

Banco de genes mediterráneo – guardián de la diversidad vegetal en la región de Apulia

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



En el marco de la Conferencia Técnica FAO/IBP celebrada en Roma (Italia) en 1967, se tomó la decisión de establecer los tres primeros bancos de genes en Europa: en Lund (Suecia) para el norte de Europa, en Braunschweig-Volkenrode (Alemania) para Europa Central y en Bari (Italia) para la región mediterránea. La Base de Datos de Germoplasma Mediterráneo (MGD) es la referencia para las colecciones de semillas de plantas agroalimentarias conservadas en el Instituto de Biociencias y Bio-Recursos (IBBR). Incluye más de 59.000 accesiones de todo el mundo. Más de 13.000 muestras, procedentes principalmente de África y el sur de Europa, fueron recolectadas directamente por equipos de investigación durante el período 1971-2024. Las

accesiones restantes se obtuvieron mediante intercambio no monetario con otras instituciones. La familia de las Gramíneas (bot. *Poaceae*) está representada por el mayor número de formas y ocupa el primer lugar entre los cultivos alimentarios y el segundo entre los forrajeros. La familia de las Leguminosas (bot. *Fabaceae*) ocupa el segundo lugar entre los cultivos alimentarios y el primero entre los forrajeros representados en el banco de semillas para la región de Apulia y el Mediterráneo. Hasta la fecha, algunas de las especies recolectadas en las colecciones han desaparecido de sus hábitats originales y actualmente se conservan únicamente en el banco de genes de Bari (MGG).

El Instituto de Biociencias se fundó en 2013 como parte del Departamento de Ciencias Biológicas, Agrícolas y Alimentarias del Consejo Nacional de Investigación de Italia (CNR). El CNR también incluye el Instituto de BioEconomía (IBE), responsable principalmente de la conservación de especies leñosas, incluidas 1.200 genotipos de olivo, y el Instituto para la Protección Sostenible de las Plantas (IPSP), donde se encuentra la colección de especies raras de vid con más de 700 accesiones y 450 variedades diferentes. La sede del IBBR se encuentra en la ciudad de Bari (Apulia), y las cinco divisiones de investigación están ubicadas en diferentes regiones de Italia: Florencia, Nápoles, Palermo, Perugia y Portici. El laboratorio de germoplasma existe desde 1970 gracias a la colaboración con la Facultad de Agricultura de la Universidad "Aldo Moro" y, tras la reorganización de los centros de investigación de genética, biofísica y bioquímica, ahora forma parte de la estructura del IBBR. Debido al interés económico predominante de Italia en el trigo duro, el laboratorio ha realizado la caracterización molecular de cientos de accesiones de *Triticum durum*, utilizado para la producción de pan y pasta.

El IBBR es un centro de excelencia para la comunidad científica mundial y trabaja en cooperación sinérgica con institutos experimentales (MiPAF, ENEA) y organizaciones internacionales (FAO, IPGRI, IITA, ICARDA, IPK) en el campo de la conservación, caracterización y valorización de los recursos vegetales. El IBBR cuenta con personal con muchos años de experiencia en la recolección y gestión de germoplasma, así como en el estudio y evaluación de la variabilidad genética de las especies. Desde su establecimiento, el instituto ha hecho una contribución significativa a la conservación de la biodiversidad vegetal, que es un prerrequisito fundamental para el cultivo de todas las especies. En los últimos años, se ha prestado mayor atención a las especies más extendidas en la región: trigo duro, vid, olivo y cultivos de brassica. Las principales actividades que se llevan a cabo en el instituto son la exploración, recolección, multiplicación, evaluación, caracterización y documentación de los recursos genéticos, así como estudios de diversidad genética, evolución del acervo genético, investigación de nuevas variantes alélicas y de los parámetros fisiológicos que subyacen a la viabilidad de las semillas.

La investigación científica se desarrolla en varias direcciones: Estudio de la biología de especies modelo mediante un enfoque multidisciplinario para mejorar la productividad; investigación del impacto del cambio climático y la contaminación; Conservación y desarrollo de bio-recursos para la elaboración de estrategias de gestión óptimas con significado adaptativo y métodos adecuados para la certificación, trazabilidad, evaluación y uso sostenible; Uso de todas las metodologías disponibles para crear nuevas formas, seleccionar mejores genotipos y ampliar la participación de agricultores, industria y consumidores en el proceso; Aplicaciones prácticas de los resultados de la investigación molecular para la química verde y el desarrollo sostenible (biocombustibles, plantas como fábricas celulares, control de malezas); Preparación de nuevos alimentos funcionales y uso de nanotecnologías para la gestión de la calidad de laboratorio.



El curador del banco de genes, Dr. Gaetano Laghetti (en el centro), ha contribuido como recolector en más de 50 expediciones, en la caracterización de varias colecciones, y en estudios taxonómicos y ecogeográficos para identificar centros de origen de ancestros silvestres de plantas cultivadas.

El trabajo de investigación del equipo está dirigido a mejorar el conocimiento básico en biología. Su principal compromiso científico es investigar las bases moleculares y genéticas de la producción agroalimentaria, centrándose en la gestión sostenible de los bio-recursos en los campos biomédico, bioquímico y ambiental. Estos temas son centrales para la política agrícola europea y los programas marco de la UE para investigación y desarrollo. La misión del IBBR es perseguir dos objetivos interrelacionados: por un lado, aumentar el

conocimiento fundamental en biología con un enfoque en los mecanismos de funcionamiento, adaptación, reproducción, evolución e interacciones ambientales de los sistemas biológicos; y por otro, aumentar el conocimiento práctico en los campos de la agricultura, la industria alimentaria y el medio ambiente para los propósitos de la salud humana, en particular mediante el desarrollo de aplicaciones destinadas a mejorar y evaluar la producción de alimentos agrícolas, el medio ambiente, así como la prevención de enfermedades humanas.

En el MGD (el banco de genes mediterráneo del IBBR) existen varios tipos de colecciones de especies vegetales y no vegetales: *in vivo* (colecciones vivas de plantas herbáceas perennes y propagadas vegetativamente), *ex situ* (semillas ortodoxas en cámaras frías), *on farm* (colecciones vivas mantenidas por agricultores) e *in situ* (conservación de especies silvestres en sus hábitats naturales).



Para aumentar la capacidad y facilitar el acceso a las muestras de semillas, las cámaras frías (un total de 14 habitaciones) se están reorganizando en nuevos armarios de estanterías deslizantes.

Los materiales se conservan en cajas y se gestionan mediante avanzadas facilidades de software. Más de 28.000 accesiones ya están completamente disponibles a petición. Las semillas se reproducen periódicamente en los campos experimentales de Gaudio, Metaponto, Policoro y Valenzano. El cultivo de las plantas y la preparación de las muestras para el almacenamiento (limpieza, secado, pruebas de germinación) se realizan según los protocolos estándar de la FAO. Las semillas ortodoxas pertenecen a 39 familias botánicas, 203

géneros y 870 especies. Se presta especial atención a segmentos específicos de los recursos fitogenéticos, como las variedades locales y los "productos típicos"; agro-ecotipos amenazados de extinción; parientes silvestres de cultivos; plantas potencialmente útiles para la extracción de compuestos bioactivos o tecnológicos.

El germoplasma se caracteriza utilizando enfoques moleculares: genómica (ADN) y transcriptómica (ARN), y enfoques bioquímicos (proteómica, metabolómica). Para ello, los laboratorios del IBBR están equipados con instrumentos de última generación para biología molecular y bioquímica. El laboratorio de genómica cuenta con las instalaciones más avanzadas para realizar secuenciación de ADN y ARN, genotipado y análisis de expresión génica (Ion Torrent™ PGM, Ion OneTouch2, Ion OneTouch ES, Ion Chef System y secuenciador capilar Applied Biosystems 3500). El sistema Ion PGM™ realiza secuenciación de próxima generación (NGS) de alta calidad y puede llevar a cabo diversas aplicaciones dirigidas para la secuenciación de genes. La NGS puede proporcionar un análisis genético global o limitarse a regiones específicas del genoma o transcriptoma.



Los cambios específicos en el ADN se identifican mediante la secuenciación rápida y simultánea de cientos de genes al mismo tiempo en múltiples muestras utilizando PCR de ultra alta multiplexación.

El IBBR trabaja conjuntamente con el CREA (Centro de Investigación de Cultivos Cereales e Industriales) en la aplicación de un enfoque multidisciplinario y las ciencias "ómicas" en el desarrollo de nuevas variedades de trigo duro y cultivos de brassica. El papel clave del instituto radica en llevar a cabo los estudios genéticos

preliminares. El proceso de fitomejoramiento comienza con el análisis del genoma mediante análisis QTL, que proporciona información sobre calidad, morfofisiología y resistencia a enfermedades.

El centro de investigación se encuentra en la provincia de Foggia, donde también se han conservado artefactos de la antigua Roma relacionados con la vida de los agricultores, de gran valor histórico.



Los búnkeres en forma de campana o "silos de grano" tienen un valioso significado histórico.



Los búnkeres en forma de campana (los llamados "silos de grano"), contruidos en formaciones kársticas subterráneas, se utilizaron incluso hasta principios del siglo XXI como método para almacenar granos de trigo, almendras, frijoles y lino.

Los búnkeres en forma de campana están sujetos a una Orden de Protección del patrimonio artístico, arqueológico e histórico de Apulia bajo la supervisión del Ministerio de Cultura de Italia.



Los científicos del MGG trabajan en estrecha cooperación con sus colegas del BG-MOBB-UNIBA (Jardín Botánico-Museo y banco de genes de la Universidad "Aldo Moro").

Los proyectos conjuntos y el trabajo voluntario están dirigidos a la reintroducción de poblaciones endémicas silvestres amenazadas de extinción. Después de su recolección y conservación, las plantas se multiplican y, tras un completo estudio ecológico y geográfico, se devuelven a hábitats naturales adecuados, donde continúa su monitoreo.



Jardín Botánico-Museo

Las colecciones del IBBR forman parte de la red de investigación biológica "BioMemory" (CNR/DiSBA) y están indexadas en la infraestructura de investigación europea "DiSSCo" (Sistema Distribuido de Colecciones Científicas). La base de datos de accesiones de semillas está disponible en una plataforma en línea fácil de usar: www.ibbr.cnr.it/mgd/. Los sistemas de información integrados utilizados para garantizar el acceso abierto a la investigación científica son GBIF (para información sistematizada) y DiSSCo (para datos brutos).

foto de portada: banco de genes mediterráneo en Bari