

Agrovoc descriptors: gene banks, collections, genetic resources, natural resources, data collection, natural resources, biodiversity, value systems, cultural values, agricultural development, legislation, international cooperation

Agris category code: F30

Genske banke kot kulturna dediščina človeštva

Borut BOHANEČ¹

Received November 05, 2012; accepted November 28, 2012.
Delo je prispelo 05. novembra 2012, sprejeto 28. novembra 2012.

IZVLEČEK

V sestavku je kratko opisan pomen genskih bank od ustanovitve prvih nacionalnih ustanov do trenutnega stanja na tem področju. Poudarjen je tako pomen ohranjanja genskih virov za napredek kmetijstva kot tudi pomen genskih virov kot kulturne dediščine človeštva. Kratko je predstavljen pogled na zakonodajo, ki je nastala z uveljavitvijo mednarodne pogodbe o genskih virih.

Ključne besede: pomen genskih bank, načini ohranjanja, ogroženost akcesij

ABSTRACT

GENEBANKS AS CULTURAL HERITAGE OF MANKIND

The article briefly describes the importance of genebanks from setting up the first national institutions to the current situation in this area. The importance of conserving genetic resources is addressed for the future progress of agriculture, as well as the importance of genetic resources as cultural heritage of mankind. Views related to adaptation of the legislation related to the implementation of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture is discussed

Key words: role of genebanks, preservation management, genetic erosion of accessions

1 USTANOVITEV GENSKIH BANK

Delovanje kmetijskih genskih bank, velikih inštitucij mednarodnega pomena, nekateri primerjajo z Noetovo barko, kajti njihov pomen je enak pomenu te biblijske zgodbe. Osnovni cilj genskih bank je namreč zbiranje, ovrednotenje, shranjevanje in razpošiljanje vzorcev različnih kmetijskih vrst in njihovih bližnjih sorodnikov.

Začetnik sistematičnega zbiranja genskega materiala po vsem svetu je bil sovjetski znanstvenik N. I. Vavilov (1887-1943). Sistematično je raziskoval zlasti tista območja, kjer je zaznal veliko gensko raznolikost. Na odpravah, ki jih je vodil v obdobju 1916-1943

je prepotoval velika svetovna območja in naredil osnovni popis kulturnih rastlinskih vrst ter njihovih divjih sorodnikov, med njimi so številne primitivne vrste. S svojim pristopom k zbiranju, opisovanju, analiziranju in hranjenju je utemeljil načela, ki še danes veljajo pri delu genskih bank in so pomembna tudi za žlahtnjenje. Kljub temu, da je sam Vavilov postal žrtev Stalinovih čistk in je bila zbirka semen ogrožena v obleganem Leningradu je pomen njegovega dela ostal. Po pionirskem delu sovjetskih znanstvenikov so po drugi svetovni vojni pričeli ustanavljati genske banke na nacionalni in mednarodni ravni. Združenje žlahtniteljev EUCARPIA

¹ prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

(European Association for Plant Breeding Research) ustanovljeno leta 1956 in FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) ustanovljeno 1945 so bili med prvimi, ki so zaznali nevarnost genske erozije in pričeli ukrepati. FAO je leta 1974 ustanovil Komisijo za genetske vire IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources), ustanova pa se je dvakrat preimenovala in sicer leta 1991 v IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) in leta 2006 v Bioversity International. O stanju dejavnosti obstoja več poročil, med pomembnejšimi je zadnje poročilo iz leta 2010. Drugo poročilo o stanju rastlinskih genskih virov za hrano in kmetijstvo po svetu (FAO, 2010).

FAO navaja oceno, da genske banke po svetu hranijo skupno skoraj 7 milijonov akcesij, od

tega od 1 do 2 milijona "različnih" v 1400 genskih bankah. Po številu med skupinami kulturnih rastlin prevladujejo žita s 3.157.578 akcesijami, sledijo stročnice z 1.069.897, krmne rastline s 651.024, zelenjadnice s 502.889, sadne vrste z oreški s 423.401, korenovke in gomoljnice z 204.408, oljnice s 181.752, predivnice s 169.969, zdravilne in aromatične rastline s 160.050, industrijske in okrasne rastline s 152.325 ter sladkorne vrste s 63.474 akcesijami.

Omeniti velja, da so v tem sklopu pod okriljem FAO tudi centri CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research), to so decentralizirane postaje za pospeševanje kmetijstva z močnim žlahtniteljskim karakterjem ter funkcijo ohranjanja genskih virov.

2 KAJ JE PRIMERNO OHRANJEVATI V GENSKIH BANKAH?

Osnovni razlogi ohranjanja genskih virov izhajajo iz potreb žlahtnjenja rastlin. Po tem se ločijo zbirke genskih bank in botaničnih vrtov, slednji nimajo le kmetijskega pomena. V večini držav obstoja tako imenovan "zgodovinski sklad", ki izvira največkrat iz preteklih zbiranj, vezanih na žlahtnjenje določenih vrst. Zbrane akcesije so različnega porekla. Po podatkih FAO (2010) je po poreklu med njimi 44 % krajevnih populacij, 21 % žlahtniteljskih linij, 18 % divjih sorodnikov in 17 % sodobnih kultivarjev. Omeniti velja, da dostopnost slednjih ni nujno

neomejena. Sodobni kultivarji bolj dopolnjujejo zbirke v smislu bodoče uporabe, namen pa je ohraniti le tiste, ki se po genetski sestavi razlikujejo. V državah z dobro razvitim žlahtnjenjem skupine strokovnjakov odločajo, katere nove sorte so z vidika genetske pestrosti pomembne za ohranjanje.

Poseben problem genskih bank je nenamerno podvajanje vzorcev - zaradi večkratnega zbiranja na terenu ali zaradi nepopolnega opisa. Uporaba sodobnih genskih testiranj postopno to težavo odpravlja.

3 KAKO OPISATI IN OHRANJATI AKCESIJE

Opisi akcesij potekajo po mednarodno poenotenih kriterijih. Prej omenjena institucija Bioversity International izdaja deskriptorje za posamezne kmetijske vrste (teh je trenutno 153), dodatno pa tudi svetuje pri skupnih deskriptorjih za osnovno karakterizacijo

akcesij (potni list), deskripcijo ob pomoči genskih markerjev in drugem. Osnovni ter dodatni opis sta v pomoč žlahtniteljem pri odbiri vzorcev z želenimi lastnostimi, molekulska karakterizacija pa pripomore k prepoznavnosti genske raznolikosti.

Pri ohranjanju ločimo *ex situ* in *in situ* ohranjanje, s tem da prevladuje shranjevanje *ex situ*. Ohranjanje v naravnem okolju, praviloma na mestu, kjer je bila akcesija locirana, je omejeno na redke izbrane vrste, denimo vrste krmnih rastlin (trave, detelje), zdravilnih rastlin ali dišavnic. Del teh aktivnosti se povezuje z aktivnostmi naravnih rezervatov.

Pri shranjevanju *ex situ* ločimo shranjevanje delovnih kolekcij, ki jih večinoma ohranjamo v obliki semen pri temperaturah okoli 4 °C ter shranjevanje bazičnih kolekcij, ki jih v obliki semena hranimo v zmrzovalnicah pri temperaturi okoli -20 °C.

Načini shranjevanja *ex situ* so odvisni od načina razmnoževanja vrste kmetijskih rastlin. Prevladujejo vrste, ki jih razmnožujemo s semeni, ker je te tudi lažje ohranjati. Izjema so neortodoksna semena tropskih vrst, ki jih v hladilnicah ni mogoče shranjevati. Enako oziroma težje je tudi ohranjanje vegetativno množjenih rastlin, kjer imamo na voljo

standardne možnosti ohranjanja s kolekcijo na polju ali s pomočjo biotehnoloških metod. Med slednjimi sta v uporabi počasna *in vitro* rast v obliki kultur poganjkov ali shranjevanje v obliki krioprezerviranih vzorcev. Obe metodi sta že vrsto let tudi v uporabi, ki poleg primernejšega načina shranjevanja onemogočata tudi nevarnost introdukcije škodljivcev oziroma medsebojnega okuževanja akcesij z novimi vrstami ali biotipi rastlinskih bolezní.

Poleg lastnih akcesij genske banke hranijo tudi duplikate prejete iz drugih genskih bank z namenom večje zanesljivosti ohranitve. Izključno v ta namen je bila zgrajena tudi posebna genska banka duplikatov akcesij v Svalbardu (Svalbard Global Seed Vault), ki deluje v razmerah trajno zmrznjenih tal v okviru Nordijske genske banke in je zamišljena kot depozitorij, ki bi deloval tudi v primeru svetovne kataklizme. Pričakujemo lahko, da se bo njenim aktivnostim pridružila tudi Slovenija.

4 KAJ OGROŽA DELOVANJE GENSKIH BANK?

Genske banke so dolgoročna aktivnost človeštva in zato mnogokrat izpostavljene trenutnim "kriznim" razmeram večinoma finančne narave (primer Ruska genska banka v obdobju razpada Sovjetske zveze). Med mednarodno izpostavljene kriterije ogrožanja sodi tudi kvaliteta vodenja in upravljanja genskih bank ter naravne nesreče, vojne, in drugo. Vsi ti dejavniki lahko ogrozijo obstoj posameznih ustanov ali tudi popolno izgubo akcesij.

Pogosto se postavlja vprašanje, koliko vrednih akcesij je že izgubljenih? Točnih števil ni možno podati. Nekaj podatkov imamo denimo

za sadne vrste, tako v ZDA navajajo izgubo 6800 genotipov jablan od nekdanjih 7100. (<http://cms.herbalgram.org/herbalgram/issue75/article3129.html>)

Za Slovenijo lahko ocenimo, da smo ob prehodu v intenzivno kmetijstvo od 50. let dalje izgubili zlasti številne lokalne populacije in stare sorte poljščin in vrtnin. V genski banki tako po naključju hranimo akcesije starih populacij žit, prejetih iz jugozahodnega Balkana, ne pa tudi lastnih starih sort, ki jih v času usmerjenega kolekcioniranja v 80. letih ni več bilo. Starejše populacije smo ohranili zlasti pri tistih vrstah, za katere je v določenem obdobju potekalo žlahtniteljsko delo.

5 MEDNARODNA PRAVILA NEKOČ IN DANES

Osnovni namen genskih bank je zbrati, ohraniti in opisati genske vire, da so na voljo vsem zainteresiranim žlahtniteljem po svetu. Ustanove torej hranijo vzorce z namenom morebitne kasnejše uporabe v žlahtnjenju rastlin. Dejansko so bile številne akcesije tudi uporabljene za vnos številnih lastnosti v sodobne sorte. Praviloma so duplikati, manjša količina osnovnih akcesij iz genskih bank brezplačno dostopni zainteresiranim uporabnikom.

Večjo novost pri dosegljivosti mednarodnih genskih virov predstavlja Mednarodna pogodba o rastlinskih genskih virih za prehrano in kmetijstvo, ki je bila tudi v Sloveniji ratificirana leta 2005 (http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r06/predpis_ZA_KO3966.html).

Mednarodna pogodba je stopila v veljavo 31. marca 2004. Nekaj pomembnih posledic:

- **Obveza držav** za vzpostavitev učinkovitih genskih bank (člen 9) za shranjevanje genskih virov na svojem teritoriju.
- Genski viri so proglašeni za “**dediščino človeštva**”, ohranjanje njihove variabilnosti pa ni več le tehnološka potreba z namenom žlahtnjenja temveč tudi kulturna obveza posameznih držav.

Omejevanje dostopnosti:

- Člen 13 pogodbe opredeljuje, da so vsi genski viri znotraj teritorija države

nacionalna lastnina. Člen 15 določa, da je dostopnost genskih virov v pristojnosti posameznih vlad držav.

- V praksi je pogodba povzročila nastanek vrste nacionalnih zakonodaj, ki raje ovirajo kot spodbujajo pretok genskih virov in še prav posebej močno omejujejo organiziranje zbirateljskih misij.

V sklopu tovrstnih aktivnosti so ostala številna sporna določila povsem nedorečena. Zlasti združenja žlahtniteljev opozarjajo vlade, da izvedba omejitvenih določil v praksi ali ni izvedljiva ali ni dorečena. Denimo, v Mednarodni pogodbi o rastlinskih genskih virih za prehrano in kmetijstvo (UL RS, 2005) je v členu 13 točka d (ii), določba, ki obvezuje prejemnika rastlinskega genskega vira k plačilu ustreznega deleža koristi od prodaje komercializiranega proizvoda (nove sorte). Procesi žlahtnjenja pa so dejansko kompleksni in tudi medsebojno prepleteni. Denimo v državah podpisnicah pravil UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) je uzakonjena »žlahtniteljska izjema« (pravica žlahtnitelja da lahko uporabi v križanjih tudi zaščitene sorte), kar še dodatno zaplete gensko poreklo dednine, ki vstopa v proces žlahtnjenja. Nejasno je tudi, kdo naj bi bil prejemnik eventualnih licenčnin. Očitno je, da bo potrebno pravila dopolniti ali pa sporne člene spremeniti.

6 POVEZANOST AKTIVNOSTI GENSKIH BANK S PROGRAMI ŽLAHTNENJA

Naraščanje števila prebivalstva po svetu in s tem povezane potrebe po hrani je mogoče pokriti le z odločnimi ukrepi na področju kmetijstva in še zlasti žlahtnjenja rastlin (Gregory in George, 2011). Slovenija je tipičen primer države, kjer so programi

žlahtnjenja rastlin v javnih zavodih močno zapostavljeni. Pozivi mednarodnih organizacij in posameznih skupin (Brummer in sod., 2011) k ponovni oživitvi žlahtnjenja v javnih ustanovah pri nas ne dosežejo vladnih inštitucij. Nekateri tudi opozarjajo na stalno

potrebo po žlahtnjenju zaradi pojavljanja novih bolezni in spreminjanja podnebja (Ceccarelli in sod., 2010). Ne kaže spregledati, da je aktivnost genskih bank v luči zapostavljanja žlahtnjenja rastlin vse težje opravičiti.

Posebna oblika koristnikov akcesij genskih bank so tako pri nas kot v tujini vse bolj pogosta tudi ljubiteljska ali polprofesionalna

gibanja, ki promovirajo lokalno in tradicionalno pridelavo hrane in se ukvarjajo z netržnim semenarstvom ali neprofesionalnim žlahtnjenjem. Te skupine pričakujejo bolj preproste informacije o poreklu akcesij v genskih bankah in njihovih lastnostih, denimo njihov slikovni opis. Verjetno bo potrebno v tej luči vsaj del promocijskih aktivnosti genskih bank dopolniti.

7 LITERATURA

- FAO (2010) The Second Report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Commission of Genetic Resources for Food and Agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome
<http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>
- Brummer CE, Barber WT, Collier SM, Cox TS, Johnson R, Murray SC, Olsen RT, Pratt RC, Thro AM (2011) Plant breeding for harmony between agriculture and the environment *Frontiers in Ecology and the Environment* 9: 561-568
- Ceccarelli S, Grando S, Maatougui M, Michael M., Slash M, Haghparast R, Rahmadian M, Taheri A, Al-yassin A, Benbelkacem A, Labdi M, Mimoun H, Nachit M (2010): Plant breeding and climate changes. *Journal of Agricultural Science* 148: 627-637
- Gregory PJ, George TS (2011) Feeding nine billion: the challenge to sustainable crop production: *Journal of Experimental Botany* 62: 5233-5239
- Uradni list RS, št. 100/2005 z den 10. 11. 2005: Zakon o ratifikaciji Mednarodne pogodbe o rastlinskih genskih virih za prehrano in kmetijstvo (MPRGV)