

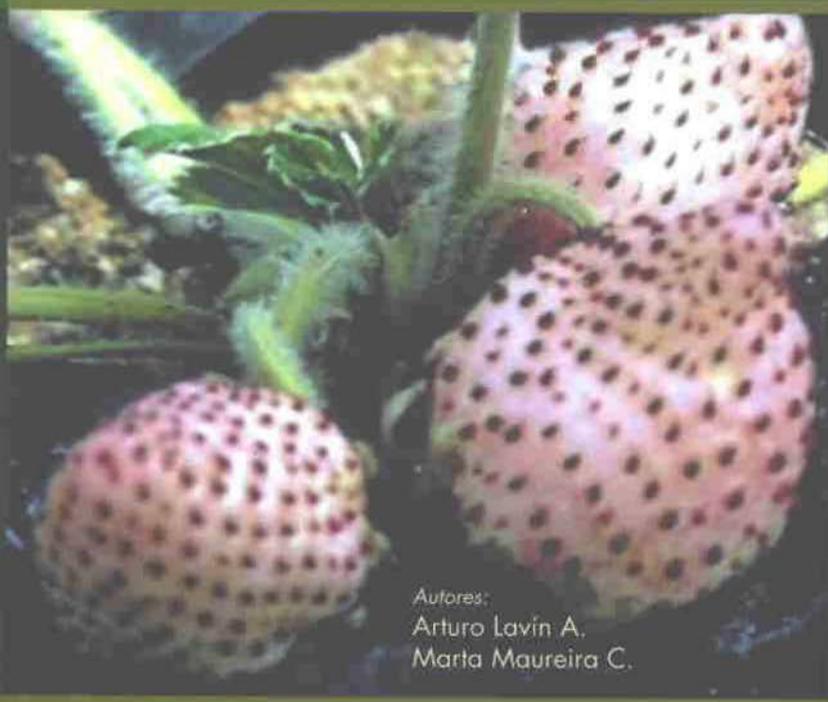


GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INDAP - FIA - INIA

BOLETÍN INIA N° 39

ISSN 0717- 4829

# La Frutilla Chilena de fruto blanco



*Autores:*  
Arturo Lavín A.  
Marta Maureira C.

Proyecto de Desarrollo de las Comunas Pobres de la  
Zona de Secano (PRODECOP - SECANO)

Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Cauquenes, Chile, 2000.

BOLETÍN INIA N° 39  
ISSN 0717- 4829



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INDAP - FIA - INIA

# La Frutilla Chilena de fruto blanco



Autores:

*Arturo Lavín A.*

*Marta Maureira C.*

Proyecto de Desarrollo de las Comunas Pobres  
de la Zona de Secano (PRODECOP - SECANO)

*Ministerio de Agricultura  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Centro Experimental Cauquenes.*

*Cauquenes, Chile, 2000.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES DE LA FRUTILLA	5
ESTABLECIMIENTO DEL FRUTILLAR	9
MANEJO DE LA PLANTACIÓN	14
ENFERMEDADES	16
PLAGAS	17
FENOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	18
COSECHA Y POST-COSECHA	25
COMERCIALIZACIÓN	30
SUBPRODUCTOS	32

# LA FRUTILLA CHILENA DE FRUTO BLANCO

## 1. INTRODUCCIÓN

En el marco de un proyecto PRODECOP\* desarrollado por el Centro Experimental Cauquenes de INIA en la comuna de Pelluhue, VII Región, se edita el presente Boletín con los resultados obtenidos en el cultivo de la frutilla chilena de fruto blanco y algunos antecedentes recopilados sobre esta fruta tradicional, prácticamente perdida para la agricultura de la zona costera del país. Se trabajó por tres años con cinco agricultores de la comuna de Pelluhue, en cuyos predios se instalaron cuatro módulos de producción de 2.000 m<sup>2</sup> cada uno y un ensayo de evaluación de diez accesiones de frutilla provenientes de diferentes áreas de su zona tradicional de cultivo. Aunque la información puede no ser completa en varios aspectos, es la única existente para esta especie debido a que su cultivo es actualmente artesanal. Si alguna vez éste fue comercial, dejó de serlo hace años y no quedó registro alguno sobre las técnicas de producción.

## 2. ANTECEDENTES DE LA FRUTILLA BLANCA

### Origen y botánica de *Fragaria chiloensis* (L.) Duch.

La frutilla blanca cultivada es una especie que pertenece a la familia de las *Rosaceae*, género *Fragaria*. El nombre genérico fue establecido en el siglo XVI. Proviene del latín «fragans», por la fragancia de sus frutos. En un principio, el nombre específico fue *chiliensis*, dado por Frezier en 1717 para representar su origen chileno. Sin embargo, Linnaeus en 1753 cambió el nombre de *chiliensis* a *chiloensis*, probablemente por la isla de Chiloé donde también se encuentra esta especie.

\* Proyecto de Desarrollo de Comunas Pobres. INDAP, FIA, INIA.

La frutilla de fruto blanco se convirtió en madre de la fresa híbrida actual cuando, en 1714, el capitán Amedeé François Frezier, a su regreso a Francia después de cumplir una misión de espionaje en Chile, llevó, desde Penco, cinco plantas femeninas (portadoras de fruta) de *F. chiloensis*, plantas que los aborígenes cultivaban desde antes de la llegada de los españoles. Algunos cruzamientos entre *F. chiloensis* y *F. virginiana* (frutilla roja nativa de Norte América) originaron híbridos con flores hermafroditas y descendencia indefinidamente fértil, lo que justificó su determinación como una nueva especie híbrida que se clasificó como *Fragaria x ananassa*, la fresa comercial de color rojo, ampliamente difundida y conocida en todo el mundo.

*F. chiloensis* se encuentra naturalmente distribuida a lo largo de las costas occidentales de América (desde la península Aleutiana hasta el estado de California en norte América), en Hawai, y en Chile y Argentina. Pero en Sudamérica y Hawai también puede encontrarse en altura, en las montañas. Staudt (1962) propone cuatro subespecies (ssp.) basándose en la morfología y distribución geográfica: *F. chiloensis* ssp. *chiloensis* (América del Sur); ssp. *lucida* (Washington a California); ssp. *pacifica* (California a islas Aleutianas) y ssp. *sandwicensis* (Hawaii). A la frutilla nativa chilena la separa en dos formas botánicas (f.): *Fragaria chiloensis* ssp. *chiloensis* f. *chiloensis*, la de fruto blanco grande originaria de Chile y cultivada en varios países de América del Sur; y *Fragaria chiloensis* ssp. *chiloensis* f. *patagonica*, la que se distribuye naturalmente en Chile y Argentina, de fruto rojo pequeño.

## Referencias históricas

Se cree que los mapuches del sur de Chile seleccionaron plantas de *F. Chiloensis*, con flores perfectas (Darrow, 1966), las que ya cultivaban en el año 1550 cuando llegaron los conquistadores españoles (Folquer, 1986), quienes la llevaron a otros países de América como Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia (Staudt, 1989). En Huachi, cerca de Ambato en los Andes de Ecuador, hasta hoy se mantiene su cultivo.

Los pueblos originarios de Chile: picunches, mapuches y huilliches, distinguían claramente, en su idioma, la frutilla silvestre de la cultivada. A la primera, de fruto rojo pequeño, la llamaban «llahuén», «lahueñe» o «lahueñi»

y a la segunda, de fruto rosado pálido y grande «quellghen» o “kellén”, más tarde llamada «frutillar» por los españoles (Darrow, 1966).

Los españoles dejaron copiosas referencias sobre la frutilla desde el mismo inicio de la conquista. Así, en las tres primeras crónicas sobre Chile se habla de la frutilla. Pedro de Valdivia en sus “Cartas de Relación” al emperador Carlos V, le refiere que se da abundantemente desde el paralelo 33 hacia el polo. Gerónimo de Vivar la cita creciendo naturalmente en Santiago, Concepción y Valdivia y, por último, Alonso de Ercilla en La Araucana también le dedica unas octavas reales a esta tan deslumbrante fruta para europeos que sólo conocían similares, pero de mucho menor tamaño (Lavín, del Pozo y Maureira, 2000).

## **Morfología**

La planta es herbácea perenne. Está formada por una corona o tallo comprimido, con hojas insertas mediante un pecíolo, desde cuyas bases, en la corona, nacen estolones que al entrar en contacto con el suelo enraízan fácilmente. Las flores se reúnen en racimos de color blanco, con 9 a 12 flores por inflorescencia. El sistema radical se compone de raíces primarias y secundarias de aspecto fibroso que surgen en la corona desde la base de cada hoja nueva.

La corona es un tallo que sobresale del suelo, se alarga lentamente formando entrenudos muy cortos y nudos en los que se insertan las hojas y las yemas axilares. La corona original se ramifica formando coronas secundarias, pudiendo llegar a tres o más en promedio.

El estolón es un brote largo y rastrero que se forma a partir de las yemas axilares de las hojas situadas en la base de la corona. Está constituido por dos entrenudos y una yema terminal que, al desarrollarse, forma una nueva planta que da origen a nuevos estolones. El primer nudo por lo general es estéril, pero, a veces, puede dar origen a otro estolón más pequeño que el primero. Los estolones constituyen el método más sencillo de propagación, que al ser por vía vegetativa, mantiene los caracteres de la planta madre.

La hoja es pinnada, trifoliada, dentada, en la que se distinguen: la vaina, que envuelve parcialmente al tallo, con dos estípulas puntiagudas; el pecíolo pubescente de 10 a 20 cm de longitud; la lámina formada por tres folíolos terminales de borde aserrado y cara inferior finamente pubescente. En la axila de la hoja se forman yemas que, dependiendo del número de horas de luz y de la temperatura, serán vegetativas o fructíferas y darán origen a coronas secundarias, estolones o inflorescencias.

La flor es hermafrodita, aunque podría encontrarse flores pistiladas (femeninas) que no forman fruta al no ser polinizadas adecuadamente. Cada flor perfecta está constituida por un cáliz, compuesto normalmente por seis sépalos; una corola de seis pétalos, generalmente blancos; y numerosos estambres insertos en el receptáculo, el cual contiene a los pistilos dispuestos en espiral en torno a él.

El fruto comestible, llamado botánicamente eterio, es un falso fruto formado por el receptáculo en el que se insertan los aquenios o frutos verdaderos. Es de color rosado pálido al igual que la pulpa. La parte central del fruto o corazón puede ser vacío, debido a la extracción del pedúnculo unido a una parte de la pulpa. Los frutos son de forma globosa, globosa-cónica, cónicos o cónico-alargados.

## **Características agronómicas**

La frutilla blanca es una planta de día corto, que florece por breve período durante la primavera sin presentar otra floración durante el verano. El ciclo anual de la planta puede dividirse en: floración, fructificación, aparición de estolones y reposo. Plantas de fotoperíodo corto diferencian las yemas al final del verano y principio de otoño, cuando los días se acortan y desciende la temperatura. Florecen, únicamente, en la primavera siguiente con una sola fructificación. Durante el invierno permanecen en un reposo relativo, con hojas de reducido tamaño, confiriendo a la planta un aspecto arrositado (Branzanti, 1989).

Branzanti (1989), señala que el fruto es compacto y de color brillante,

la planta es tolerante a la sequía y a los virus, tiene sensibilidad a las bajas temperaturas, abundante formación de coronas secundarias, numerosas inflorescencias, se comporta bien bajo diferentes condiciones ambientales y tiene resistencia al frío invernal. Además, presenta frutos y coronas de gran tamaño (Hancock, 1990).

### **Otras características**

La planta posee propiedades medicinales. Sus tisanas se usan contra indigestiones, hemorragias y diarreas, también contra las perturbaciones de la vista (de Möesbach, 1992). Se prepara un cocimiento de la raíz y se bebe en casos de gonorrea (Manfred, 1947). La fruta posee ácido eláxico (anticancerígeno), es antirreumática y diurética (Villagrán, 1994). En cuanto a su uso como producto comestible, además de ser consumida como fruta fresca, se usa para mermeladas, jaleas, helados y en repostería (Munsell *et al.*, 1953).

*F. chilensis* posee características que la convierten en una fuente importante para el mejoramiento genético de la frutilla comercial. Entre ellas figuran la baja susceptibilidad a ciertas enfermedades, tolerancia a sequía, salinidad y frío, así como características sobresalientes del fruto y adaptación a fotoperíodos largos y cortos (Darrow, 1966). También son importantes la resistencia a áfidos (Shanks y Barritt, 1974; Crock *et al.*, 1982), arañas (Shanks y Barritt, 1984) y nemátodos (Potter y Dale, 1994). Comparada con *Fragaria x ananassa*, la mayor densidad de tricomas en sus hojas le permite a la planta una mayor resistencia al pulgón de la frutilla y a la araña bimaclada (Hancock *et al.*, 1991).

## **3. ESTABLECIMIENTO DEL FRUTILLAR**

### **Lugar de plantación**

Para establecer un frutillar, en general es importante considerar:

**Clima:** el lugar elegido para la plantación debe poseer un clima benigno, con temperaturas que fluctúen entre 5 y 25°C. Debe permitir que se cumpla el requerimiento de horas de frío (100 a 400 horas bajo 10°C) para romper el receso invernal y tener una luminosidad suficiente para la maduración de los frutos, lo que afecta directamente el sabor de ellos. Pueden existir sólo vientos moderados que no sobrepasen la intensidad que afecta el crecimiento de la planta y su productividad. Se requiere de un régimen de lluvias y una humedad del aire moderada, ya que puede aumentar la incidencia de enfermedades criptogámicas por humedad excesiva.

**Suelo:** debe ser un suelo fértil con un adecuado nivel de nutrientes, al menos 60 cm de profundidad para permitir un apropiado desarrollo de raíces. La textura debe ser franca, con alta porosidad y que no se produzcan anegamientos que asfixien a las raíces. El pH debe estar en el rango de 5 a 7, la salinidad inferior a 1,5 mmhos y un contenido de materia orgánica entre 2,5 y 3,5%. Debe estar libre de malezas y desinfectado.

**Topografía:** no debe plantarse en partes muy bajas, ya que se arriesgan anegamientos y bajas temperaturas, especialmente cuando existen suelos algo pesados. Debe preferirse lugares planos por la facilidad para instalar los sistemas de riego. En todo caso las hileras o platabandas deben ser niveladas para un riego eficiente.

**Abastecimiento de agua:** es imprescindible, salvo muy rara excepción, disponer de agua para riego en un lugar y en cantidad apropiada. El que la frutilla tolere mejor la sequía se relaciona con que las plantas no mueren tan fácilmente, pero su nivel de producción está estrechamente ligado a una disponibilidad adecuada de agua durante el ciclo de crecimiento.

## **Preparación del suelo**

La preparación del suelo, fuera del objetivo común de soltarlo para mejorar la circulación del agua y gases para un buen desarrollo de las raíces, debe permitir limpiarlo al máximo. Esto es eliminar malezas, insectos y enfermedades del suelo. Idealmente se debe comenzar muchos meses antes, en el

verano anterior a la plantación, ya que permitiría la solarización para el control de plagas y enfermedades sin tener que usar productos tóxicos. Se deben usar implementos que permitan arar y rastrear el suelo, mulléndolo y nivelándolo para mantener una pendiente no mayor a un 1%. Podría ser beneficioso incluir una labor profunda o subsolar, si anteriormente se hubiese provocado algún grado de compactación.

La limpieza y sanitización deben ser muy acuciosas. Si no se aplica una fumigación con bromuro de metilo más cloropicrina (productos muy tóxicos) o una solarización durante la época estival, se debe aplicar, antes de plantar, un insecticida, nematicida, fungicida y herbicida apropiados para desinfectar el suelo.

Para la frutilla chilena no ha sido necesario aplicar enmiendas, ya que no se cultiva en el norte donde hay suelos básicos y en el sur los suelos, a pesar de ser ácidos, son los mismos en que esta especie crece naturalmente. En los suelos de los cuatro módulos experimentales, donde se midió pH de 4,9 a 5,6, se desarrolló bien. Sin embargo, en algunos casos puede ser necesario aplicar enmiendas. Cuando el suelo es muy ácido se aplica cal (entre 2-8 ton/ha según el tipo de suelo) y si es muy básico (alcalinos) se debe aplicar azufre (entre 600 a 1.500 kg/ha según el tipo de suelo).

Es importante conocer el nivel de fertilidad que posee el suelo, para lo que se recomienda un análisis previo. Si los niveles estuvieran bajos se puede realizar una fertilización base con nitrógeno, fósforo y potasio. Antes de hacer las platabandas a modo de fertilización base, se recomienda aplicar 20 unidades (u.) de N como Urea o Fosfato diamónico, 50 u. de P como Fosfato diamónico o Super fosfato triple y 100 a 150 u. de K como Sulfato de potasio. Si la materia orgánica es baja (debe ser de un 2% a lo menos) se recomienda aplicar 20 a 30 ton/ha de guano maduro, dos meses antes de plantar.

## **Preparación de las platabandas**

Si bien la frutilla blanca se cultiva, tradicionalmente, en forma muy artesanal, algunas prácticas de uso común en el cultivo de la fresa pueden

usarse ya que se ha visto que facilitan y mejoran su cultivo. El sistema de plantación más recomendado es el de platabandas de 60 cm de ancho y 30 cm de alto, separadas por pasillos de 40 cm. Se pueden hacer a mano, pero también con máquinas o tiro animal, para lo que se utilizan dos acequiadores con un rodillo que va compactando la tierra y formando la platabanda de las dimensiones requeridas. Generalmente, antes de plantar, se cubren con una lámina de polietileno, mulch o acolchado, con lo que mejora la fertilidad, temperatura y humedad del suelo, controla malezas, protege las plantas de las heladas, aumenta la precocidad en la cosecha, y evita el deterioro de los frutos al impedir el contacto directo con la tierra. Existen de varios colores dependiendo del objetivo, como la precocidad que se quiera inducir, el clima que se quiera crear bajo él y el control de malezas que se quiera lograr. Hay transparente, negro-opaco, gris-humo opaco, bicolor blanco-negro y blanco-leche opaco, siendo los más utilizados el negro gris-humo y bicolor.

## Épocas de plantación

Existen dos épocas de plantación. En invierno, en zonas costeras o con microclima apropiado para poder lograr un buen desarrollo de las plantas durante esta estación, se efectúa desde los últimos días de abril a los primeros días de mayo. La plantación de verano se puede hacer en cualquier zona, entre diciembre y febrero, de tal modo que la planta antes del otoño ya tenga un buen desarrollo. Tiene el inconveniente de la posible pérdida de plantas por un excesivo calor y la necesidad de regar al momento de plantar y durante su establecimiento para evitar la deshidratación. En el caso de la frutilla blanca se ha visto que con plantación en verano se logra más flores y frutas en la primera temporada de producción.

## Plantación

Los sistemas más usados son el de hileras simples, con platabandas de 45 cm de ancho y 30 cm de alto, con las plantas a 30 cm sobre la hilera. El

otro sistema es el de hileras dobles, con platabandas de 60 cm de ancho y 30 cm de alto, con 25 cm entre y sobre la hilera, dispuestas en quince o tres bolillo.

Una vez que han sido traídas las plantas del vivero, se dejan a la sombra, las raíces se desinfectan, durante cinco minutos, con una solución que contenga fungicida y Cloro (480 g de Captan más 500 cc de hipoclorito de sodio/100L de agua) y luego se planta sobre la tierra húmeda. La planta debe quedar en el suelo con sus raíces bien derechas, con tierra hasta el nivel de la corona, sin raíces descubiertas y sin hojas cubiertas de tierra como lo muestra la Foto 1. Inmediatamente después se da un riego para apretar la tierra.



Foto 1. Planta de la accesión 94BAU1A en la platabanda con mulch de polietileno negro.

## 4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

### Labores de campo

En las plantaciones de verano deben cortarse las eventuales primeras flores que aparezcan, para favorecer la formación de la planta y de coronas, lo que en la próxima temporada significará una mayor producción. También se debe cortar los estolones que vayan apareciendo, pues desgastan a la planta.

Antes de entrar al otoño se realiza una poda de hojas, dejando, sólo, dos a tres hojas durante el invierno, para así evitar que se desarrollen enfermedades con las lluvias. Así se favorece también una mayor ventilación entre las plantas.

La preparación de suelos, desinfección con bromuro de metilo y el uso de mulch plástico debieran ser suficientes para controlar malezas; pero si no se consigue, debe realizarse un control manual.

### Fertilización

Para fertilización de la frutilla blanca prácticamente no existen antecedentes. Es más, en el cultivo artesanal generalmente no se aplica fertilizantes. Debe considerarse que como planta nativa crece normalmente sin fertilización y que una de las cosas destacables es su colonización de lugares con suelos muy pobres, como dunas y playas. Por lo tanto, se consideró un plan que contemplaba bajas aplicaciones de nutrientes, a diferencia de lo que habitualmente se le suministra a la fresa.

Durante los meses de agosto y septiembre se aplicó en parcialidades, tres veces por semana, un total de 24 kg de nitrógeno, fósforo y potasio/ha, por medio de un fertilizante comercial para aplicación por sistemas de riego (Ultrasol multipropósito). En octubre, noviembre y diciembre, en tres parcialidades semanales, se aplicó un total de 47 kg de nitrógeno, 22 kg de fósforo y 144 kg de potasio/ha, como Ultrasol de producción. En total, durante la temporada se aplicó 71 kg de nitrógeno, 46 kg de fósforo y 168 kg de potasio/ha.

Esto dio buenos resultados, pues las plantas se desarrollaron adecuada y normalmente sin mostrar síntomas de deficiencias ni toxicidad de elementos nutritivos. Las aplicaciones de fertilizantes durante la temporada no deben superar las 200 u. de N, 60 u. de P y 200 u. de K/ha.

## Riego

Mediante el riego se debe reponer el agua en el suelo, de manera tal que las plantas tengan un abastecimiento normal en los períodos en que no existen precipitaciones. Para elegir un método de riego se debe tomar en cuenta: la disponibilidad de agua, el tipo de suelo, topografía, clima, disponibilidad de mano de obra, energía eléctrica y el costo de cada método.

Para el sistema de plantación en platabandas con mulch de polietileno que se usó en los módulos, el riego fue presurizado y se aplicó por cintas de goteo. Se requiere para esto, de un cabezal de riego que se abastece de agua desde una fuente (canal, acequia, pozo). Desde allí es impulsada por medio de una bomba (eléctrica), pasa a través de un equipo de filtraje (filtro de malla) y luego es distribuida a través de la red principal de tubería a la red secundaria y de ésta a las cintas de riego al centro de cada platabanda.

La frecuencia de riego, tiempo de riego y requerimientos hídricos dependerán de las condiciones climáticas y características del suelo de cada lugar donde se plante; pero, en general, se recomienda aplicar entre 4.500 a 6.000 m<sup>3</sup> de agua /ha/ temporada. Además, es de mucha importancia la calidad del agua a utilizar, la que debe estar libre de contaminación y de salinidad, especialmente de cloruros, sodio y boro.

*Fragaria chiloensis* ha demostrado ser la especie del género más tolerante a sequía, como lo destacan varios estudios. Esto se debe a que posee una cutícula gruesa, estomas más hundidos, pequeños y en menor número por hoja; todo lo que implica una reducción de la transpiración foliar.

## 5. ENFERMEDADES

**a) Pudrición gris o Botritis:** causada por el hongo (*Botrytis cinerea*). Su ataque se favorece con alta humedad ambiental y temperaturas moderadas. Se presenta como una pudrición blanda, acuosa y grisácea en los frutos tanto a nivel de campo como en post-cosecha. Las conidias o esporas son diseminadas por el viento y por el salpicado producido por las lluvias o por el riego. Sobrevive como esclerocios (órganos de resistencia de los hongos parásitos) asociados a residuos de plantas enfermas que persisten sobre el suelo, o en otros hospederos. Se recomienda evitar el exceso de humedad y el contacto de los frutos con el suelo húmedo. Se controla con Benomil, Captan y Mancozeb entre otros. En los módulos no tuvo mayor incidencia durante el ciclo de crecimiento y producción de las plantas, debido al clima de la zona. Más bien, es potencialmente una enfermedad de post-cosecha que se favorece cuando la fruta se maneja mal y presenta heridas.

**b) Oídio o polvillo:** causado por el hongo *Sphaerotheca macularis*. Las hojas se recubren por el envés con un polvillo blanquecino y se enrollan hacia arriba. La cara inferior de las hojas se vuelve rojiza con bordes secos y disminuye el rendimiento y la calidad de la fruta. La enfermedad se favorece con climas templados y secos. Las conidias son dispersadas por el viento y germinan mejor con alta humedad ambiental. Sobrevive como micelio o conidias asociados a restos de plantas enfermas, de ahí la importancia de eliminar restos de poda y plantas enfermas. El control químico se hace con Azufre y Benomilo.

Se ha observado que las plantas de *F. chiloensis* tienden a ser más resistentes a oídio por poseer hojas de cutícula relativamente gruesa, lo que dificulta la entrada del hongo (Hancock y colaboradores, 1991). Esta enfermedad tuvo una incidencia un poco más notoria en campo, pero no llegó a afectar severamente a la planta ni a sus frutos.

Además de estas enfermedades debe mencionarse a las bacterias y virus como posibles causantes de enfermedades, aunque en los módulos no se detectó ataque.

**Virus:** se puede atribuir a virus síntomas como: amarillez marginal de los folíolos, bandeado venal, encarrujamiento foliar y moteados. Se han contabilizado alrededor de 30 enfermedades de la frutilla atribuidas a virus o a organismos similares. Éstos son transmitidos por áfidos, nemátodos del suelo o langostinos. Los más destructivos son los transmitidos por áfidos y entre ellos están: moteado de la frutilla, bandeado de venas, virus del encarrujado y amarillez suave de los bordes. La mayoría de los virus de la frutilla son latentes, produciendo síntomas muy leves en la planta enferma, los que aumentan progresivamente a través del tiempo, pudiendo llegar, en tres años, a un 90% de plantas infectadas con un 20 a 30% de pérdida en la producción. La estrategia de control considera obtener material sano de plantas certificadas, escoger variedades o cultivares resistentes o tolerantes a los virus, realizar un control de vectores tanto del suelo (nemátodos) como aéreos (áfidos o langostinos) y en el vivero realizar un manejo que restrinja la diseminación de estas enfermedades, eliminando plantas que presenten síntomas diferentes a lo normal.

## 6. PLAGAS

La mayoría de los insectos encontrados en la frutilla tienen importancia cuarentenaria y algunos, como los áfidos, son vectores de virus. Los más importantes por su dificultad de control son las larvas del suelo, en especial las de burrito; en el follaje se destacan las arañas por su gran capacidad de reproducción y el daño que puede secar la planta. A continuación se mencionan las plagas de mayor importancia.

**a) Áfidos:** Pulgón de la frutilla (*Chaetosiphon fragaefolii*) se ve favorecido por el clima en primavera. El daño lo producen por la succión de la savia, deteniendo el crecimiento de las plantas, acción a través de la cual transmiten virus. Viven en la cara inferior de las hojas y en los meristemas de crecimiento. Se controla con insecticidas sistémicos o de contacto (Metomil). Esta plaga no revistió una importancia económica en las plantas de los módulos.

**b) Arañas:** (*Tetranychus urticae* y *T. cinnabarinus*). Cada generación se completa en 20 días aproximadamente. El daño se manifiesta desde comienzos de

primavera, observándose en el envés de las hojas pequeñas manchas amarillas. Si el ataque es muy intenso la hoja toma una coloración café rojiza, secándose en muchos casos. Se controla con acaricidas (Propargite). En los módulos no tuvo mayor importancia, presentándose en bajas poblaciones.

**c) Cabrito del duraznero:** (*Aegorhinus phaleratus* Er.) Su ciclo se desarrolla durante todo el año. El daño lo causa el adulto y sus larvas. El adulto lo hace en el follaje y flores, dando origen a frutos deformes. Las larvas lo hacen en la corteza y floema del cuello y raíces principales de la planta, produciendo galerías abiertas. Se controla con insecticidas (Cotnion, Furadan, Basudin). Este insecto se presentó en sectores muy localizados, cercanos a bosques de pino.

## 7. FENOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

### A. Acciones de frutilla blanca

Los datos de fenología de las diez acciones se presentan en los Cuadros 1 y 2. Del Cuadro 1 se puede comentar que la mayoría de las acciones comenzaron a florecer en agosto, siendo la más tardía 97PUR1A. La acción silvestre 2LTS1A fue la de mayor período de fructificación con tres meses, carácter muy interesante. De las cultivadas, 96AMB1A, 3COB1A y 94BAU1A tuvieron sobre dos meses de fructificación. Las con período más corto de producción fueron 3BUC1A, originaria de un sector cercano (Buchupureo), y 97PUR1A y 94CAY1A, ambas de la zona de Arauco. Para estas últimas pudiera haber influido el cambio de ambiente, especialmente para 97PUR1A que se cultiva en áreas de mayor altura. La emisión de estolones (Cuadro 2) fue casi pareja en duración para todas las acciones evaluadas, con entre 219 y 226 días.

Cuadro 1. Duración en días de la floración y fructificación en diez accesiones de frutilla blanca, creciendo en la comuna de Pelluhue.

Accesión	Floración			Fructificación			Emisión de estolones		
	Inicio	Término	Duración	Inicio	Término	Duración	Inicio	Término	Duración
3HUE1A	17.08.99	14.12.99	119	19.10.99	14.12.99	56	24.08.99	31.03.00	219
3COB1A	17.08.99	30.11.99	105	26.10.99	28.12.99	63	24.08.99	31.03.00	219
92ILO1A	24.08.99	07.12.99	105	02.11.99	14.12.99	43	24.08.99	31.03.00	219
97PUR1A	21.09.99	30.11.99	101	02.11.99	30.11.99	28	24.08.99	31.03.00	219
94CAY1A	17.08.99	23.11.99	98	02.11.99	07.12.99	36	24.08.99	31.03.00	219
2BRA1A	17.08.99	09.11.99	84	05.10.99	30.11.99	56	24.08.99	31.03.00	219
3BUC1A	07.09.99	21.12.99	136	26.10.99	21.12.99	26	24.08.99	31.03.00	219
96AMB1A	17.08.99	14.12.99	119	05.10.99	28.12.99	84	17.08.99	31.03.00	226
2LTS1A	17.08.99	14.12.99	119	28.09.99	28.12.99	91	17.08.99	31.03.00	226
94BAU1A	17.08.99	23.11.99	128	28.09.99	30.11.99	63	17.08.99	31.03.00	226

Cuadro 2. Duración, en días, de la emisión de estolones en diez accesiones de frutilla blanca, creciendo en la comuna de Pelluhue.

Accesión	Estolones /planta	Flores/ /planta	Frutos /planta	Producción g/planta	Peso promedio /fruto (g)	S:S: (%)	pH
3HUE1A	80	16	10	17	2	9,1	3,64
3COB1A	73	3	2	10	5	8,5	3,41
92ILO1A	4	7	1	9	9	8,7	3,34
97PUR1A	66	1	1	7	7	8,8	3,28
94CAY1A	43	2	1	6	6	8,7	3,30
2BRA1A	6	10	5	13	6	7,3	3,59
3BUC1A	40	20	18	89	5	8,0	3,46
96AMB1A	54	7	7	45	6	8,6	3,52
2LTS1A	18	8	4	21	5	8,4	3,51
94BAU1A	26	7	4	42	10	10,6	3,44

La producción, tanto vegetativa como reproductiva, se detalla en el Cuadro 3, donde se aprecia que existieron diferencias entre el material genético evaluado. Tres accesiones son silvestres, 3HUE1A, 2BRA1A y 2LTS1A, y el resto cultivadas. Es interesante lo poco estolonífera que es 2BRA1A y lo mucho que es 3HUE1A. De las cultivadas, fueron muy estoloníferas 3COB1A, 97PUR1A, 96AMB1A, 94CAY1A y 3BUC1A. Sólo 92ILO1A llama la atención

por la poca emisión de estolones, carácter genético muy interesante. El número de flores por planta, en general no es muy alto, sólo 3BUC1A, 3HUE1A y la silvestre 2BRA1A dieron diez o más flores, carácter que debiera mejorarse para aumentar la producción. En frutos por planta, sólo se destacaron 3BUC1A y 3HUE1A. Las de mayor producción por planta fueron 3BUC1A, 96AMB1A y 94BAU1A. En el Cuadro 4 se observan las principales características de los frutos, en donde 94BAU1A, que se destacó por su alta producción total (Cuadro 3), presenta además el mayor peso promedio del fruto, seguida por 92ILO1A. La de mayor contenido de sólidos solubles fue 94BAU1A seguida de 3HUE1A, siendo las demás relativamente similares a excepción de la silvestre 2BRA1A que tuvo el menor contenido de azúcares en el fruto. En acidez no existieron grandes diferencias.

Cuadro 3. Número de estolones, flores, frutos y peso (g) /planta, en diez accesiones de frutilla blanca creciendo en la comuna de Pelluhue.

Accesión	94BAU1A			97PUR1A		
	in vivo		in vitro	in vivo		in vitro
Floración	1er año	2º año	2º año	1er año	2º año	2º año
Inicio	07.09.99	17.08.99	17.08.99	14.09.99	17.08.99	17.08.99
Término	28.12.99	07.12.99	07.12.99	23.11.99	30.11.99	23.11.99
Duración (semanas)	17	17	17	11	14	15
Fructificación						
Inicio	19.10.99	12.10.99	07.09.99	09.11.99	17.08.99	12.10.99
Término	07.12.99	07.12.99	07.12.99	30.11.99	30.11.99	07.12.99
Duración (semanas)	8	9	14	4	16	9
Emisión estolones						
Inicio	17.08.99	24.08.99	24.08.99	26.10.99	24.08.99	24.08.99
Término	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00
Duración (semanas)	33	32	32	23	32	32

Cuadro 4. Peso promedio (g), porcentaje de sólidos solubles (S.S.) y pH de frutos, en diez accesiones de frutilla blanca creciendo en la comuna de Pelluhue.

Accesión	94BAU1A			97PUR1A		
	1er año	2º año	2º año	1er año	2º año	2º año
Floración						
Nº de coronas	3	4	4	1	2	1
Nº de flores	4	15	6	1	2	1
Nº de estolones	44	29	39	27	37	47
Nº de frutos	3	11	2	1	1	1
Producción/planta	21	77	16	7	6	7
Peso/fruto (g)	7	7	8	7	6	7
S.S. (ºBrix)	9,9	10,6	10,0	9,7	9,8	11,5
pH	3,44	3,45	3,36	3,32	3,18	3,48

De las evaluaciones efectuadas, se puede concluir que las accesiones más promisorias para cultivar, actualmente, en la comuna de Pelluhue son: 3BUC1A que destaca por largo del período de floración, número de flores por planta, número de frutos por planta y producción por planta, pero que tiene un corto período de producción y un fruto de menor tamaño que otras; 96AMB1A que destaca por su largo período de floración y por su producción por planta; y 94BAU1A que se destaca por su período de floración, de fructificación, su peso promedio por fruto y su nivel de sólidos solubles.

La frutilla blanca de Ambato, Ecuador (96AMB1A), se aclimató perfectamente a la zona de Pelluhue, a pesar de las diferencias geográficas de ambas regiones. Sin embargo, posee un fruto cónico, grande y algo más rojo. Las accesiones silvestres 2BRA1A (Mar Brava) y 2LTS1A (Lago Todos los Santos) poseen frutos que no tienen la forma cónica de la frutilla blanca cultivada, sino forma más bien globosa, de buen sabor y aromáticas, siendo menos productivas que el resto. La accesión 97PUR1A (Purén) no entró plenamente en la etapa productiva, desarrollando durante los dos primeros años, principalmente, su estructura vegetativa. Sólo a comienzos de la tercera temporada se apreció una abundante floración.

## B. Módulos de producción

Las plantas de ambas accesiones evaluadas en los módulos de producción, respondieron bien a las condiciones de cultivo y manejo a las que fueron sometidas, en general, las mismas usadas en el cultivo de la fresa. Se pudo observar que el inicio de la floración fue el 17.08.1999 para ambas accesiones en plantas de segundo año propagadas por estolones y también in vitro (Cuadro 5).

Cuadro 5. Fenología de plantas de frutilla blanca en los módulos de producción. Temporada 1999-2000.

<b>Accesión</b>	<b>94BAU1A</b>			<b>97PUR1A</b>		
<b>Tipo de planta</b>	<b>in vivo</b>		<b>in vitro</b>	<b>in vivo</b>		<b>in vitro</b>
<b>Floración</b>	1er año	2º año	2º año	1er año	2º año	2º año
<b>Inicio</b>	07.09.99	17.08.99	17.08.99	14.09.99	17.08.99	17.08.99
<b>Término</b>	28.12.99	07.12.99	07.12.99	23.11.99	30.11.99	23.11.99
<b>Duración (semanas)</b>	17	17	17	11	14	15
<b>Fructificación</b>						
<b>Inicio</b>	19.10.99	12.10.99	07.09.99	09.11.99	17.08.99	12.10.99
<b>Término</b>	07.12.99	07.12.99	07.12.99	30.11.99	30.11.99	07.12.99
<b>Duración (semanas)</b>	8	9	14	4	16	9
<b>Emisión estolones</b>						
<b>Inicio</b>	17.08.99	24.08.99	24.08.99	26.10.99	24.08.99	24.08.99
<b>Término</b>	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00	31.03.00
<b>Duración (semanas)</b>	33	32	32	23	32	32

Se observó, en general, al comparar plantas de 94BAU1A de primer y segundo año de plantación (Cuadro 6), que existió un aumento de flores y frutos y, a su vez, una disminución de la emisión de estolones con el tiempo, debido a que aparentemente las plantas pasan un primer año desarrollando y formando su estructura vegetativa, para, al segundo año, producir fruta. Para 97PUR1A se produjo algo diferente. Las plantas de primer año produjeron

menos estolones que las de segundo año y las in vitro, pero si bien las de primer año no produjeron fruta, las de segundo comenzaron a producir aunque en muy poca cantidad (Cuadro 6). También se destacó en la fenología de la floración, un adelanto de aproximadamente un mes en las plantas de segundo año con respecto a las del primero, para ambas accesiones; pero esto no significó que se alargara la floración en un mes, sino sólo un desfase en el tiempo de un período relativamente igual de duración de estado fenológico.

Cuadro 6. Características de las plantas y frutos en los módulos de producción de frutilla blanca. Promedios por planta. Temporada 1999-2000.

Accesión	94BAU1A			97PUR1A		
	1er año	2º año	In vitro	1er año	2º año	In vitro
Nº de coronas	3	4	4	1	2	1
Nº de flores	4	15	6	1	2	1
Nº de estolones	44	29	39	27	37	47
Nº de frutos	3	11	2	1	1	1
Producción/planta	21	77	16	7	6	7
Peso/fruto (g)	7	7	8	7	6	7
S.S. (ºBrix)	9,9	10,6	10,0	9,7	9,8	11,5
PH	3,44	3,45	3,36	3,32	3,18	3,48

Las características organolépticas de los frutos de ambas accesiones no se vieron afectadas por provenir de plantas in vitro o in vivo, ni tampoco por ser de primer o de segundo año. Los sólidos solubles y el pH son relativamente similares entre todos estos tipos de plantas, con valores de entre 9 a 10% para S.S. y 3 a 4 para pH. Esto también demuestra que esta fruta es más dulce que la fresa cultivada, que presenta valores inferiores a 9% de sólidos solubles (S.S.), comparándose incluso con algunos cultivares japoneses que dan valores cercanos a 14% de S.S. (Cuadro 6).

Al comparar en ambas accesiones las características del fruto, tanto de plantas in vivo ya sea de primer o de segundo año, con los de plantas in vitro, estas últimas los presentaron de mayor tamaño y peso. Puede deberse al sa-

neamiento, limpieza de virus y otros patógenos durante la micropropagación, en comparación con plantas que se han propagado vegetativamente a través de estolones. Sin embargo, a pesar de presentar frutos de mayor peso, esto no se tradujo en una mayor producción, debido a que produjeron menos frutos durante la temporada. Esta situación puede ser efecto del cultivo de meristemas, después del cual las plantas pasan por un período de juvenilidad en que se tiende a un mayor desarrollo vegetativo, con alto número de estolones, en desmedro del crecimiento reproductivo. Se sabe que plantas obtenidas por micropropagación producen un mayor número de estolones que las obtenidas por los métodos tradicionales, y que en primavera emerge una gran cantidad de flores de la corona central; pero los frutos que cuajan son pequeños, deformados y de pedúnculos cortos, no aptos para su comercialización. Esto último no se presentó en los módulos ya que, como se dijo anteriormente, los frutos obtenidos fueron grandes y de tamaño homogéneo (Cuadro 6). La ventaja de este método es que se obtiene un gran número de plantas y, además, sanas.

Al comparar ambas accesiones de frutilla blanca, se nota en 97PUR1A un período de juvenilidad más largo, pues al segundo año de crecimiento aún produce muchos estolones y poca fruta. Cuando la accesión 94BAU1A ya está produciendo frutos, 97PUR1A muestra un estado vegetativo más prolongado, siendo una planta más lenta para entrar en producción, pues plantas de segundo año, aún no florecen. No obstante, 97PUR1A produce frutos de 8 g en promedio, peso superior al alcanzado por los frutos de la accesión 94BAU1A que alcanza los 7 g en promedio (Cuadro 6).

Al comparar el número de coronas entre las accesiones evaluadas, ya sea de 1º, 2º año o plantas in vitro, no se observan mayores diferencias, pues las plantas de primer año llegan a producir entre 3 y 4 coronas por planta al finalizar la temporada, número que se mantiene en la temporada siguiente.

Al finalizar el verano en marzo, la accesión 94BAU1A de segundo año florece nuevamente por el acortamiento del fotoperíodo, pues son plantas de día corto. Sin embargo, se trata de una floración escasa.

Tal vez estas plantas de frutilla blanca no se comporten como la fresa, que tiene un ciclo vegetativo más corto, con una rápida entrada en producción y, a la vez, una vida útil aproximada de 3 años. Si alguna de las accesiones logra una vida útil más prolongada y con buena producción de fruta en cuanto a cantidad y calidad, sería rentable mantenerla. Esto debido a que sólo se tienen antecedentes, por comunicación personal, de pequeños agricultores que aseguran que la frutilla blanca de la zona de Cobquecura se ha mantenido en producción por alrededor de diez años, en perfecto estado y con la salvedad de que en los dos primeros años la planta presenta un comportamiento de tipo vegetativo, lo que estaría explicando el comportamiento de la accesión de Purén.

La cosecha no se prolongó hasta enero como se había previsto en el proyecto inicialmente. Sólo duró un mes y medio, aproximadamente, comenzando en octubre y terminando en diciembre. El hecho que la frutilla blanca tenga un mejor precio que la fresa en fresco no la hace actualmente más rentable, pues es menos productiva por tener un período de producción más breve, en comparación con los seis meses de producción de la fresa.

## **7. COSECHA Y POST-COSECHA**

La cosecha se realizó a mano, tomando la fruta por el pedúnculo el que se corta de 0,5 a 1 cm desde el cáliz, doblando y tirando suavemente para quebrarlo. Si la porción de pedúnculo dejado en la fruta es más largo, se dificulta el embalaje, se lastiman las frutas vecinas y desmejora la presentación del producto. Por esto, las frutas destinadas a consumo fresco van con cáliz y una pequeña porción del pedúnculo adherido, además con 2/3 a 3/4 del fruto de color rosado pálido.

En el momento de la cosecha, el cosechador no debe juntar las frutas en la mano y tampoco presionarlas, ya que se provocan lesiones que disminuyen la calidad y conservación. Además, en la bandeja cosechera, no deben colocarse más de dos o tres capas de frutas (Foto 2).



Foto 2. Tres bandejas cosecheras apilables con frutos con una porción del pedúnculo.

Como recomendaciones generales se pueden mencionar:

- La fruta se cosecha temprano en la mañana, cuando las temperaturas aún son bajas.
- Al cosechar, la fruta debe ir al envase definitivo, evitando así un manipuleo extra.
- Se debe recoger la fruta sobremadura, enterrándola en lugares apartados lejos de la plantación, pues los hongos crecen y esporulan, produciendo gran cantidad de inóculo y contaminando las frutas sanas.
- Una persona cosecha entre 150 a 200 kg/ día.
- Los caminos deben ser constantemente mojados para evitar la contaminación con polvo.
- La fruta recién cosechada se coloca a la sombra, protegida de corrientes de viento. Debe ser transportada a cámaras frigoríficas dentro de las tres horas siguientes, con alta humedad ambiental (85 a 90%) y temperaturas entre 2 y 3°C.

- Para la venta en supermercado o exportación se usan envases de plástico transparente, de 300 ó 500 g, con tapa, perforados para un buen enfriamiento y evitar, así, la condensación (Foto 3).
- Se debe mantener la cadena de frío hasta el lugar de venta.



Foto 3. Caja de embalaje y venta de frutillas con capacidad para 500g.

## A. Resultados de las pruebas de almacenaje

En cuanto a las aptitudes para almacenaje, la información que se obtuvo corresponde solamente a la accesión 94BAU1A, de la cual se cosechó una cantidad suficiente de fruta para realizar las pruebas. La fruta fue cosechada en bandejas y guardada en cajas sin refrigerar, y luego de 6 a 7 horas fue puesta en una cámara convencional a 4°C.

De estas pruebas se puede destacar el largo período de almacenaje que soporta la fruta, aproximadamente quince días sin sufrir variaciones en sólidos solubles (° brix) y pH, aunque sí se produce una pérdida de agua importante por deshidratación, variando entre un 7 a 14% de reducción de peso.

En las Figuras 1 y 2 se presentan los datos de pudrición, expresados en porcentaje. Los frutos sanos, mientras estuvieron en la cámara, no desarrollaron hongos; pero al segundo día, a temperatura ambiente, comenzaron a desarrollarse hongos como *Botrytis cinerea*, *Penicillium* sp. y *Cladosporium* sp.

Al tercer o cuarto día en estantería, los frutos mostraron un aspecto deshidratado, blando, la piel de color café y aspecto opaco.

Los envases utilizados para la comercialización de la frutilla blanca soportaron bien las condiciones de un viaje por tierra de dos y tres horas (fueron llevadas a Chillán y Concepción). Además, los envases no presentaron dificultades en su manipulación por parte del consumidor.

Figura 1  
Décimo primer día de almacenaje

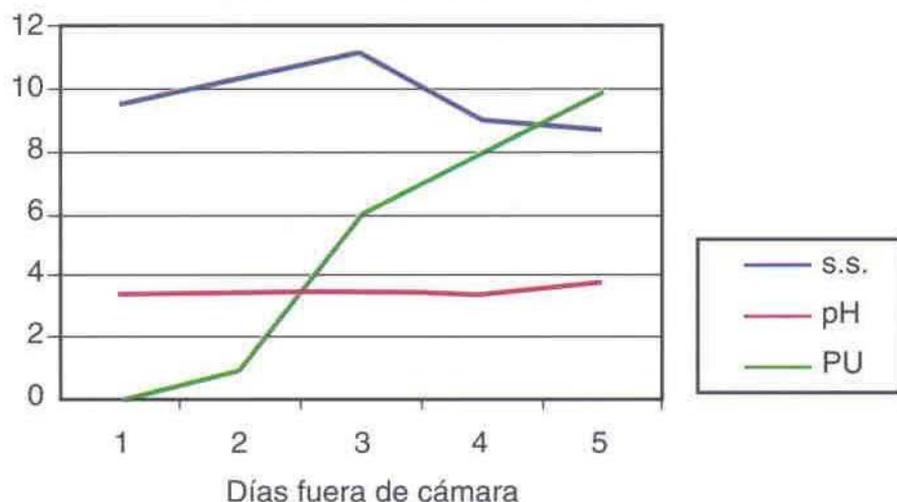


Figura 2.  
Décimo primer día de almacenaje



Figuras 1 y 2. Sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix) pH y pudriciones (%) en frutos de frutilla blanca en almacenaje a  $4^{\circ}\text{C}$ , al decimo primer y decimoquinto día.

## B. Resultados de las pruebas de transporte

Los frutos llegaron a destino en buen estado. No se observaron daños ni golpes en la piel de la fruta, ni tampoco cambios en su apariencia y lozanía. El fruto estaba jugoso y aromático al ser consumido.

De los valores medidos de S.S. y pH, se puede comentar que éstos no se vieron afectados, es decir, no aumenta ni disminuye su dulzor y acidez. La deshidratación de la fruta fue mínima, con una pérdida de diez gramos/envase en promedio. Esto puede deberse a las pocas horas que duró el viaje entre una ciudad y otra, y también a que se evaluaron las muestras en cuanto llegaron a destino, sin manipularlas excesivamente.

Las cajas en que fueron transportados los envases plásticos protegieron a la fruta del sol y del polvo. Éstas, apiladas hasta en cuatro corridas, no presentaron problemas de aplastamiento ni daños en la fruta. Al transportar la fruta directamente en los envases para venta, se evita un manipuleo excesivo.

## **8. COMERCIALIZACIÓN**

### **Resultados de la encuesta y promoción de la frutilla blanca**

De acuerdo a los resultados generales obtenidos, se puede resumir que lo más relevante de esta promoción y de las consultas efectuadas fue lo siguiente:

a) La gran mayoría consideró a la fruta de excelente calidad, además de agradable tanto en su sabor como aroma -lo que le abre buenas perspectivas de comercialización-, manifestando su disponibilidad a un consumo en forma regular.

b) En relación a la presentación del producto, como al tipo de envase, tanto en su estructura, capacidad, calidad y apariencia, los encuestados consideraron a éste de buena calidad, lo que permite concluir que el tipo de envase utilizado es el adecuado para la futura comercialización de la frutilla nativa de fruto blanco.

c) Un aspecto importante a considerar fue lo señalado por los consumidores en el sentido que este producto sea comercializado, de preferencia, en Supermercados. Esto indica que deberán orientarse los esfuerzos de marketing, publicidad y comercialización, para dar cumplimiento a las exigencias de estos establecimientos y entrar a competir en locales en los cuales se detectó la gran aceptación del producto, especialmente en aquellos segmentos de mercado con mayor potencial aparente de consumo.

En relación a los antecedentes obtenidos, se ve con buenas perspectivas el consumo y la comercialización de la frutilla nativa blanca, siendo la

preferencia de consumo en su estado de fruta fresca y su comercialización en los envases utilizados para la promoción. Esta fruta, en general, tiene muy buenas expectativas y aceptación. Principalmente debemos destacar su aroma, sabor, dulzor y tamaño.

Complementando la primera encuesta efectuada sobre el producto, se puede mencionar que con un buen plan de marketing, publicidad y una adecuada estrategia de mercado, los supermercados de Concepción, en primer lugar, y de Chillán, en segundo, son una buena alternativa de comercialización, ya que, debido a la distancia desde el lugar de producción, la fruta llega en buenas condiciones. En general, las expectativas comerciales de la frutilla nativa de fruto blanco son buenas en toda la VIII Región. También deben considerarse algunos lugares o zonas de la VII Región y/o Región Metropolitana, para lo cual se recomienda efectuar estudios tendientes a cuantificar la posible demanda y, muy claramente, la oferta potencial de este producto.

Por otra parte, es indispensable incorporar en un programa de marketing aquellos aspectos que digan relación con un mensaje de calidad, de exclusividad, de producto estacional y típico, factores que hoy en día tienen especial relevancia. Ello se suma, además, a la posibilidad de poder asimilarlo a condiciones y características de producción orgánica, para lo cual deberá hacerse conciencia entre los productores de los aspectos de calidad, sanidad y buen manejo del producto. Esto debido a que la frutilla es negocio como producto final y no como un insumo o materia prima. Por esta misma razón, debiera analizarse la futura organización de los productores, una vez finalizado el proyecto, de modo que les permita seguir operando en forma independiente y ojalá ampliarse en los mercados regionales.

Los resultados obtenidos durante el primer año de establecimiento del cultivo de la frutilla de fruto blanco entregan un pequeño Margen Bruto positivo. Sin embargo, se debe prestar atención a las partidas de Gastos Generales, donde destacan la inversión en riego, el polietileno negro y las cajas cosecheras, como también el ítem mano de obra y las plantas de frutilla, partidas que a partir del segundo año desaparecen y otros se reducen en forma considerable. También se debe señalar el bajo nivel de productividad obtenido en el primer año, situación que se revierte a partir del segundo año.

El programa computacional usado (ACERA\*), permite efectuar simulaciones en cualquier momento, pudiendo variar cualquier partida considerada para el cálculo y tener en el momento actual la nueva condición para el rubro. Además, este programa permite visualizar aquellos factores que tienen una mayor incidencia dentro del rubro, como también, tener una visión de los meses de mayores egresos para así poder programar de mejor forma los flujos de gastos y de utilización de recursos para el cultivo.

Se debe tener especial consideración que el presente análisis se efectuó sobre la base de una superficie de una hectárea, a fin de uniformar criterios de cálculo económico que sean comparables con otros rubros. Sin embargo, esto no implica que dicha superficie sea la que realmente se recomiende. Ésta dependerá de la situación económica de cada productor quien, finalmente, es quien decide la magnitud de su negocio.

## 10. SUBPRODUCTOS

Un aspecto no considerado y que debiera estudiarse es lo referente a la derivación, especialmente de la fruta que no alcanza la calidad para su venta en fresco, hacia la producción de mermeladas, concentrado de fruta y como fuente de aromas y sabores para agroindustria.



\* Software ideado por INIA Quilamapu.

## LITERATURA CITADA

- Branzanti, E. 1989.** La fresa. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 350 p.
- Crock, E., C. Shanks and B. Barritt. 1982.** Resistance in *Fragaria chiloensis* and *F. X ananassa* to the aphids *Chaetosiphon fragaefolii* and *C. thomasi*. HortScience 17(6):959-960.
- Darrow, G.M. 1966.** The Strawberry- history, breeding and physiology. Holt, Rinehart and Winston, New York. 441p.
- Folquer, F. 1986.** La frutilla o fresa: Estudio de la planta y su producción comercial. Buenos Aires, Argentina. Edigraf, S.A. 150 p.
- Hancock, J. F. 1990.** Ecological Genetics of Natural Strawberry species. HortScience, 25(8): 869-870.
- Hancock, J. F., J.L. Maas, C.H. Shanks, P.J. Breen and J.J. Luby. 1991.** Strawberries (*Fragaria*). In: Moore J.N. and Ballington J.R.(eds.). Genetic resources in temperate fruit and nut crops. Int. Soc. Hort. Sci. Wageningen, Netherlands.p: 490-530.
- Lavín A., A., del Pozo, L., A. y Maureira C. M. 2000.** Distribución actual de *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. en Chile. Plant Genetic Resources Newsletter, 2000, N° 122:24-28.
- Manfred, L. 1947.** 7000 recetas botánicas a base de 1.300 plantas medicinales americanas. Editorial Kier, Buenos Aires Argentina. 307 p.

- Munsell, H.E., Castillo, R., Portilla, J.M. y Zurita, C. 1953.** Production, uses, comp./foods of plant origin from Ecuador. Food Res. Gallard Press, Champaign, III. 18(4) : 319-342.
- Potter, J. and A. Dale. 1994.** Wild and Cultivated Strawberries Can Tolerate or Resist Root-lesion Nematode. HortScience 29(9):1074-1077.
- Shanks, C. and B. Barritt. 1974.** *Fragaria chiloensis* Clones Resistant to the Strawberry Aphid. HortScience 9(3): 202-203.
- Shanks, C. and B. Barritt. 1984.** Resistance of *Fragaria chiloensis* Clones to the Twospotted Spider Mite. HortScience 19(5): 640-641.
- Staudt, G. 1962.** Taxonomic studies in the genus *Fragaria*, typification of *Fragaria* species known at the time of Linnaeus. Canadian Journal of Botany. 40: 869-885.
- Staudt, G. 1989.** The species of *Fragaria*, their taxonomy and geographical distribution. Acta Horticulturae. International Strawberry Symposium. 1(265): 23-33.
- Villagrán, V. 1994.** El cultivo de la frutilla. FIA, Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile. 112 p.
- Möesbach de, E. 1992.** Botánica indígena de Chile. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile. 140 p.