

Mediteranska banka gena – čuvar biljne raznolikosti u regiji Apulija

Автор(и): гл.ас. д-р Елисавета Василева, ИГРР, Садово; доц. д-р София Петрова, Институт по растителни генетични ресурси "К. Малков" – Садово, ССА; Атанаска Лапарева, Институт по растителни генетични ресурси

"К. Малаков" – Садово, ССА

Дата: 11.11.2024 *Брой:* 11/2024



U okviru Tehničke konferencije FAO/IBP održane u Rimu (Italija) 1967. godine, donesena je odluka o osnivanju prve tri banke gena u Europi: u Lundu (Švedska) za sjevernu Europu, u Braunschweig-Volkenrodeu (Njemačka) za srednju Europu i u Bariju (Italija) za mediteransku regiju. Mediteranska baza podataka o germplazmi (MGD) referentna je za zbirke sjemena agroprehrambenih biljaka koje se čuvaju u Institutu za biološke znanosti i biorizorse (IBBR). Obuhvaća više od 59.000 akcesija iz cijelog svijeta. Više od 13.000 uzoraka, uglavnom podrijetlom iz Afrike i južne Europe, izravno su prikupili istraživački timovi u razdoblju od 1971. do 2024. godine. Preostale akcesije dobivene su nefinancijskom razmjenom s drugim institucijama. Obitelj trava (bot. *Poaceae*)

zastupljena je najvećim brojem formi i zauzima prvo mjesto među prehrambenim usjevima, a drugo među krmnim usjevima. Obitelj mahunarki (bot. *Fabaceae*) zauzima drugo mjesto među prehrambenim usjevima i prvo među krmnim usjevima zastupljenim u sjemenskoj banci za Apuliju i mediteransku regiju. Do danas su neke od vrsta prikupljenih u zbirkama nestale iz svojih izvornih staništa i trenutno se čuvaju samo u banci gena u Bariju (MGG).

Institut za biološke znanosti osnovan je 2013. godine u sklopu Odjela za biološke, poljoprivredne i prehrambene znanosti Nacionalnog istraživačkog vijeća Italije (CNR). CNR također uključuje Institut za bioekonomiju (IBE), odgovoran uglavnom za očuvanje drvenastih vrsta, uključujući 1200 genotipova masline, te Institut za održivu zaštitu bilja (IPSP), gdje se čuva zbirka rijetkih vrsta vinove loze s više od 700 akcesija i 450 različitih sorti. Sjedište IBBR-a nalazi se u gradu Bariju (Apulija), a pet istraživačkih odjela smješteno je u različitim regijama Italije – Firenci, Napulju, Palermu, Perugi i Porticiju. Laboratorij za germplazmu postoji od 1970. godine zahvaljujući suradnji s Poljoprivrednim fakultetom Sveučilišta "Aldo Moro" i, nakon reorganizacije istraživačkih centara za genetiku, biofiziku i biokemiju, sada je dio strukture IBBR-a. Zbog prevladavajućeg gospodarskog interesa Italije za tvrdu pšenicu, laboratorij je proveo molekularnu karakterizaciju stotina akcesija *Triticum durum*, korištenih za proizvodnju kruha i tjestenine.

IBBR je centar izvrsnosti za globalnu znanstvenu zajednicu i radi u sinergijskoj suradnji s eksperimentalnim institutima (MiPAF, ENEA) i međunarodnim organizacijama (FAO, IPGRI, IITA, ICARDA, IPK) u području očuvanja, karakterizacije i valorizacije biljnih resursa. IBBR uključuje osoblje s dugogodišnjim iskustvom u prikupljanju i upravljanju germplazmom, kao i u proučavanju i procjeni genetske varijabilnosti vrsta. Od svog osnutka, institut je dao značajan doprinos očuvanju biljne bioraznolikosti, što je temeljni preduvjet za uzgoj svih vrsta. Posljednjih godina veća se pozornost posvećuje vrstama najraširenijim u regiji – tvrdoj pšenici, vinovoj lozi, maslini i kupusnjačama. Glavne aktivnosti koje se provode u institutu su istraživanje, prikupljanje, umnažanje, evaluacija, karakterizacija i dokumentiranje genetskih resursa, kao i proučavanje genetske raznolikosti, evolucije genskog fonda, istraživanje novih alelnih varijanti i fizioloških parametara koji su temelj održivosti sjemena.

Znanstvena istraživanja idu u nekoliko smjerova: Proučavanje biologije modelnih vrsta kroz multidisciplinarni pristup za poboljšanje produktivnosti; istraživanje utjecaja klimatskih promjena i onečišćenja; Očuvanje i razvoj biorizora za izradu optimalnih strategija upravljanja s adaptivnim značenjem i odgovarajućih metoda za certifikaciju, sljedivost, evaluaciju i održivo korištenje; Korištenje svih dostupnih metodologija za stvaranje novih formi, odabir boljih genotipova i proširenje sudjelovanja poljoprivrednika, industrije i potrošača u procesu; Praktične primjene rezultata molekularnih istraživanja za zelenu kemiju i održivi razvoj (biogoriva, biljke kao

stanične tvornice, kontrola korova); Priprema novih funkcionalnih namirnica i korištenje nanotehnologija za upravljanje kvalitetom u laboratoriju.



Kustos banke gena, dr. sc. Gaetano Laghetti (u sredini), pridonio je kao sakupljač u više od 50 ekspedicija, u karakterizaciji nekoliko zbirki te u taksonomskim i ekogeografskim studijama za identifikaciju središta podrijetla divljih predaka kultiviranih biljaka.

Istraživački rad tima usmjeren je na unapređenje temeljnog znanja u biologiji. Njegova glavna znanstvena predanost je istraživanje molekularne i genetske osnove agroprehrambene proizvodnje, s fokusom na održivo upravljanje biorizorsima u biomedicinskom, biokemijskom i ekološkom području. Ove teme središnje su za europsku poljoprivrednu politiku i okvirne programe EU za istraživanje i razvoj. Misija IBBR-a je slijediti dva međusobno povezana cilja: s jedne strane, povećati temeljno znanje u biologiji s fokusom na mehanizme funkcioniranja, prilagodbe, razmnožavanja, evolucije i interakcija bioloških sustava s okolinom; a s druge strane – povećati praktično znanje u područjima poljoprivrede, prehrambene industrije i okoliša za potrebe ljudskog zdravlja, posebice kroz razvoj aplikacija usmjerenih na poboljšanje i procjenu poljoprivredne prehrambene proizvodnje, okoliša, kao i prevenciju ljudskih bolesti.

U MGD (mediteranskoj banci gena pri IBBR-u) postoji nekoliko vrsta zbirki biljnih i nebiljnih vrsta – in vivo (žive zbirke višegodišnjih i vegetativno razmnoženih zeljastih biljaka), ex situ (ortodoksno sjeme u hladnim

komorama), *on farm* (žive zbirke koje održavaju poljoprivrednici) i *in situ* (očuvanje divljih vrsta u njihovim prirodnim staništima).



Kako bi se povećao kapacitet i olakšao pristup uzorcima sjemena, hladne komore (ukupno 14 prostorija) reorganiziraju se u nove pokretne ormare.

Materijali se čuvaju u kutijama i upravljaju naprednim softverskim alatima. Više od 28.000 akcesija već je u potpunosti dostupno na zahtjev. Sjeme se periodično obnavlja na eksperimentalnim poljima u Gaudianu, Metapontu, Policoru i Valenzanu. Uzgoj biljaka i priprema uzoraka za skladištenje (čišćenje, sušenje, testovi klijavosti) provode se prema standardnim FAO protokolima. Ortodoksno sjeme pripada 39 botaničkih obitelji, 203 roda i 870 vrsta. Posebna se pozornost posvećuje specifičnim segmentima biljnih genetskih resursa, kao što su lokalne sorte i "tipični proizvodi"; agroekotipovima ugroženim izumiranjem; divljim srodnicima usjeva; biljkama potencijalno korisnim za ekstrakciju bioaktivnih ili tehnoloških spojeva.

Germplazma se karakterizira korištenjem molekularnih pristupa – genomike (DNA) i transkriptomike (RNA), te biokemijskih pristupa (proteomika, metabolomika). U tu svrhu, laboratoriji IBBR-a opremljeni su najsuvremenijim instrumentima za molekularnu biologiju i biokemiju. Genomski laboratorij ima najnaprednije uređaje za izvođenje sekvenciranja DNA i RNA, genotipizacije i analize ekspresije gena (Ion Torrent™ PGM, Ion OneTouch2, Ion OneTouch ES, Ion Chef System i Applied Biosystems 3500 kapilarni sekvencer). Ion PGM™ sustav izvodi visokokvalitetno sekvenciranje sljedeće generacije (NGS) i može provoditi različite ciljne aplikacije za

sekvenciranje gena. NGS može pružiti globalnu genetsku analizu ili biti ograničen na specifične regije genoma ili transkriptoma.



Specifične promjene u DNA identificiraju se brzim i simultanim sekvenciranjem stotina gena istovremeno u višestrukim uzorcima korištenjem ultra-visoko-multiplex PCR-a.

IBBR zajedno s CREA-om (Istraživački centar za žitarice i industrijske usjeve) radi na primjeni multidisciplinarnog pristupa i "omika" znanosti u razvoju novih sorti tvrde pšenice i kupusnjača. Ključna uloga instituta leži u provođenju preliminarnih genetskih studija. Proces oplemenjivanja započinje analizom genoma korištenjem QTL analize, koja pruža informacije o kvaliteti, morfofiziologiji i otpornosti na bolesti.

Istraživački centar nalazi se u pokrajini Foggia, gdje su također sačuvani antički rimski artefakti povezani sa životom poljoprivrednika, od velike povijesne vrijednosti.



Zvonaste špilje ili "žičine" od velikog su povijesnog značaja.



Zvonaste špilje (takozvane "žičine"), izgrađene u podzemnim krškim formacijama, korištene su sve do početka 21. stoljeća kao metoda za skladištenje žita pšenice, badema, graha i lana.

Zvonaste špilje podliježu Naredbi o zaštiti umjetničke, arheološke i povijesne baštine Apulije pod nadzorom Ministarstva kulture Italije.



Znanstvenici iz MGG-a blisko surađuju sa svojim kolegama iz BG-MOBB-UNIBA (Botanički vrt-Muzej i banka gena Sveučilišta "Aldo Moro").

Zajednički projekti i volonterski rad usmjereni su na reintrodukciju divljih endemskih populacija ugroženih izumiranjem. Nakon njihova prikupljanja i očuvanja, biljke se umnažaju i, nakon potpune ekološke i geografske studije, vraćaju u prikladna prirodna st