupnosjemenih mahunarki i broj prikupljenih uzoraka

	Vrsta / Species	Broj primki
1.	Bob ( <i>Vicia faba</i> L.)	20
2.	Grah ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	17
3.	Grahorica ( <i>Vicia sativa</i> L.)	1
4.	Grašak ( <i>Pisum sativum</i> L.)	10
5.	Leća ( <i>Lens culinaris</i> Medic.)	4
6.	Sjekirica ( <i>Lathyrus sativus</i> L.)	4
7.	Slanutak ( <i>Cicer arietinum</i> L.)	19
	Ukupno	75

U Tab. 5 dan je popis najčešćih bolesti i štetnika prikupljenih biljnih vrsta. Zaštita bilja protiv navedenih bolesti i štetnika se ne provodi. Jedini je izuzetak usjevna sojica (*Agrotis segetum*) koja se na grašku i slanutku tretira alfametrinskim preparatom Fastac 10 SC.

Tablica 5. Najčešće bolesti i štetnici na krupnosjemenim mahunarkama u području prikupljanja

(A) Bolesti		Vrsta
1. <i>Ascochyta fabae</i>	palež boba	bob
2. <i>Ascochyta rabiei</i>	<i>Ascochyta</i> uvenuće	slanutak
3. Bean Common Mosaic Virus	Virus mozaika graha	grah
4. <i>Uromyces fabae</i>	rđa boba	bob
5. <i>Uromyces phaseoli</i>	rđa graha	grah
(B) Štetnici		Vrsta
1. <i>Acynthosiphon pisi</i>	zelena graškova uš	grašak
2. <i>Agriotes sp.</i>	žičnjaci	slanutak
3. <i>Agrotis segetum</i>	usjevna sojica	grašak
4. <i>Aphis fabae</i>	crna bobova uš	bob, grah, grašak, slanutak
5. <i>Heterodera gottlingiana</i>	nematode	grašak
6. <i>Heterodera sp.</i>		nematode slanutak

U slučaju graha (*Phaseolus vulgaris* L.) sve su primke imale bijelu boju cvijeta, a rast im je bio determiniran (niski grah) osim u slučaju dva uzorka - uzorka broj 9 u kojem se nalazi mješavina graha determiniranog i indeterminiranog rasta, dok je uzorak broj 41 okarakteriziran kao semideterminiran tj. poluvisoki.

U slučaju graška (*Pisum sativum* L.) svi su uzorci imali okruglo sjeme zelene boje. Svi uzorci imaju bijelu boju cvijeta osim jednog.

U slučaju boba (*Vicia faba* L.) boja cvijeta uvijek je bila standardna (bijela sa smeđom do crnom mrljom na krilcima). Dva su uzorka imali sitno sjeme, 14 srednje, a tri veliko.

Svi uzorci slanutka (*Cicer arietinum* L.) imali su bijeli cvijet i uspravan habitus rasta.



## COLLECTING LOCAL POPULATIONS OF GRAIN LEGUME SPECIES IN CROATIA

### SUMMARY

A mission with the aim of collecting local populations of grain legume species was organized in 1994 in the surroundings of the city of Split, Croatia. 75 samples of seven grain legume species (faba bean, peas, vetch, beans, chickpea, lentil, *Lathyrus*) and their passport data were collected and given to the Croatian Bank of Plant Genes for further analysis and conservation.

Local populations of grain legumes still can be found in agricultural production of the region. Genetic erosion is caused by socio-economic changes. Rural populations are abandoning agriculture or considering to grow other, more profitable crops. Local populations of grain legumes are in danger of genetic erosion and there is a need for further collecting in this region.

Collected plant material could be, after their characterization and evaluation, very useful in future breeding programmes.

Key words: plant genetic resources, collecting mission, local populations, grain legumes, Croatian Bank of Plant Genes

### LITERATURA - REFERENCES

1. Domac, R. (1950): Flora za određivanje i upoznavanje bilja. Izdavački zavod Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb. str. 552.
2. ECSC, EEC, EAEC i IBPGR (1984): Descriptors for Grassland Legumes. Commission of the European Communities, Directorate-General Information Market and Innovation, Luksemburg, Luksemburg; International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija. str. 29
3. Esquinas-Alcazar, J.T. (1994): Plant Genetic Resources. U: Plant breeding: Principles and Prospects. Chapman and Hall, United Kingdom
4. 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. 23
5. Goodman, M.M. 1990a. What genetic and germoplasm stocks are worth conserving? Genetic Resources at Risk: scientific Issues, Technologies, and Funding Policies. Proceedings of a Symposium. American Association for the Advancement of Science. Genetic Resources Conservation Program, Oakland, SAD. str. 1-10.
6. Goodman, M.M. (1990b): Genetic and Germ Plasm Stock Worth conserving. Journal of Heredity 81:11-16.
7. Goodman, M.M. i Castillo-Gonzalez, F. (1991): Plant Genetics: Politics and realities. Forum for Applied Research and Public Policy 3: 74-85.
8. Guarino, L., Ramanatha Rao, V. i R. Reid (ur.) (1995): Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, Wallingford, Velika Britanija. str. 748
9. IBPGR (1981): Lupin Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija. str. 68.
10. IBPGR (1982): Descriptors for *Phaseolus vulgaris*. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija. str. 31
11. IBPGR (1983): Descriptors for *Phaseolus coccineus*. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija. str. 33

S. Orlandini i sur: Prikupljanje gernalzme krupnosjemenih mahunarki za potrebe  
Hrvatske banke biljnih gena Siemenarstvo 13(96) 5-6 str. 399-415

12. IBPGR (1984): Descriptors for Soyabean. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italia. str. 38.
13. IBPGR i ICARDA (1985): Descriptors for Faba bean. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija; International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Sirija. str. 19
14. IBPGR i ICARDA (1985): Lentil Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija; International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Sirija. str. 15.
15. IBPGR, ICRISAT i ICARDA (1993): Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.), International Board for Plant Genetic Resources, Rim, Italija; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, Indija; International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Sirija. str. 31
16. IPGRI/FAO (1996): International Technical conference on Plant Genetic Resources. Preparatory process for Europe. International Plant Genetic Resources Institute (Food and Agriculture Organization, Rim, Italija. str. 38
17. Kolak, I. i Šatović, Z. (1995): Hrvatska banka biljnih gena: Stanje i mogućnosti. *Siemenarstvo* 6: 451-464
18. Kolak, I. i Šatović, Z. (1995): Republic o 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)
19. Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V. i J.G. Hawkes (1997): Plant Genetic Conservation: The *in situ* approach. Chapman and Hall, London, Velika britanija (u tisku)
20. NAS (1972): Genetic Vulnerability of Major Crops. Committee on Genetic Vulnerability of Major Crops, Agricultural Research Service, Division of Biology and Agriculture, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, SAD. str. 307.
21. Šatović, Z., I. Kolak (1995): The National Plant Genetic Resources documentation System in Croatia. U. Standardization in Plant Genetic Resources documentation. Hintum, Th. J. L., Jongen, M.W.M. i Hazekamp, Th. (ur.). Report of the Second Technical Meeting of Focal Points for Documentation in East European Genebanks. Centre for Genetic Resources, the Netherlands (CGN), Wageningen, Nizozemska. str. 47-48.
22. Šugar, I. (ur.) (1994): Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske. Ministarstvo graditeljstva i zaštite okoliša, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb. str. 522
23. WRI, IUCN i UNEP (1992): Global Biodiversity strategy: Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably. World Resources Institute; The World Conservation Union; United Nations Environment Programme in consultation with Food and Agriculture Organization (FAO) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). New York, SAD. str. 244.

**Adresa autora - Authors' address:**

Saša Orlandini, dipl. ing.  
prof. dr. sc. Ivan Kolak  
mr. sc. Zlatko Šatović  
Hrvoje Rukavina, dipl. ing.  
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25  
HR-10000 Zagreb

**Primljeno - Received**

10.11.96.