

Средиземноморский генный банк – хранитель растительного разнообразия в регионе Апулия

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



В рамках Технической конференции ФАО/МБП, состоявшейся в Риме (Италия) в 1967 году, было принято решение о создании первых трех генбанков в Европе: в Лунде (Швеция) для Северной Европы, в Брауншвейге-Фелькенроде (Германия) для Центральной Европы и в Бари (Италия) для Средиземноморского региона. Средиземноморская база данных гермплазмы (MGD) является справочной системой для коллекций семян агропродовольственных растений, хранящихся в Институте бионаук и биоресурсов (IBBR). Она включает более 59 000 образцов со всего мира. Более 13 000 образцов, в

основном происходящих из Африки и Южной Европы, были собраны непосредственно исследовательскими группами в период с 1971 по 2024 год. Остальные образцы были получены посредством безденежного обмена с другими учреждениями. Семейство Злаки (лат. *Poaceae*) представлено наибольшим количеством форм и занимает первое место среди продовольственных культур и второе среди кормовых культур. Семейство Бобовые (лат. *Fabaceae*) занимает второе место среди продовольственных культур и первое среди кормовых культур, представленных в семенном банке для Апулии и Средиземноморского региона. На сегодняшний день некоторые из видов, собранных в коллекциях, исчезли из своих естественных местообитаний и в настоящее время сохраняются только в генбанке в Бари (MGG).

Институт бионаук был основан в 2013 году в составе Департамента биологических, сельскохозяйственных и пищевых наук Национального исследовательского совета Италии (CNR). В CNR также входят Институт биоэкономики (IBE), отвечающий в основном за сохранение древесных видов, включая 1200 генотипов оливы, и Институт устойчивой защиты растений (IPSP), где хранится коллекция редких видов винограда, насчитывающая более 700 образцов и 450 различных сортов. Штаб-квартира IBBR находится в городе Бари (Апулия), а пять исследовательских отделений расположены в разных регионах Италии – Флоренции, Неаполе, Палермо, Перудже и Портичи. Лаборатория гермплазмы существует с 1970 года благодаря сотрудничеству с факультетом сельского хозяйства Университета «Альдо Моро» и после реорганизации исследовательских центров по генетике, биофизике и биохимии теперь входит в структуру IBBR. В связи с преобладающим экономическим интересом Италии к твердой пшенице лаборатория провела молекулярную характеристику сотен образцов *Triticum durum*, используемых для производства хлеба и макаронных изделий.

IBBR является центром передового опыта для мирового научного сообщества и работает в синергетическом сотрудничестве с экспериментальными институтами (MiPAF, ENEA) и международными организациями (ФАО, IPGRI, IITA, ICARDA, IPK) в области сохранения, характеристики и повышения ценности растительных ресурсов. IBBR включает сотрудников с многолетним опытом в сборе и управлении гермплазмой, а также в изучении и оценке генетической изменчивости видов. С момента своего основания институт внес значительный вклад в сохранение растительного биоразнообразия, что является фундаментальной предпосылкой для возделывания всех видов. В последние годы большее внимание уделяется видам, наиболее распространенным в регионе – твердой пшенице, винограду, оливе и капустным культурам. Основными видами деятельности, осуществляемыми в институте, являются разведка, сбор, размножение, оценка, характеристика и документирование генетических ресурсов, а

также исследования генетического разнообразия, эволюции генофонда, изучение новых аллельных вариантов и физиологических параметров, лежащих в основе жизнеспособности семян.

Научные исследования ведутся по нескольким направлениям: Изучение биологии модельных видов с помощью междисциплинарного подхода для повышения продуктивности; исследование воздействия изменения климата и загрязнения; Сохранение и развитие биоресурсов для разработки оптимальных стратегий управления, имеющих адаптивное значение, и адекватных методов сертификации, прослеживаемости, оценки и устойчивого использования; Использование всех доступных методологий для создания новых форм, отбора лучших генотипов и расширения участия фермеров, промышленности и потребителей в этом процессе; Практическое применение результатов молекулярных исследований для «зеленой» химии и устойчивого развития (биотопливо, растения как клеточные фабрики, борьба с сорняками); Создание новых функциональных продуктов питания и использование нанотехнологий для управления качеством в лаборатории.



Куратор генбанка, д-р Газтано Лагетти (в центре), участвовал в качестве сборщика в более чем 50 экспедициях, в характеристике нескольких коллекций, а также в таксономических и эколого-географических исследованиях по выявлению центров происхождения диких предков культурных растений.

Исследовательская работа команды направлена на углубление фундаментальных знаний в области биологии. Ее основная научная задача – исследование молекулярных и генетических основ агропродовольственного производства с акцентом на устойчивое управление биоресурсами в биомедицинской, биохимической и экологической областях. Эти темы являются центральными для европейской сельскохозяйственной политики и рамочных программ ЕС по исследованиям и разработкам. Миссия IBBR заключается в достижении двух взаимосвязанных целей: с одной стороны, увеличение фундаментальных знаний в области биологии с акцентом на механизмы функционирования, адаптации, размножения, эволюции и взаимодействия с окружающей средой биологических систем; а с другой – увеличение практических знаний в областях сельского хозяйства, пищевой промышленности и окружающей среды для целей здоровья человека, в частности, путем разработки приложений, направленных на улучшение и оценку сельскохозяйственного производства продуктов питания, окружающей среды, а также профилактику заболеваний человека.

В MGD (Средиземноморском генбанке при IBBR) существует несколько типов коллекций растительных и нерастительных видов – *in vivo* (живые коллекции многолетних и вегетативно размножаемых травянистых растений), *ex situ* (ортодоксальные семена в холодильных камерах), *on farm* (живые коллекции, поддерживаемые фермерами) и *in situ* (сохранение диких видов в их естественных местообитаниях).



Для увеличения вместимости и облегчения доступа к образцам семян холодильные камеры (всего 14 помещений) реорганизуются в новые выдвигаемые стеллажные шкафы.

Материалы хранятся в коробках и управляются с помощью современных программных средств. Более 28 000 образцов уже полностью доступны по запросу. Семена периодически воспроизводятся на экспериментальных полях в Гаудиано, Метапонто, Поликоро и Валенцано. Выращивание растений и подготовка образцов к хранению (очистка, сушка, тесты на всхожесть) проводятся в соответствии со стандартными протоколами ФАО. Ортодоксальные семена принадлежат к 39 ботаническим семействам, 203 родам и 870 видам. Особое внимание уделяется конкретным сегментам растительных генетических ресурсов, таким как местные сорта и «типичные продукты»; агроэкоотипы, находящиеся под угрозой исчезновения; дикие родственники культурных растений; растения, потенциально полезные для извлечения биологически активных или технологических соединений.

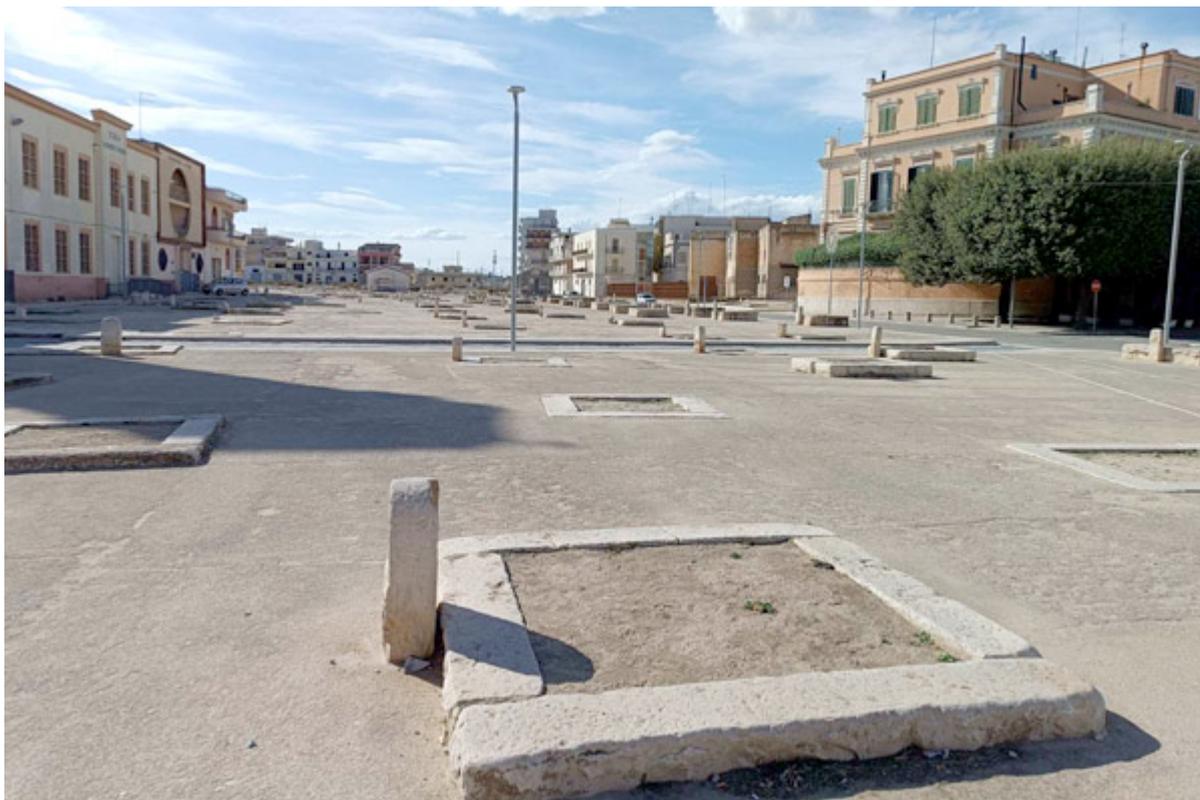
Гермплазма характеризуется с использованием молекулярных подходов – геномики (ДНК) и транскриптомики (РНК), а также биохимических подходов (протеомика, метаболомика). Для этой цели лаборатории IBBR оснащены современными приборами для молекулярной биологии и биохимии. Геномная лаборатория имеет самые современные возможности для проведения секвенирования ДНК и РНК, генотипирования и анализа экспрессии генов (Ion Torrent™ PGM, Ion OneTouch2, Ion OneTouch ES, Ion Chef System и капиллярный секвенатор Applied Biosystems 3500). Система Ion PGM™ выполняет высококачественное секвенирование нового поколения (NGS) и может осуществлять различные целевые приложения для секвенирования генов. NGS может обеспечить глобальный генетический анализ или быть ограниченным определенными областями генома или транскриптома.



Конкретные изменения в ДНК идентифицируются путем быстрого и одновременного секвенирования сотен генов одновременно в нескольких образцах с помощью сверхвысокомultipлексной ПЦР.

IBBR совместно с CREA (Исследовательским центром по зерновым и техническим культурам) работает над применением междисциплинарного подхода и наук «омики» в разработке новых сортов твердой пшеницы и капустных культур. Ключевая роль института заключается в проведении предварительных генетических исследований. Процесс селекции начинается с анализа генома с помощью QTL-анализа, который предоставляет информацию о качестве, морфофизиологии и устойчивости к болезням.

Исследовательский центр расположен в провинции Фоджа, где также сохранились древнеримские артефакты, связанные с жизнью земледельцев, имеющие большую историческую ценность.



Колоколообразные бункеры или «зерновые ямы» имеют ценное историческое значение.



Колоколообразные бункеры (так называемые «зерновые ямы»), построенные в подземных карстовых образованиях, использовались вплоть до начала XXI века как метод хранения зерна пшеницы, миндаля,

бобов и льна.

Колоколообразные бункеры подпадают под действие Приказа о защите художественного, археологического и исторического наследия Апулии под надзором Министерства культуры Италии.



Ученые из MGG работают в тесном сотрудничестве со своими коллегами из BG-MOBB-UNIBA (Ботанический сад-музей и генбанк Университета «Альдо Моро»).

Совместные проекты и волонтерская работа направлены на реинтродукцию диких эндемичных популяций, находящихся под угрозой исчезновения. После их сбора и сохранения растения размножаются и, после полного экологического и географического исследования, возвращаются в подходящие естественные местообитания, где продолжается их мониторинг.



Ботанически сад-музей

Коллекции IBBR являются частью сети биологических исследований «BioMemory» (CNR/DiSBA) и индексируются в европейской исследовательской инфраструктуре «DiSSCo» (Распределенная система научных коллекций). База данных образцов семян доступна на удобной онлайн-платформе – www.ibbr.cnr.it/mgd/. Интегрированные информационные системы, используемые для обеспечения открытого доступа к научным исследованиям, – это GBIF (для систематизированной информации) и DiSSCo (для необработанных данных).

фото на обложке: Средиземноморский генбанк в Бари