

# Frutilla chilena: patrimonio

Desde 1990 INIA ha realizado esfuerzos por rescatar esta especie y ver la posibilidad de volver a incorporarla como cultivo agrícola en diferentes zonas costeras del país.

**Arturo Lavín A.**  
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.(C.)  
alavin@inia.cl

**Marta Maureira C.**  
Ingeniero Agrónomo  
mmaureir@inia.cl

Centro Experimental Cauquenes

## Lo que se sabía

La frutilla chilena (*F. chiloensis* L. Duch.) pertenece a la familia Rosaceae, género *Fragaria*. Se encuentra naturalmente distribuida en las costas occidentales de Norteamérica, desde California a la península Aleutiana. Se le conoce como "beach strawberry" o fresa de playa. En Sudamérica crecía abundantemente en Chile, al menos desde Santiago al sur, y en el sur de Argentina. También en Hawái, crece a grandes alturas en las montañas.

En nuestro territorio existen dos tipos de frutilla: una de frutos grandes y de color rosado-blancuzco y cultivada por los aborígenes a la llegada de los españoles (Kellen o Quelghen), y otra de frutos pequeños y rojos que crece en forma silvestre (Lahueñe). Staudt las subdivide en dos formas botánicas: *F. chiloensis* ssp. *chiloensis* f. *chiloensis*, la de fruto grande, cultivada en varios países de América del Sur y llevada desde Chile durante la colonia y, f. *Patagonica*. Esta última se distribuye naturalmente en Chile y Argentina, es de fruto pequeño y de color rojo. (ver Tierra Adentro N° 47, páginas 16-19). Cabe hacer notar que el término "frutilla", es propio y fue propuesto por José Toribio Medina a la Real Academia Española como chilenuismo. En el resto del mundo, a todas las plantas y frutas de este género se les denomina "fresas".

*F. chiloensis* posee características importantes para el mejoramiento genético de la fresa comercial, como: tolerancia a enfermedades, sequía, salinidad y frío, adaptabilidad a fotoperíodos largos y cortos, resistencia a áfidos, arañitas y nemátodos. Además, la de fruto grande blanco tiene

diversos ecotipos locales de características diferentes, constituyendo un germoplasma diverso que se puede trabajar en mejoramiento genético con la finalidad de obtener variedades de mejor potencial productivo.

En diversos centros científicos del mundo, mediante mejoramiento genético se fueron creando, con programas a largo plazo, cientos de variedades, cada vez con mejores características de cultivo y mayor potencial productivo. Es así como en la actualidad, se puede llegar a obtener sobre 100 ton/ha de fruta con las variedades mejoradas. En cambio, con la frutilla nativa, sólo es posible lograr alrededor de 10 ton/ha, una décima parte de lo posible con las fresas exóticas. Esto se explica porque la frutilla chilena fue olvidada, y sólo se mantuvo en huertos caseros tradicionales, constituyéndose en una rareza. Los antecedentes recopilados demuestran que la frutilla nativa no ha sido sometida a mejoramiento genético, a pesar de haber transcurrido siglos desde que los españoles descubrieron que los mapuches la cultivaban desde mucho antes de su llegada.

La producción en Chile de esta frutilla de fruto grande y color blanco es algo difuso y sus razones sólo pueden suponerse. De las muchas especies de fresas silvestres, prácticamente todas son de fruto pequeño y rojo. El color en la naturaleza puede variar hacia el albinismo, pero generalmente este carácter es deletéreo, es decir, provoca la muerte de los individuos que lo poseen.

Desde 1990 en INIA se han realizado esfuerzos por rescatar esta especie y ver la posibilidad de volver a incorporarla como



# monio olvidado



cultivo agrícola en diferentes zonas costeras del país. Es así como otras instituciones se han incorporado al trabajo: Universidad de Talca, Universidad de Chile, y numerosos particulares han manifestado su interés en la parte productiva. Incluso se ha realizado exportaciones exploratorias con resultados promisorios.

## LO QUE HEMOS APRENDIDO

### 1. Distribución actual

En dos expediciones abarcando desde la VII a la XI Regiones, se actualizó la información sobre distribución de esta

especie. Con la información del clima y altura de los lugares de colecta, se determinó las características predominantes de los lugares en que aún se la encuentra creciendo, ya sea en forma espontánea o cultivada. Fue posible distinguir tres tipos, según las características de los frutos: plantas silvestres de fruto rojo pequeño, plantas silvestres de fruto blanco pequeño y plantas cultivadas de fruto blanco grande. Las plantas de fruto blanco, silvestres o cultivadas, se encontraron siempre en lugares cercanos al

mar, o lago, y nunca a gran altitud (> 500 msnm). Las silvestres de fruto rojo, se distribuyen por toda la zona prospectada, desde la alta cordillera de los Andes hasta las playas a orilla del mar.

*Cultivo de frutilla blanca en el secano costero de la provincia de Cauquenes, sector Las Canchas, Curanipe.*

## 2. Selección de descriptores botánicos

Se evaluó siete accesiones a las que se les midió 33 caracteres morfológicos de la planta, 30 de la inflorescencia y flor y 29 del fruto. De las características evaluadas, las que aportaron mayor grado de diferenciación fueron: en la planta; pubescencia del envés, orientación del folíolo, diámetro del estolón, ancho del folíolo, diámetro del pecíolo, longitud total del estolón, brillantez del folíolo, hábito vegetativo, ápice del folíolo y hábito de crecimiento de la planta; de las de inflorescencia y flor. También ramificación del raquis, número de inflorescencias/planta, color del cáliz, posición de la inflorescencia, longitud del cáliz, presencia de polen, número de pétalos, sépalos y bracteólas, y tipo de cáliz. En las del fruto: resistencia de la piel, brillantez del fruto, porcentaje de semillas vanas, hoquedad, aroma, facilidad o dificultad de separación del cáliz y separación del cáliz con o sin pincel.

En cuanto a características de fruto, en general, todos presentaron buen sabor y especialmente aroma. En el caso de 94BAU-1<sup>a</sup>, ésta se destacó por el peso y

## Desde 1990 en INIA se han realizado esfuerzos por rescatar esta especie y ver la posibilidad de volver a incorporarla como cultivo agrícola en diferentes zonas costeras.

tamaño del fruto. Las fechas de aparición de flores y estolones y de madurez de frutos, fueron diferentes para las siete accesiones. La emisión de estolones duró entre 9 y 19 semanas. 94BAU-1A fue la de madurez más precoz, en la primera quincena de noviembre, y 93PUR-2A, la más tardía, en la última quincena de abril.

## 3. Caracterización botánica

Se caracterizó 16 caracteres vegetativos, 11 de la inflorescencia y 20 del fruto de 66 accesiones de *Fragaria* spp.

El diagrama de dispersión de los dos primeros componentes principales mostró una clara separación entre accesiones de *F. x ananassa* y de *F. chiloensis* de fruto rojo. Las accesiones de *F. chiloensis* de fruto blanco, entre los cuales dos eran silvestres y tres cultivadas, se agruparon próximos a los de *F. x ananassa*. La mayor

Selección 94BAU1A de frutilla blanca obtenida en la zona de Curanipe, provincia de Cauquenes.



diferenciación estuvo asociada a caracteres relacionados con tamaño de hoja, tamaño de fruto, aroma del fruto y posición de la inflorescencia. El segundo grupo de caracteres que determinaron diferenciación estuvo asociado a: pilosidad del envés, número de pétalos, largo y número de sépalos, y número de bracteólas. Los siguientes grados de diferenciación se relacionaron con el largo del pecíolo central, número de hojas y brillantez, y tamaño de corona.

El análisis de grupos se realizó con aquellos caracteres más relevantes. Es decir, los que presentaron una alta correlación con algún componente principal. Además, se eliminó aquellos caracteres que estaban altamente correlacionados entre sí. El análisis permitió distinguir diversos grupos entre las accesiones de *F. chiloensis* de fruto rojo, según su nivel de



disimilitud. En general, se concluyó que no existe una relación geográfica, si no que se relacionan por el tipo de ambiente en el que se encuentran. Al igual que en el análisis de componentes principales, las accesiones de *F. x ananassa* y de *F. chiloensis* de fruto blanco formaron grupos distantes de aquéllos de *F. chiloensis* de fruto rojo.

#### 4. Fenología y producción de frutos

Se caracterizó 6 accesiones de *F. x ananassa* y de 57 de *F. chiloensis*. Las accesiones de *F. x ananassa* florecieron prácticamente durante todo el año. La producción de estolones se extendió desde octubre a abril en algunas accesiones. En otras, comenzó en noviembre. Entre mayo y agosto, ninguna accesión produjo estolones. La producción de frutos duró entre

4 y 6 meses a partir de octubre o noviembre. Lo anterior indica que las 6 accesiones de *F. x ananassa* colectadas en el sur de Chile, aparentemente son de día neutro. Es decir, el fotoperíodo no tiene influencia en la inducción de las yemas florales.

### Si bien en el mundo se ha identificado una serie de virus infectando a *Fragaria*, no existía mayor información sobre aquéllos presentes en el material nativo de Chile.

Entre las accesiones de *F. chiloensis* se encontró una gran variación en la fenología. Un porcentaje relativamente alto de ellas (28,6%) presentó flores durante un largo período del año, más de 9 meses. En seis de ellas se observó flores prácticamente durante todo el año, lo que sugiere que existirían genotipos de día

neutro. El período de producción de frutos duró en algunos casos 6 meses, entre octubre y abril, al igual que la emisión de estolones. Por otro lado, las accesiones que presentaron un período de floración más corto, florecieron a partir de septiembre u octubre, extendiéndose hasta marzo.

#### 5. Virus en *Fragaria chiloensis*

Si bien en el mundo se ha identificado una serie de virus infectando a *Fragaria*, no existía mayor información sobre aquéllos presentes en el material nativo de Chile, con la excepción de los investigadores Hepp y Martin, quienes demostraron la presencia del Mild Yellow Edge Virus (MYEV) en plantas de frutilla silvestre chilena. Por otro lado, en plantas colectadas en el sur de Chile e introducidas a los EE.UU., se detectó un nuevo llardvirus que fue denominado *Fragaria chiloensis ilard virus* (FCIV). La presencia de FCIV en plantas sin síntomas y en semillas mantenidas en cuarentena de postentrada, demuestra la importancia de la detección de estos patógenos en el material vegetal colectado en su hábitat natural.

Los resultados de la prueba de ARN de doble hebra, determinó que muchas plantas presentaban infección, principalmente debida a virus de los grupos llardvirus y Nepovirus. Se determinó la presencia de: Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV), Prunus dwarf virus (PDV) y Tobacco streak

virus (TSV), entre los Ilardvirus, pero no se encontró plantas positivas a Apple mosaic virus (ApMV). Entre los Nepovirus, se detectó la presencia de: Tomato blackring virus (TBRV), Tomato ringspot virus (TomRSV), y Blueberry ringspot virus (BRSV), mientras que no hubo muestras positivas a: Strawberry latent ringspot virus (SLRV), Raspberry ringspot virus (RRV), Cherry leafroll virus (CLRV) y Arabic mosaic virus (AMV). Existieron sí plantas infectadas con TSWV y BSSV. De las plantas de frutilla usadas como controles sanos, ninguna reaccionó a los antisueros. Los resultados revelan que existen virus afectando a la frutilla silvestre chilena, la que puede ser un importante reservorio natural, tanto de Ilardvirus como de Nepovirus.

## 6. Caracterización molecular e isoenzimática

La escasa floración y fructificación de varias de las 68 accesiones evaluadas, bajo condiciones de cultivo en Cauquenes, impidió una caracterización total de todo el material vegetal considerado.

De los resultados obtenidos se desprende que: es mayor la diversidad observada en lo morfológico y fenológico que aquella posible de determinar mediante RAPDs, AFLP o Isoenzimas. Sin embargo, con los datos obtenidos fue posible

## De las plantas de frutilla usadas como controles sanos, ninguna reaccionó a los antisueros.

seleccionar un par de decenas de accesiones interesantes de incorporar a un programa de cruzamientos debido, principalmente, a la amplitud de su época de floración.

## 7. Respuesta al potasio

La disponibilidad de K no tuvo efecto sobre la distribución de materia seca entre

los diferentes órganos. La concentración de K en las láminas fue superior en el cv. Pájaro (*F. x ananassa*) con respecto a la de las accesiones de *F. chiloensis*, y aumentó con la mayor disponibilidad de K, tanto en láminas como pecíolos. La tasa de crecimiento relativo fue notablemente superior en 2TAP-4B (*F. chiloensis*). La tasa de crecimiento relativo por unidad de K interno fue también superior en 2TAP-4B, lo que sugiere que existe variabilidad en el uso del K entre accesiones de *F. chiloensis* y que la eficiencia puede ser igual o superior a la de *F. x ananassa*.



## 8. Respuesta al nitrógeno

La respuesta de las accesiones de *F. chiloensis*, a diferentes niveles de disponibilidad de N en la solución nutritiva, fue diferente a la del cv. de *F. x ananassa* (Pájaro). En general, para los órganos muestreados, existió mayor nivel de N en las primeras, salvo para lámina. Entre las accesiones de *F. chiloensis*, se detectó diferencias de respuesta, las que no fueron siempre iguales en todos los órganos medidos. En área foliar y materia seca existieron

diferencias, sólo debido a las accesiones, y no debido a la disponibilidad de N.

## 9. Respuesta al fósforo

La respuesta de *F. chiloensis* es en muchos aspectos diferente a la de *F. x ananassa* (Pájaro), especialmente en lo que se refiere a materia seca en los diferentes órganos de la planta y niveles de P y N en los tejidos. En otros, como desarrollo del área foliar y acumulación de materia seca total, los diferentes niveles de disponibilidad de P en el medio nutritivo provocaron respuestas diferentes en las plantas, tanto de *F. chiloensis* como de *F. x ananassa*.



## 10. Respuestas al sodio y cloro

Existieron diferencias en la aptitud de las diferentes accesiones para sobrevivir, e incluso crecer en forma normal, con diferentes niveles de Na y Cl en la solución nutritiva. Se destacó 2BAL-1B, que prácticamente no demostró síntomas de toxicidad, ni siquiera al nivel máximo de conductividad eléctrica de la solución. Al inicio de la evaluación, el cv. de *F. x ananassa* (Pájaro) superó en crecimiento

Promoción de la frutilla blanca cosechada en el secano costero de la provincia de Cauquenes en supermercados.



a las accesiones de *F. chiloensis*, pero al poco tiempo, se notó una drástica reducción que afectó principalmente al cv. de *F. x ananassa*. Fue notable la tolerancia a sales observada en 2BAL-1B que fue el menos afectado, incluso con el nivel máximo usado, el que causó la muerte de las plantas de *F. x ananassa*. Se apreció que a mayor nivel de Na y Cl, se redujo notablemente

## La gran tarea pendiente con la especie, es afrontar un programa de mejoramiento genético

el tamaño de las hojas y, por lo tanto, el área foliar de las plantas. La conductancia estomática, también se vio afectada en el tiempo, de acuerdo a los niveles de Na y Cl.

## 11. Capacidad fotosintética

La fotosíntesis máxima (Amax), varió en más de un 300% entre accesiones de *F. chiloensis* spp. *chiloensis*. La conductancia estomática, (gs), fue, en general, mayor en las accesiones que presentaron un Amax mayor. La concentración interna de CO<sub>2</sub> fue superior en todas las accesiones a 225 ppm, que es el valor típico de plantas tipo C3.

Sólo siete accesiones de las 34 eva-

luadas, tuvieron un Amax promedio superior al de *F. x ananassa*. Los niveles más altos de Amax se obtuvieron en accesiones de *F. chiloensis* f. *patagonica*, de fruto rojo. Las accesiones 2PAL-1A, 2MAR-1A y 2PAL-2A presentaron tasas de fotosíntesis similares a las reportadas por investigadores norteamericanos, en 25 genotipos de *F. chiloensis* provenientes de Oregon y California. El resto de los genotipos presentaron valores de Amax inferiores, lo que sugiere que existe mayor variabilidad para este carácter en la spp. *chiloensis* que en las subespecies que se encuentran en Estados Unidos (spp. *lucida* y *pacifica*).

Los valores de Amax en las accesiones de fruto blanco (*f. chiloensis*) no superaron a los genotipos de *F. x ananassa*. Esto significa que *F. virginiana*, la otra especie parental de *F. x ananassa*, no le aportó mayor capacidad fotosintética a la frutilla comercial, dado que se originó a partir de *F. chiloensis* f. *chiloensis* y *F. virginiana*.

La gran tarea pendiente con la especie, es afrontar un programa de mejoramiento genético que permita obtener variedades de mayor potencial productivo. Ello con el fin que este patrimonio genético único, permita al país de origen, ofrecer al mundo una fruta de exquisitez y excelencia también únicas. 📌