

Ochrana biodiverzity a genetických zdrojov

Genofond

súbor všetkých dedičných informácií (génov, nekódujúcich sekvencií) uložených v jedincoch lokálnej populácie, regionálnej populácie alebo celého druhu.

Genetické zdroje

súbor nositeľov dedičných informácií

- primárne (nenarušené človekom)
- sekundárne (ovplyvnené človekom)
- terciárne (umelo vytvorené)

Zákon 215/2001 o ochrane genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo §2 b)

„genetickým zdrojom rastlín akýkoľvek materiál súčasnej alebo potenciálnej hodnoty rastlinného pôvodu obsahujúci funkčné jednotky dedičnosti, ktorý pozostáva z domestikovaných alebo pestovaných druhov rastlín a tých ostatných druhov rastlín z miesta ich prirodzeného výskytu, ktoré sa využívajú alebo ktoré sa môžu využívať na vytvorenie, vyvinutie alebo objavenie nových odrôd rastlín, “

Zákon 138/2010 o lesnom reprodukčnom materiáli

§2 b)

„genetickým zdrojom lesných drevín materiál súčasnej alebo potenciálnej hodnoty rastlinného pôvodu obsahujúci funkčné jednotky dedičnosti“

Zdôraznenie aspektu praktickej využiteľnosti genetických zdrojov

trvale udržateľné využívanie (CBD)

„využívanie zložiek biologickej rozmanitosti takým spôsobom a v takej miere, ktorá nevedie k poklesu biologickej rozmanitosti v dlhodobej perspektíve a teda udržiava jej potenciál pre plnenie potrieb súčasnej a budúcich ľudských generácií“

referenčný rámec – potreby človeka
ignorovanie inherentných hodnôt prírody

Zdôraznenie aspektu praktickej využiteľnosti genetických zdrojov

Odlišné chápanie pojmu „genetický zdroj“ u domestikovaných a divožijúcich organizmov a z toho vyplývajúce odlišné zameranie ochrany genofondu (*gene conservation*)

Domestikované organizmy

- Zachovanie dosiahnutých výsledkov šľachtenia a domestikácie
- Zameranie na odrody/rasy – genetické línie, genotypy

Divožijúce organizmy

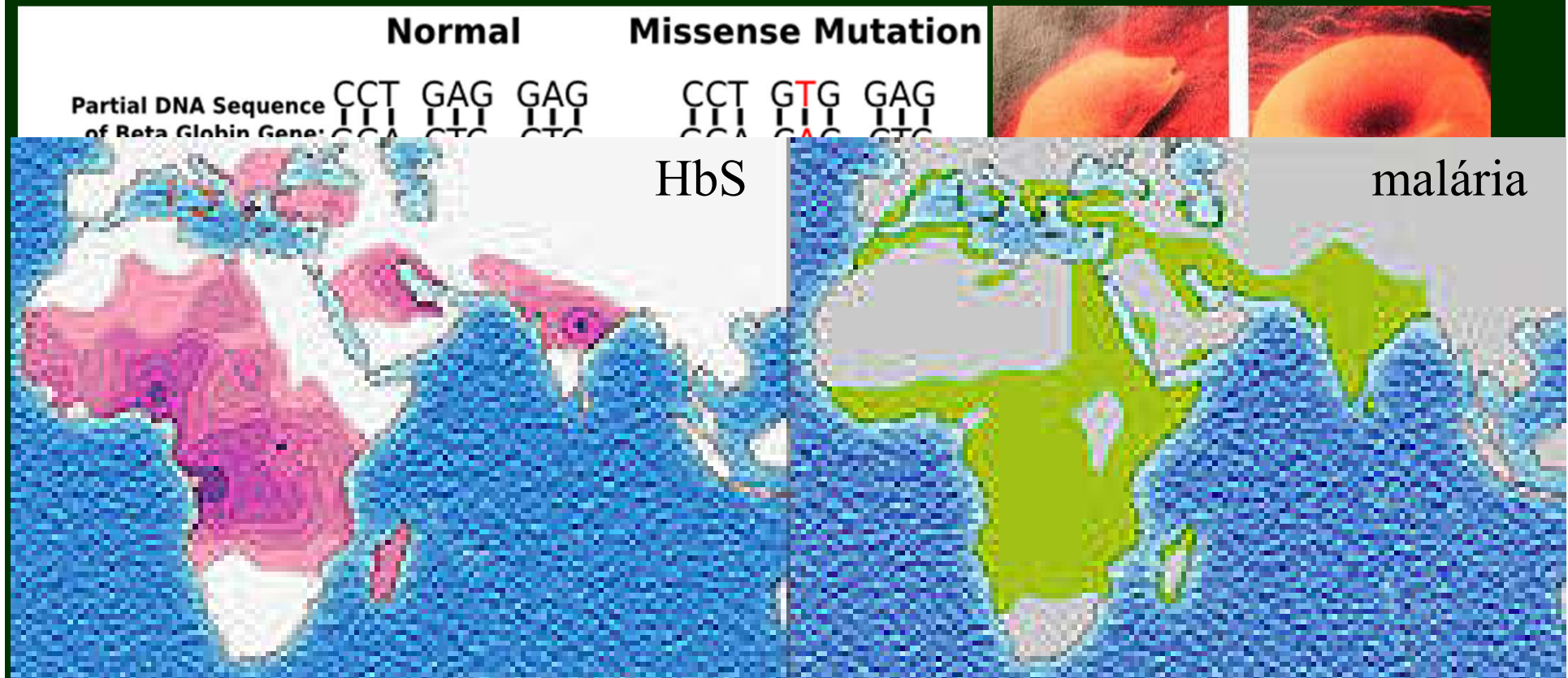
- Zachovanie biodiverzity
- Zameranie na populácie

Hrozby pre zachovanie a integritu genetických zdrojov

- patogény a škodcovia
- klimatické zmeny
- priemyselné imisie
- hospodárske využívanie
 - domestikácia, šľachtenie
 - hospodárske zásahy vyvolávajúce selekčný tlak
 - hospodárske zásahy redukujúce veľkosť populácií

Motivácia pre ochranu genetických zdrojov – hodnota akéhokoľvek génu je v princípe neznáma

Aj letálne gény môžu mať význam pre zachovanie druhu:
príklad – gén pre kosáčikovitú anémiu (*sickle cell anemia*) u
človeka podmieňuje rezistenciu voči malárii



Klasifikácia genetických zdrojov

- **primárne** – nenarušené činnosťou človeka (národné parky, rezervácie)
- **sekundárne** – zdroje, ktorých genetická štruktúra je ovplyvnená hospodárením alebo inou ľudskou činnosťou (živé prírodné zdroje využívané človekom – lesy, moria... mimo chránených území)
- **terciárne** – syntetické, človekom vytvorené populácie (chovy, pestované rastliny, umelo vytvorené zbierky...)

Minimálna veľkosť životaschopnej populácie (*MVP*)

- spodná hranica početnosti, ktorá umožňuje populácii prežitie v prirodzených podmienkach tak, aby nebola ohrozená vyhynutím v dôsledku prírodných katastrof alebo náhodných faktorov súvisiacich s demografickými a genetickými procesmi alebo kolísaním podmienok prostredia
- veľkosť populácie, ktorá s definovanou pravdepodobnosťou (~50–95%) zaistí ďalšiu existenciu populácie po definovanú dobu (definovanú časom alebo počtom generácií)

Minimálna veľkosť životaschopnej populácie (*MVP*)

Vstupné údaje pre stanovenie:

- pozorovania prítomnosti/neprítomnosti na lokalitách, údajov o početnosti v priebehu niekoľkých rokov resp. iné demografické údaje
- informácie o podmienkach prostredia, predikcia ich ďalšieho vývoja (napr. modely klimatickej zmeny)

Minimálna veľkosť životaschopnej populácie (*MVP*)

Metodika hodnotenia:

- demografické modely s využitím simulačných a randomizačných algoritmov (opakovanie simulácií ~100 – 1000 ×)
- stanovenie času do vymiznutia populácie (*time to extinction*)
- hodnotenie genetických rizík (akumulácia inbreedingu, genetický drift)

Minimálna veľkosť životaschopnej populácie (*MVP*)

Organizmy	Medián MVP	95% IS
Cicavce	3876	2261–5095
Vtáky	3742	2544–5244
Hmyz	10841	1650–103625
Rastliny	4842	2512–15992
Všetky druhy	4169	3577–5129

Mechanizmy utvárajúce geografickú štruktúru genofondu

- mutácie (nové varianty génov a genómov)
- rekombinácia (nové kombinácie génov)
- historické a demografické faktory
 - minulé zahrdlenia
 - kolonizácia
 - tok génov
- adaptácia

Historické faktory

- relevantné v mierke areálu druhu
- utvárajú iniciálnu štruktúru genofondu ako zdroja pre prírodný výber

Adaptácia

- relevantné v mierke areálu druhu aj v lokálnej mierke
- utvára biologicky dôležitú premenlivosť

Metódy ochrany/záchrany genofondu

In situ – na mieste jeho prirodzeného resp. tradičného výskytu

Ex situ – mimo miesta jeho prirodzeného resp. tradičného výskytu

Prirodzený výskyt – nedomestikované druhy extenzívne využívané (lesné dreviny, morské organizmy, lesná zver, liečivé rastliny...)

Tradičný výskyt – domestikované, hospodársky intenzívne využívané druhy (poľnohospodárstvo)

In situ

ochrana genetických zdrojov v režime ochrany
prírody

- rezervácie, národné parky
- chránené areály
- iné územia vyňaté z bežného obhospodarovania
(ochranné lesy, hraničné pásma)

In situ

ochrana genetických zdrojov v režime obhospodarovania

- génové rezervácie
 - jadrová zóna
 - nárazníková (pufrová) zóna
- génové základne
 - pôvodné lesy
 - komplex porastov (>100 ha)
 - vyrovnaná veková štruktúra
 - priestorovo súvislé
 - obhospodarovanie s cieľom prirodzenej obnovy
 - lesy osobitného určenia



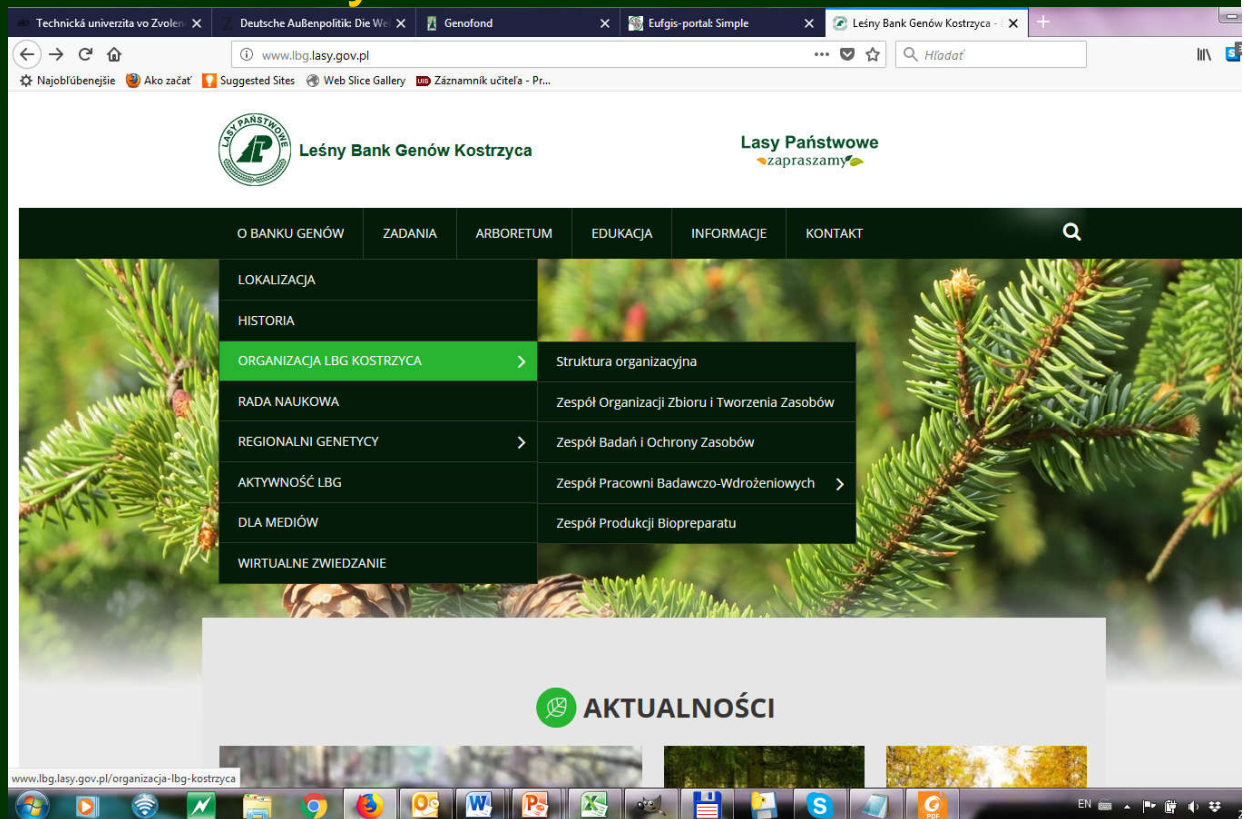
Ex situ

- botanické a zoologické záhrady
- zvernice, chovy
- klonové archívy
- reprodukčné výsadby, zbierky materiálu
- dlhodobé pokusné plochy (common gardens, testy potomstiev...)
- génové banky
 - dlhodobé uskladňovanie živého materiálu
 - živočích: spermie/embryá (kryokonzervácia)
 - rastliny: semená/peľ/*in vitro* kultúry

Ex situ

- génové banky

Génová banka lesných drevín – OZ Semenoles - vybrané oddiely semien ihličnatých drevín





Svalbard Global Seed Vault
kapacita 4,5 mil. vzoriek semien



OGÓLNY SCHEMAT METODYKI STOSOWANEJ W PRACOWNI KRYOKONSERWACJI



excised
piece of
leaf



Chin 1980 simplified and modified



Nasiona dębu



Osie zarodkowe
wyizolowane z żołądzi



Przechowywanie
osi zarodkowych
w ciekłym azocie



Kultury *in vitro*
z osi zarodkowych



Pierwsze siewki
ex-vitro
w LBG Kostrzyca

kryokonzervácia zygotických alebo somatických
embryí alebo ich častí

Ex situ

- botanické a zoologické záhrady
- zvernice
- klonové archívy
- reprodukčné výsadby
- dlhodobé pokusné plochy (common gardens, testy potomstiev...)
- génové banky
 - dlhodobé uskladňovanie živého materiálu
 - semená (OZ Semenoles)
 - peľ
 - in vitro* kultúry
 - dlhodobé uskladňovanie DNA – produkcia cisgénnych rastlín

Dlhodobé uskladňovanie DNA – produkcia cisgénnych rastlín

- izolácia celkovej genomickej DNA
- transformácia buniek rastlín rovnakého resp. príbuzného druhu – vloženie žiadaného génu
- dopestovanie dospelých cisgénnych (resp. transgénnych) rastlín
- kríženie

Právne hodnotenie GZ

Biodiverzita (vrátane genetickej diverzity)
verejný statok:

- vlastnícke práva k nej nie sú exkluzívne
- prístup k nej nie je konkurenčný

Genetické zdroje

právny status je predmetom sporov

Genetický materiál územne a politicky lokalizovaný

Genetická informácia v ňom je verejný zdroj

Produkty z nej odvodené môžu byť súkromným vlastníctvom
a predmetom obchodu vďaka patentovým právam

Dohoda o biologickej rozmanitosti (*Convention on Biological Diversity*); UNCED 1992, Rio de Janeiro, platnosť od 29.12.1993

Ciele:

- **Zachovanie biologickej rozmanitosti**
- **Trvalo udržateľné využívanie biologickej rozmanitosti**
- **Spravodlivé a vyrovnané zdieľanie úžitkov z využívania genetických zdrojov**

Dohoda o biologickej rozmanitosti

Riešené oblasti (GZ):

- Regulovaný prístup ku genetickým zdrojom vrátane dodržania informovaného súhlasu strany poskytujúcej zdroje
- Spravodlivé zdieľanie výsledkov VaV vyplývajúcich z komerčného či iného využívania GZ
- Prístup k technológiám vrátane biotechnológií

**Prehlásenie o princípoch pre globálny konsenzus
o obhospodarovaní a trvalo udržateľnom rozvoji
všetkých typov lesov
(*Statement of Principles for a Global Consensus on
the Management and Sustainable Development of All
Types of Forests/Statement of Forest Principles*)**

UNCED 1992, právne nezáväzné

Globálna stratégia pre ochranu rastlín **(*Global Strategy for Plant Conservation, GSPC*)**

187 krajín, prijatie na základe CBD 2002, revízia 2010

16 cieľov 5 skupín:

I. Pochopenie a dokumentácia diverzity rastlín

II. Zachovanie a ochrana diversity rastlín

cieľ 5: ochrana min. 75% oblastí v rámci ekol. regiónov
najdôležitejších pre diverzitu rastlín pre zachovanie genetickej
diverzity

cieľ 9: ochrana min. 70% genetickej diverzity plodín a ich
divorastúcich príbuzných

III. Trvalo udržateľné a spravodlivé využívanie diverzity rastlín

IV. Vzdelávanie a zvyšovanie povedomia

V. Zvyšovanie kapacít pre implementáciu stratégie

Medzinárodná agenda pre botanické záhrady v ochrane prírody (*International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*)

r. 2000, >500 botanických záhrad a arborét (zo Slovenska Arborétum Mlyňany)

zachovanie genetickej diverzity rastlín ako cesta k zabráneniu straty druhov a ochudobnenia biologickej diverzity

Globálny akčný plán pre živočíšne genetické zdroje
(*Global Plan of Action for Animal Genetic Resources*)
2007

Svetová stratégia ochrany pre zoologické záhrady a akváriá
(*World Zoo and Aquarium Conservation Strategy*)
IUCN a IUDZG, 2003, revízia 2005 a 2009

IV. Manažment populácií – rieši aj otázky zachovania
genetickej diverzity

**Dohoda o medzinárodnom obchode s ohrozenými druhmi
divožijúcich živočíchov a rastlín
(*Convention on International Trade in Endangered
Species of Wild Fauna and Flora; Washington Convention,
CITES*)**

1975

183 účastníkov

35000 druhov

**Medzinárodná dohoda o rastlinných genetických zdrojoch pre potravinárstvo a poľnohospodárstvo
(*International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, ITPGRFA*)**

FAO, 2001, platnosť od 29.6.2004, 65 krajín

Ciele:

- Uznanie príspevku poľnohospodárov k diverzite plodín
- Vytvorenie globálneho systému umožňujúcemu poľnohospodárom, šľachtiteľom a vedcom prístup k rastlinnému genetickému materiálu
- Zaistenie systému, v ktorom užívatelia zdieľajú úžitok z využívania genetického materiálu s krajinami, odkiaľ pochádza

Ministerské konferencie o ochrane lesov v Európe (*Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe, MCPFE*) – Forest Europe

45 európskych krajín, 13 mimoeurópskych štátov,
(USA, Kanada, Japonsko, Austrália, Nový Zéland, Čína,
India, Brazília...), 29 pozorovateľských organizácií (FAO,
UNDP, UNECE, IUFRO, IUCN, ITTO, IPGRI, Greenpeace,
WWF...)

Strassbourg (1990)

Helsinki (1993)

Lisabon (1998)

Wien (2003)

Warszawa (2007)

Oslo (2011)

Ministerské konferencie o ochrane lesov v Európe (*Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe, MCPFE*)

Rezolúcie

S2 – ochrana genetických zdrojov (EUFORGEN)

H2 – biodiverzita

V4 – biodiverzita lesov

EUFORGEN

IPGRI/Bioversity International

EFI

Ministerské konferencie o ochrane lesov v Európe (Ministerial Conferences on the Protection of Forests)

The screenshot displays the EUFORGEN website in a web browser. The browser's address bar shows www.euforgen.org. The website header includes the EUFORGEN logo and the tagline "genetic diversity is the basis of resilience". A navigation menu is visible with links to Home, About us, Forest genetic resources (which is expanded to show sub-links: Why do they matter?, Conservation, Use, Climate change, Forest management, and EUFGIS information system), Member countries, Species, and Publications. The main content area features a large image of a hand holding a spruce branch with purple cones, overlaid with the text "Guidelines for forest managers" and a "READ MORE" button. Below this, there are three sections: "News" with a link to "Forest science is alive and well: 10 take-home messages from IUFRO 2017", "Distribution maps" with a map of Europe, and "Video" with a video titled "Afforesting Iceland - a ca...". A "COOKIE POLICY" banner is visible at the bottom of the page, stating "This site uses cookies. By continuing to use this site you agree to our use of cookies" with "Find out more" and "Close" buttons. The browser's taskbar at the bottom shows various application icons and the system clock indicating 07:23 on 27/11/2017.

Domáca legislatíva

Zákon 215/2001 o ochrane genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo

Zákon 138/2010 o lesnom reprodukčnom materiáli

Inštitúcie zaoberajúce sa ochranou genetických zdrojov

CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research)

Konzorcium:

Africa Rice Center

Bioversity International

Center for International Forestry Research (CIFOR)

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)

International Center for Tropical Agriculture (CIAT)

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)

International Food Policy Research Institute (IFPRI)

International Institute of Tropical Agriculture (IITA)

International Livestock Research Institute (ILRI)

International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)

International Potato Center (CIP)

International Rice Research Institute (IRRI)

International Water Management Institute (IWMI)

World Agroforestry Centre (ICRAF)

WorldFish

CGIAR (*Consultative Group on International Agricultural Research*)

Ciele:

- Identifikácia globálnych rozvojových tém, ktoré môže riešiť výskum
- Zhromažďovanie poznatkov o týchto témach
- Spracovanie výskumných programov na zaplnenie chýbajúcich poznatkov
- Implementácia týchto výskumných programov a iniciácia politických nástrojov a inštitúcií na riešenie rozvojových problémov
- Monitoring a evaluácia pokroku v rozvojových témach, identifikácia najlepších prístupov
- Ochrana, vyhodnocovanie a zdieľanie GZ
- Podpora zručností a vedomostí pre poľnohospodársky výskum v globálnom merítku

Bioversity International (bývalý Medzinárodný ústav pre rastlinné genetické zdroje; *International Plant Genetic Resources Institute; IPGRI*), Rím/Bonn

Výskumné priority:

1. Zlepšiť využívanie biologickej diverzity v poľnohospodárstve s dôrazom na malých farmárov

- Vypracovanie prístupov na intenzifikáciu PH zvýšeným využívaním biodiverzity
- Vypracovanie pilotných prístupov pre zvýšenie reziliencie a redukciu rizika na malých farmách využitím diverzity plodín a lokálnych lesných zdrojov
- Podpora využívania diverzity plodín pre produkciu dostupných a nutrične bohatých zdrojov potravín
- Identifikácia a podpora postupov využívajúcich diverzitu plodín úre zlepšenie výživy, života a trvalosti agroekosystémov

Biodiversity International (bývalý Medzinárodný ústav pre rastlinné genetické zdroje; *International Plant Genetic Resources Institute; IPGRI*), Rím

Výskumné priority:

2. Zdokonalit' ochranu a dostupnosť rastlinných GZ

- Vypracovanie globálneho operačného programu pre ochranu GZ in situ na farmách a vo voľnerastúcich populáciách
- Zlepšiť dostupnosť rastlinných GZ

Organizácia OSN pre poľnohospodárstvo a potravinárstvo (*Food and Agriculture Organisation; FAO*), Rím

Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture

- Koordinácia aktivít v ochrane GZ na globálnej úrovni
- Iniciácia a príprava medzinárodných dohôd, akčných plánov a programov

Svetová únia ochrany prírody (*International Union for the Conservation of Nature, IUCN*)

cieľ ochrany prírody: „udržanie existujúcej genetickej diverzity a životaschopných populácií pre udržanie biologických interakcií, ekologických procesov a funkcií“