

La berenjena (*Solanum melongena*) es una hortaliza muy importante en muchas áreas tropicales y subtropicales del mundo. Es la tercera solanácea más producida a nivel mundial, pero a pesar de su importancia los recursos genéticos y las herramientas biotecnológicas para su investigación no han sido desarrollados lo suficiente. Con la actual situación de cambio climático, muchas de las áreas donde se produce este cultivo están sufriendo modificaciones dramáticas en el ambiente y la climatología. Esto está ocasionando una reducción de los rendimientos de este cultivo que cada vez se ven más afectados por la aparición de nuevas enfermedades, plagas, malezas, pérdida en la fertilidad de los suelos, mayor prevalencia de sequía y salinidad, así como el incremento de las temperaturas. La berenjena se encuentra en una situación de vulnerabilidad ante estos cambios debido a los efectos de cuello de botella genético acontecidos durante su domesticación y a la disponibilidad limitada de recursos genéticos accesibles para su mejora genética.

En un primer gran bloque de esta tesis, mediante el uso de especies silvestres relacionadas con la berenjena, se ha iniciado el desarrollo de una colección de líneas de introgresión (ILs). Utilizando tres especies representativas de los tres grupos de germoplasma de la berenjena (*S. insanum* del germoplasma primario, *S. dasyphyllum* del germoplasma secundario y *S. elaeagnifolium* del germoplasma terciario) se ha ampliado el fondo genético de este cultivo. Estas especies, han sido seleccionadas por sus extraordinarias capacidades de adaptación a climas áridos, suelos secos y tolerancia a plagas y enfermedades. Reintroduciendo estos genes en el genoma de la berenjena cultivada hemos desarrollado un conjunto de materiales élite, que ponen a disposición de los investigadores y mejoradores nuevos recursos genéticos para la mejora genética de este cultivo. También hemos desarrollado un modelo experimental (Micro-Mel) a partir de materiales de introgresión con la especie *S. anguivi*. Este modelo consiste en una berenjena de tipo compacto y crecimiento determinado con floración y cuajado múltiple y puede ayudar a desarrollar experimentos rápidos, así como acelerar los ciclos generacionales en los proyectos de mejora.

En otro segundo gran bloque de este trabajo, hemos desarrollado una serie de herramientas biotecnológicas que van a permitir desarrollar otro tipo de investigaciones para la adaptación al cambio climático en berenjena. En primer lugar, frente a la necesidad de un protocolo eficiente de regeneración in vitro para poder llevar a cabo experimentos de transformación y edición genética en la berenjena, se ha desarrollado con éxito un protocolo de alto rendimiento basado en el uso del ribósido de zeatina y que presenta una baja dependencia del factor genotipo. Como resultado derivado de este primer desarrollo, diseñamos otro protocolo para la obtención de organismos poliploides en berenjena sin la necesidad de utilizar agentes antimitóticos para la duplicación de su genoma. Empleando los distintos niveles de ploidía presente en algunos tejidos jóvenes (patrón polisomático) conseguimos desarrollar plantas tetraploides in vitro a través de la regeneración directa a partir de estas células, suponiendo una nueva vía hacia el desarrollo de plantas triploides sin semillas. Finalmente, la última herramienta de apoyo a la mejora de la berenjena que se ha desarrollado en esta tesis doctoral ha sido una herramienta basada en la inteligencia artificial para la identificación de estadios de desarrollo de las células precursoras del polen en retrocruces avanzados con especies silvestres. Con esto se ha conseguido optimizar los protocolos de androgénesis empleados para la producción de plantas dobles haploides, automatizando y haciendo más eficiente la selección de anteras con estadios inducibles y por tanto incrementando la tasa de plantas dobles haploides producidas. Esto tiene grandes implicaciones en la mejora ya que podemos reducir a una única generación la fijación de caracteres y el desarrollo de líneas parentales.

En su conjunto la presente tesis doctoral donde significa un trabajo de gran importancia para la mejora genética de la berenjena estableciendo las bases y proporcionando los materiales y herramientas que permitirán el desarrollo de una nueva generación de variedades adaptadas al cambio climático. A través de estos trabajos se ha ampliado la base genética de este cultivo y se han desarrollado las herramientas biotecnológicas de apoyo a la mejora necesarias para desarrollar investigaciones y proyectos futuros.