CULTIVARES HÍBRIDOS COMO HERRAMIENTA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN FRESA

Diana Gutiérrez Esquivel[1], Magali Ruíz Rivas[2*]

[1]Posgrado en Fitosanidad-Fitopatología. Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, [2]Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Uruapan, Michoacán.

*Contacto: ruiz.magali@inifap.gob.mx

Cultivares híbridos como herramienta de mejoramiento genético en fresa

RESUMEN

El cultivo de fresa, conocido en el mundo científico como Fragaria x ananassa Duch, ha ganado popularidad en los últimos años, gracias a la alta rentabilidad que ofrece a todos los involucrados en su producción, desde la siembra hasta la entrega de la fruta a los consumidores. Esto ha convertido a la fresa en un cultivo muy valorado en diversas partes del mundo. Nuestro país, ocupa el tercer lugar en producción, solo detrás de Estados Unidos y China, con el estado de Michoacán destacándose como el principal productor. Cada fresa que llega a nuestros hogares es el resultado de un cuidadoso proceso de selección, en el que universidades, empresas e instituciones de investigación agrícola han trabajado para reproducir plantas que produzcan frutos más grandes, dulces, resistentes a enfermedades y con un mejor color y aroma, entre otras características comerciales importantes. Actualmente, existen más de mil cultivares de fresa en el mundo, cada uno con características únicas y destacables.

Palabras claves: Biotecnología, cruzas, cultivares.

¿DE DÓNDE VIENEN LOS HÍBRIDOS Y CUÁLES SON SUS VENTAJAS?

Cuando hablamos de cultivares nos referimos a aquellas plantas que han sido seleccionadas y cultivadas por sus características específicas, y cuya intervención humana fue necesaria; cuando estas plantas se cruzan generan descendientes, los cuales son llamados híbridos y que pueden destacar por ser más vigorosos y uniformes que sus progenitores, hecho de gran interés para los productores ya que les brinda la oportunidad de disponer de plantas más fuertes ante ataques por enfermedades y plagas, lo que conlleva a la disminución en el uso de pesticidas, y con ello los frutos tienen niveles más bajos o incluso nulos de residuos químicos; además de contar con frutos que exhiben mayor tamaño, sabor, color, firmeza, etc. Así pues, las plantas híbridas presentan las características anheladas. En México los cultivares mayormente consumidos son: "Festival" desarrolladas en Florida, "Monterrey", "Camino Real", "Albion", "San Andreas" y "Sweet Ana", desarrolladas en California por mencionar algunas. Es importante conocer que la primera variedad híbrida de "fresón" de la que se tiene referencia fue "Hudson", la cual apareció en un jardín de Rhode Island en 1780, y se cultivó por más de un siglo [1].

HÍBRIDOS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRESA

Se estima que, durante la segunda mitad del siglo XX el 50% de los aumentos de cosechas en cultivos económicamente importantes, fueron el resultado de la introducción de nuevas variedades obtenidas mediante mejoramiento genético [2]. Hoy en día la fresa que se cultiva y se consume es un híbrido proveniente de dos especies silvestres americanas, Fragaria virginiana de América del Norte y Fragaria chiloensis de América del Sur, dicha hibridación ocurrió en el siglo XVIII en Europa para posteriormente regresar a Norteamérica (Figura 1). Desde el comienzo de su domesticación, la mejora en la producción de fresa fue el resultado del esfuerzo del sector privado con el fin de desarrollar variedades con rasgos específicos, lo que implicaba realizar tantos cruces entre especies como fuera posible entre el material europeo con especies silvestres [3].

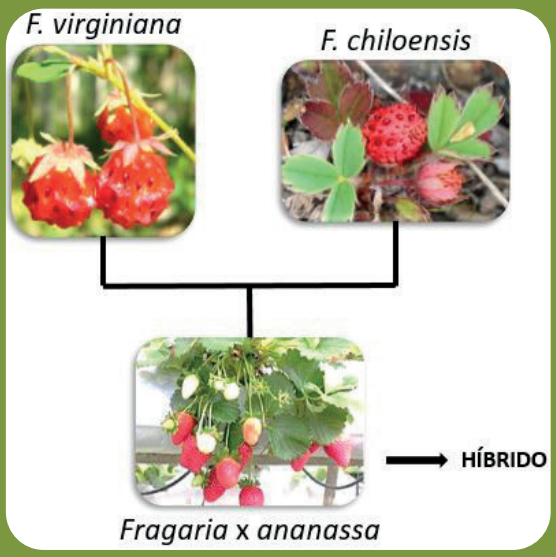

Figura 1. Diagrama de cruce entre especies de fresa Fragaria virginiana y Fragaria chiloensis para dar origen a Fragaria x ananassa.

A mediados del siglo XX, el mejoramiento genético fue un tema recurrente para las Universidades públicas en Estados Unidos; específicamente en el estado de California, el cual se destacó por la alta productividad de sus campos de fresa, obteniendo un auge importante en los años 60 y 70's, destacando las variedades "Pájaro" y "Selva" para las zonas de la costa central, mientras que "Chandler" era la variedad más cultivada en las demás zonas productoras de fresa del estado [4]. Dados estos antecedentes no es de extrañarse que, en los últimos 50 años, las variedades desarrolladas por las Universidades de California y Florida hayan ganado popularidad en todo el mundo, debido a su mejor rendimiento y calidad del fruto, así como su fácil adaptación a climas mediterráneos y subtropicales. Una estrategia clave para el éxito de las plantas de fresa californianas, fue el desarrollo de Programas de Certificación de Fresas, los cuales garantizaban que los trasplantes con plantas certificadas estuvieran libres de patógenos y especies arvenses potencialmente dañinas (Figura 2) resultando en una mejor productividad.

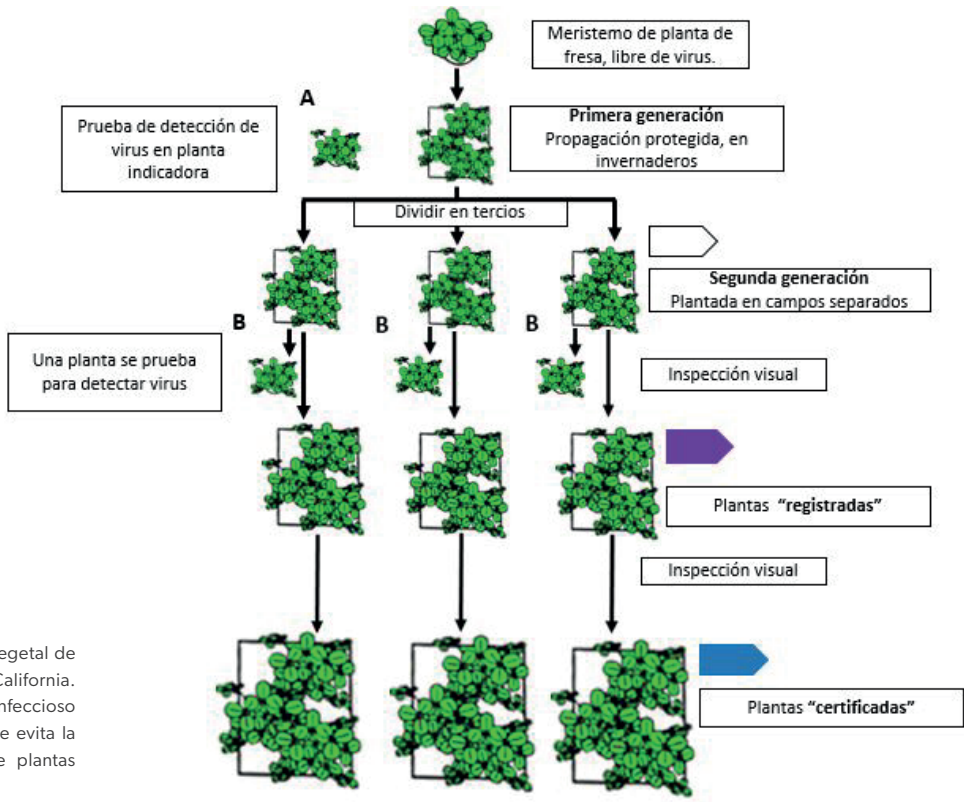

Figura 2. Proceso de propagación de material vegetal de plantas de fresa certificadas en Estados Unidos, California. Los cultivares de fresa libres de cualquier agente infeccioso se propagan mediante cultivo in vitro,con ello se evita la contaminación y se garantiza la obtención de plantas sanas. [adaptado de 4].

Toda mejora genética en plantas con importancia agrícola va enfocada a la obtención de ejemplares con características agronómicas deseables por los consumidores, aumentando con ello su demanda en el mercado y con ello la necesidad de su producción en grandes cantidades. Los esfuerzos en el área de fitosanidad se centran en la obtención de plantas de fresa resistentes a plagas y enfermedades; principalmente al ataque de hongos como Phytophthora cactorum, Colletotrichum spp. Verticillium spp. Botritis cynerea; así como al Oídio y Mildium especies de la familia Erysiphaceae. Otro de los objetivos del mejoramiento genético es la obtención de frutilla con características organolépticas destacables como son firmeza, color, aroma y contenido en azúcares, las cuales son demandadas por los consumidores que claramente buscan una alimentación más sana, segura y sustentable.

LÍMITES DE LA HIBRIDACIÓN

Si bien la hibridación facilita la domesticación de cultivos en dos aspectos; ya que combina las mejores características de ambas especies parentales (recordemos que es por reproducción sexual) aumentando la diversidad genética y con abriendo un amplio abanico de cultivares que pudieran ser seleccionadas para cumplir con las características anheladas por el hombre [5] no todo es miel sobre hojuelas, dado que las células de la fresa presentan ocho juegos de cromosomas, esta complejidad adicional en la cantidad de material genético puede hacer que el proceso de cruzamiento sea más complicado; por lo que se pueden presentar rasgos no deseados como: plantas débiles, pequeñas, infértiles o en su defecto una disminución en la producción de semilla y fruto [6]. En este contexto, la barrera en la hibridación en este cultivo se debe en gran medida al alto número de cromosomas presentes en las células vegetales de fresa. Los cruzamientos entre diferentes especies suelen ser bastante difíciles, pero se puede tener éxito si las especies son lo suficientemente relacionadas genéticamente.

ALGUNAS OTRAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVARES DE FRESA

Aunque la hibridación ha resultado ser una herramienta eficiente en el mejoramiento genético del cultivo de fresa, esta se apoya de otras técnicas igualmente interesantes, tales como la selección masal, la cual consiste en seleccionar las mejores plantas de un cultivo existente que presenten características deseadas, como alta producción o resistencia a plagas; las técnicas de cultivo in vitro de tejidos vegetales, donde se pueden controlar condiciones de cultivo y además propagar tejidos vegetales libres de enfermedades; la mutagénesis, donde se inducen mutaciones mediante el uso de agentes químicos o radiación, lo que puede generar variabilidad genética que, tras un proceso de selección, puede dar lugar a nuevas variedades con características mejoradas; aunque la ingeniería genética podría favorecer la generación de plantas transgénicas, su uso se restringe a temas de investigación.

Conclusión

Las plantas híbridas de fresa han jugado un papel clave en el éxito del cultivo, ya que, a una gran escala comercial se depende de la disponibilidad de material de plantación de buena calidad genética y fitosanitaria en cantidad suficiente. México requiere desarrollar programas nacionales dirigidos al mejoramiento de los cultivares de fresa diseñadas específicamente para regiones productoras del país, tomando en cuenta las problemáticas del cambio climático, uso eficiente de agua y la resistencia a plagas y enfermedades; con lo que se dejaría de depender gradualmente del material importado, consiguiendo con ello alcanzar mejoras en la producción de fresas del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Wilhelm S. and Sagen. (1974). A history of the strawberry from ancient gardens to modern markets. University of California. Berkeley.*

2. *Hayward, M. D., Bosemark N.O. and Romagosa I. (1993). Plant Breeding. Principles and Prospects. Chapman & Hall, London, UK.*

3. *Sharma R.M., Yamdagni R., Dubey A.K., Pandey. (2019). Strawberries Production, Postharvest Management and Protection Ed. CRC Press. pp. 50-51*

4. *Strand L. L. (1993). Managing Pest in Strawberries. En Integrated Pest Management for Strawberries Ed. Regents of the University of California Division of Agriculture and Natural Resources. pp.17-23.*

5. *Fan Z. and Whitaker V.M. (2024). Genomic signatures of strawberry domestication and diversification. THE PLANT CELL, 36: 1622-1636. https://doi.org/10.1093/plcell/koad314*

6. *Hancock J. F. (1999). Strawberries. Ed. CABI Publishing. Wallingford, UK.*