



MANUAL DE PRODUCCION COMERCIAL DE PROTEAS EN SUDAFRICA



Programa de Formación
Fundación para la Innovación Agraria-FIA

Modalidad de Formación: Curso de Especialización

Lugar: Stellenbosch, Western Cape, Sud Africa.

Institución: Vegetable and Ornamental Plant Institute (ARC-Roodeplaat)

Entidad Responsable: Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA) www.bta.cl

Colaboradores:

- Universidad de Talca
- Flores del Fynbos
- Jardín Los Lingues

Adaptado de apuntes del curso "Fynbos cultivation" 2001, presentado por ARC – Fynbos Unit, Elsenburg, Sudáfrica

INTRODUCCION

La familia *Proteaceae* es uno de los principales componentes de la vegetación del sur oeste de la región del Cabo, Sudáfrica, denominada Fynbos. Las especies de esta familia se caracterizan por poseer flores exóticas que son de gran atractivo.

La exportación de flores frescas en la zona del Cabo tiene su origen en la cosecha de flores silvestres por parte de las comunidades rurales.

La familia *Proteaceae* está dividida en 14 géneros, de los cuales 7 son de importancia comercial. Estos son *Protea*, *Leucospermum*, *Leucadendron*, *Serruria*, *Aulax*, *Mimetes* y *Paranomus*. La mayoría de las especies del género *Leucospermum* son comercializadas como flores frescas de corte, a su vez las del género *Protea* como flores frescas y también para secas. Las especies del género *Leucadendron* son comercializadas como follaje para arreglos y bouquets, ya sea como complemento o bien como producto principal.

El rol de los cultivares

Los estándares de calidad requeridos en estas especies corresponden a largo de tallo, uniformidad y consistencia. Estas características que sólo pueden alcanzarse a través del desarrollo de cultivares.

La multiplicación clonal, a través de métodos vegetativos, es el método más rápido para obtener uniformidad en estas especies. Las plantas son seleccionadas por características deseables como: hábito de crecimiento erecto, rectitud y longitud del tallo, reacción vigorosa a la poda, elevado rendimiento, resistencia a enfermedades, buena duración en poscosecha, época de floración adecuada a los requerimientos de exportación. Un nuevo cultivar debe ser registrado con los derechos que son propiedad de los mejoradores, así estos pueden coleccionar royalties para recobrar los costos de desarrollo de un cultivar.

EPOCAS DE FLORACION DE ESPECIES DE LA FAMILIA PROTEACEAE

Género *Protea*

Los cultivares del género *Protea* para flores frescas de corte y sus respectivas épocas de floración se listan a continuación:

Cuadro 1: Epocas de floración comparativas del grupo de *Protea compacta*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. compacta</i>				X	X	X	X	X				
Brenda				X	X							
Carnival Too	X	X	X	X	X							
Pink Duke					X	X	X	X	X	X		
Pink Ice		X	X									

Cuadro 2: Epocas de floración comparativas del grupo de *Protea cynaroides*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. cynaroides</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clare							X	X	X			
Florindina									X	X		
King Grand	X	X	X	X	X							
Madiba								X	X	X		
Valentine		X	X				X	X	X	X		

Cuadro 3: Epocas de floración comparativas del grupo de *Protea eximia*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. eximia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cardinal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fiery Duchess								X	X	X	X	
Sylvia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 4: Epocas de floración comparativas del grupo de *Protea magnifica*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. magnifica</i> (Bot River)						X	X	X	X			
<i>P. magnifica</i> (Cederberg)	X								X	X	X	X
Susara			X	X								
Chelsea							X	X				
Atlantic Queen						X	X					
Sheila					X	X	X	X	X			
Pink Velvet				X	X	X						
Lady Di					X	X						
Andrea						X	X	X	X			
Pinita					X	X						
Marz					X	X						
Venetia					X	X	X	X				
Niobe			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Snow Queen				X	X	X						

Cuadro 5: Epocas de floración comparativas de *Protea neriifolia* y cultivares

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. neriifolia</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Red Robe					X	X	X					
Silver Sunset		X	X	X	X							
Silk'n Satin			X	X	X	X						

Cuadro 6: Epocas de floración comparativas de *Protea obtusifolia* y cultivares

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. obtusifolia</i>				X	X	X	X	X	X			
Red Baron			X	X	X							

Cuadro 7: Epocas de floración comparativas de *Protea repens*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>P. repens</i> (blanca)					X	X	X	X	X	X		
<i>P. repens</i> (rojo)	X	X	X						X	X	X	X
Sneyd		X	X	X								
Guerna	X	X										X
Rubens	X	X										
Embers			X	X								
Sugar Daddy		X	X									

Cuadro 8: Epocas de floración comparativas de cultivares híbridos de *Protea longifolia*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Satin pink			X	X	X	X	X	X	X			
Liebencherry			X	X	X	X	X	X	X			

Cuadro 9: Epocas de floración comparativas de cultivares e híbridos de *Protea aristata*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aristocrat	X										X	X
Venus					X	X	X	X	X			

Genero *Leucospermum*

Los cultivares del género *Leucospermum* para flores frescas de corte y sus respectivas épocas de floración se listan a continuación:

Cuadro 10: Epocas de floración comparativas del grupo de *Leucospermum*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>L. cordifolium</i>	X							X	X	X	X	X
<i>L. patersonii</i>								X	X	X	X	X
Vlam									X	X		
Flamespike									X	X		
Sunrise								X	X	X	X	
Succession I							X	X	X			
Succession II									X	X	X	
Gold Dust									X	X		
Caroline										X	X	
Fire Dance									X	X		
Sue Ellen								X	X			
Memory								X	X	X		
<i>L. conocarpodendron</i>	X							X	X	X	X	X
<i>L. cuneiforme</i>	X	X						X	X	X	X	X
High Gold									X	X		
Yellow Bird									X	X		
Goldie									X	X	X	X
Luteum								X	X	X		
<i>L. glabrum</i>								X	X	X		
Scarlet Ribbon									X	X	X	
Helderfontein								X	X			
Rigoletto (rojo)								X	X	X		

Género *Leucadendron*

Los cultivares del género *Leucadendron* para flores frescas de corte y sus respectivas épocas de floración se listan a continuación:

Cuadro 11: Épocas de producción comparativas de productos para follaje del género *Leucadendron*

Producto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>L. argenteum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. salignum</i>			X	X	X	X	X	X	X			
Duet					X	X	X					
Think Pink			X	X	X	X	X					
Candles				X	X	X	X					
Blush			X	X	X	X						
Noel Rose			X	X	X	X						
Winter red			X	X	X	X	X					
Long Tom					X	X	X	X				
Magenta Sunset		X	X	X	X	X	X	X				
Safari Sunset		X	X	X	X	X	X	X				
Red Gem		X	X	X	X	X	X	X				
Silvan Red		X	X	X	X	X						
Rising Sun		X	X	X	X	X						
<i>L. laxum</i>									X	X	X	X
<i>L. nervosum</i>								X	X	X		
<i>L. tinctum</i>				X	X							
<i>L. discolor (verde)</i>				X	X	X	X	X	X	X		
<i>L. discolor (rojo)</i>								X	X	X		
Pom Pom									X	X		
L. discolor (amarillo)								X	X	X		
Wilson's Wonder							X	X				
<i>L. laureolum</i>					X	X						
<i>L. linifolium</i>				X	X	X						
Inca Gold				X	X	X	X					
Chameleon				X	X	X	X					
<i>L. platyspermum</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pisa						X	X	X	X	X		
Jubilee Crown						X	X	X	X			
Flash			X	X	X	X	X	X	X			
Kam-ee- lion			X	X	X	X	X	X	X			
Bon Bon							X	X				
Disco date								X				
Disco			X	X	X	X	X	X	X			
Laurel Yellow			X	X	X	X	X	X	X			

PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Este tipo de propagación es a menudo llamado propagación clonal porque cada planta “hija” es una copia original de la “madre” (planta de la cual se obtiene el esqueje).

Todas las especies de la familia de las *Proteaceae* y muchas otras plantas leñosas del fynbos son de polinización cruzada, por lo que existe una gran variación entre individuos.

VENTAJAS DE LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA

- a) Las flores son uniformes en apariencia; lo cual es importante para comercializar.
- b) El ciclo de crecimiento se sincroniza, lo que es importante para el control plagas y de enfermedades.
- c) Plantas de esquejes entran en producción mucho más rápido, normalmente un año antes, que las propagadas desde semillas.

Etapas de enraizamiento

El sitio de enraizamiento puede ser una estructura de madera con techo. El techo debe ser de plástico o de láminas de fibra de vidrio transparentes. Deben protegerse los lados de la construcción contra el viento, pero el flujo de aire no debe limitarse.

Sistema de calefacción

Aunque ciertos cultivares pueden arraigarse sin calor basal los mejores resultados se obtienen si constantemente se mantiene la temperatura entre 22-25°C. Se recomienda el uso de mesones de propagación que pueden calefaccionarse por medio de cables eléctricos, o por medio de cañerías de agua caliente, controlando la temperatura por medio de un termostato.

Nebulización

La nebulización produce una niebla o una irrigación de llovizna dentro del invernadero. Este sistema debe entregar una gota mediana.

En un vivero de pequeña escala, puede usarse un programador para controlar los intervalos del riego.

Material

Pueden arraigarse los esquejes en bolsas o en bandejas. Una alternativa son las bolsas de plástico transparente perforado, así como vasos de turba. Las bolsas deben ser de 9,3 x 15 centímetros y un volumen de 0,4 litros.

Mezcla Recomendada

Las bolsas deben llenarse de una mezcla de sustrato de buen drenaje. Los mejores resultados se obtienen con una mezcla que contiene:

- 1 parte de arena gruesa
- 1 parte de fibra de coco
- 1 parte los gránulos de poliestireno

Hormonas

Para estimular el arraigado de los esquejes, se usa el ácido indol butírico (IBA), y se usa como un líquido o en forma de polvo, aplicándose a los 5 mm de la base de las estacas.

Estacas

Es importante que las plantas que serán usadas para recolección de estacas sean saludables y vigorosas.

Se cosechan las estacas entre noviembre y fines de abril para enraizar. Es importante que se obtengan en la correcta edad fisiológica. Como regla general, las estacas de proteas se obtienen entre noviembre y abril; las de *Leucadendron* entre febrero y abril, y las de *Leucospermum* entre marzo y mayo.

Deben usarse estacas terminales preferentemente. La longitud de las estacas debe ser de 15-20 cm, deben cosecharse en la mañana y las plantas no deben estar bajo calor o estrés durante la cosecha. Las estacas deben ser sumergidas en una solución de Captan y Benomilo, 2 gramos por litro de cada uno.

Tratamiento después del enraizado

Aunque el enraizado puede ocurrir dentro de 6 semanas, normalmente las raíces sólo son visibles después de 8 semanas. Normalmente el arraigamiento ocurre 8-16 semanas después de cosechar las estacas, dependiendo del cultivar. Las estacas enraizadas tienen que ser endurecidas bajo 50% de sombra. Después de 3-4 semanas las plantas pueden ponerse a la luz directa del sol.

INJERTACION

Ventajas del uso de patrones:

- Establecimiento de variedades sensibles en suelos pesados, por ejemplo la variedad de L. Vlam puede cultivarse en zonas arcillosas, cuando es injertada sobre un patrón resistente.
- Cultivo de especies de proteas en zonas con problemas de drenaje es posible cuando se usa un patrón tolerante a estas condiciones.

- Cultivo de especies de proteas en zonas con pH elevados, gracias al uso de patrones tolerantes.
- Ciertos patrones tolerantes contra enfermedades de la raíz como *Phytophthora*, (aunque no resistente) dan la posibilidad de cultivar variedades más sensibles.
- Especies que son difíciles de enraizar o desarrollan un mal sistema de raíz como las de los géneros *Mimetes*, *Orothamnus* y *Serruria* pueden ser cultivados sobre un patrón. La técnica se usa para proteger especies en peligro.

Pautas para Injertar

El material de la planta madre así como el patrón, deben estar libres de enfermedades y vigorosos.

Momento de injertar: el mejor momento para injertar es después del verano, cuando el nuevo crecimiento se ha endurecido y hay baja infestación de enfermedades.

Equipo: es muy importante trabajar bajo estrictas condiciones higiénicas. Las superficie de trabajo debe desinfectarse con cloro. Las manos deben ser regularmente lavadas. Deben desinfectarse las tijeras y escalpelos regularmente con una solución de formalina al 4% o 50% alcohol.

Técnicas de Injerto y Brotado

Aunque hay varias técnicas de injerto, las siguientes técnicas son las más recomendadas en Proteaceae: injerto de cuña sobre estaca sin enraizar (recomendado para *Protea*); injerto de cuña sobre estaca enraizada; injerto de yema (recomendado para *Protea* y *Leucospermum*).

MÉTODOS DE CULTIVO DE PROTEAS; PREPARACIÓN DE SUELOS, RIEGO, FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE MALEZAS

Requerimientos climáticos

Las Proteáceas pueden tolerar temperaturas entre -5°C y 45°C siempre y cuando las extremas sea por periodos muy breves. La intensidad del daño por heladas va a depender del estado de desarrollo del tejido más joven. Las plantas jóvenes y las inflorescencias más cercanas al suelo son más vulnerables que las plantas más viejas con inflorescencias que estén sobre el nivel de daño. En zonas donde ocurren heladas “negras” no es posible cultivar comercialmente proteas, puede ocurrir muerte de plantas, y la mejor protección contra este tipo de heladas son las cortinas de viento. Existen plantas que toleran nieve con humedad, pero no toleran frío seco. Las temperaturas de 45°C sólo pueden ser toleradas si existe circulación de aire capaz de enfriar la superficie de las plantas y manteniendo una baja humedad ambiental, además de la existencia de un riego adecuado. El tejido se puede dañar aún con 35°C si no hay viento.

Ejemplos de cultivares que toleran y sobreviven las heladas son: *Leucadendron* ‘Safari Sunset’, *Protea* ‘Brenda’, ‘Sylvia’, ‘Red Baron’, ‘-susara’, ‘Andrea’ y ‘Liebencherry’. Cultivares que presentan una buena tolerancia (sobreviven con -3°C hasta -5°C , pero se dañan las flores) son: *Protea grandiceps* (algunos variantes), *Protea laticolor*, *Protea magnifica* (algunas variantes), *Protea punctata*, *Leucadendron album* y *Leucadendron salignum*. Ejemplos de cultivares que presentan una tolerancia media a buena a las heladas son: *Protea cynaroides*, *Protea burchelli* (‘Brenda’), *Protea laurifolia*, *Protea nerifolia* (‘Red Robe’), *Protea repens* (‘Guerna’, ‘Rubens’, ‘Sneid’, ‘Sugar Daddy’), *Protea aristata* (‘Aristocrat’).

Requerimientos de suelo

Características físicas

Las raíces de las proteas no son lo suficientemente fuertes como para crecer en suelos pesados, por ejemplo de 70% de arcilla. Es deseable que la proporción de arcilla sea inferior al 20%, y la de arena gruesa sea superior al 50%. Las plantas de *Leucospermum* y varios *Leucadendron*, en suelos pesados por el exceso de humedad, pueden sufrir pudriciones de raíces; las plantas de *Protea* son más tolerantes. El drenaje del suelo también está relacionado con la profundidad del suelo y la presencia de capas de distintas texturas.

El potencial de rendimiento será mayor en suelos profundos y de buen drenaje que en suelos delgados. La profundidad óptima es superior a 1 metro, por lo que se recomienda realizar calicatas de 1,20 m en distintos sectores.

Características químicas

Se recomienda realizar 5 a 8 muestreos por hectárea a profundidades de 0-30 cm y de 30-60 cm, y los análisis, en general, deberían estar dentro de los valores del cuadro siguiente.

Cuadro 12: Características químicas

Componente	Mínimo	Máximo
pH	4	6
Conductividad eléctrica (ms/cm)	1,7	0,01
Sodio (Na)** (ppm)	0	50
Fósforo (P) (ppm)	1	30
Potasio (K)** (ppm)	40	200
Ácido (H + Al) (me%)	-	1,5
Calcio (Ca) ** (me%)		
Magnesio (mg) ** (me%)	0,5	1,5
Cobre (Cu) mg/kg (ppm)	0,5	1
Zinc (Zn) mg/kg (ppm)	0,5	1
Manganeso (mn) Mg/kg (ppm)	5	25
Boro (B) mg/kg (ppm)	0,5	1
Roca (%)	0	50
Arcilla (%)	0	50
Limo (%)	0	20
Arena gruesa (%)	50	100
Carbono (C) (%)	0	4

**Las relaciones de ese elemento con otros es importante

Las concentraciones de diferentes elementos, como calcio, magnesio, potasio y sodio pueden variar, siempre y cuando se tengan en cuenta las relaciones entre éstos. Por ejemplo, para *Protea eximia* se prefiere una relación calcio/magnesio de 2:1.

Preparación de suelo

Es recomendable aplicar herbicidas sistémicos antes de iniciar las labores.

Durante la preparación del suelo, si es necesario, se realizan enmiendas o fertilización base para corregir deficiencias de nutrientes o problemas de pH, lo que debiera realizarse al menos 6 meses antes de la plantación para dar tiempo a que los componentes reaccionen en el suelo.

Uso de cubierta vegetal y de acolchado

Para un mejor control de malezas y evitar la erosión, es posible utilizar cubiertas vegetales entre las hileras, como por ejemplo avena, la cual es cortada para que no compita con las plantas. Cualquier especie perenne de lento crecimiento y que presente un buen control de malezas es adecuada. Se deben tener presentes los requerimientos de riego y fertilización de esa especie, y aportarlos sin interferir con el cultivo comercial.

Con el objeto de controlar malezas y retener humedad, incluso también para proteger las superficiales raíces proteiformes, es importante el uso de mulch sobre las hileras, el cual es

muy necesario en climas de veranos calurosos y áridos. Se puede utilizar un polietileno negro de 1 metro de ancho y de 30 micrones de espesor, pero se prefieren los acolchados orgánicos, los cuales permiten una mejor aireación y la penetración de la lluvia. Se puede utilizar corteza, chips de madera bien compostados en capas de hasta 10 cm de grosor. Se debe evitar la viruta, ya que su superficie de lixiviación de taninos, fenoles y resinas es mayor y puede afectar el crecimiento de las plantas. Las acículas de pino son acidificantes y, a largo plazo, afectan la absorción de los nutrientes. No se recomienda el uso de aserrín.

Diseño de plantación

Los factores a considerar para la elección de una determinada densidad son:

- a) tipo de cultivar o especie de acuerdo al vigor y hábito de crecimiento.
- b) disponibilidad de agua de riego (cultivo de rulo o bajo riego).
- c) profundidad y textura del suelo.
- d) implemento a utilizar entre hileras.

Tradicionalmente se han plantado las especies y cultivares de *Leucadendron* y *Leucospermum* a 3 m entre hileras y 1 m sobre la hilera, dando un total de 3333 plantas por hectárea.

Para proteas de tamaño medio (*P. eximia* y *P. repens*), además de algunos *Leucadendron* como *L. xanthoconus* y *L. eucalyptifolium*, se pueden usar distancias de 3,5 entre hileras y 1 m sobre hileras.

Es posible plantar hileras dobles, cuidando de alternar las plantas de modo que no queden una frente a la otra. Se pueden utilizar densidades mayores siempre y cuando se cuente con los implementos para efectuar una eficiente aplicación de pesticidas, por ejemplo para *Protea cynaroides* se puede plantar a 1,5 m entre hileras y 1 m sobre la hilera en 5 hileras, dejando luego un pasillo de 3,5 m de ancho, lo que da un total de 5263 plantas por ha. Al plantar en suelos inclinados, se deben disponer las hileras de modo de evitar la erosión. En suelos sin inclinación se puede disponer las hileras con orientación norte-sur.

Plantación

Lo ideal es plantar al comienzo de la época de lluvias, para que las plantas desarrollen un buen sistema radical y presenten un buen establecimiento, pero en zonas muy frías es conveniente esperar que haya pasado el periodo de riesgo de heladas severas. Las plantas deben crecer lo más posible antes que el siguiente invierno pueda causarles daño. Si las plantas han sido bien endurecidas en el vivero, deberían soportar mejor el frío.

Los hoyos de plantación deben estar hechos previamente. Al momento de sacar la bolsa en que viene la planta se debe evitar dañar las raíces. La planta se introduce en el hoyo de plantación, se agrega más tierra y se compacta suavemente. Se riega lo antes posible para estabilizar el suelo y remover el exceso de aire.

Riego

El sistema recomendado es el de riego por goteo, debido a la mejor utilización del agua y a que permite que los fertilizantes puedan ser entregados a través del riego. El riego por aspersión o microaspersión no se recomienda porque promueven enfermedades foliares y pueden dañar las flores.

El tipo de suelo determina la distancia entre goteros, por ejemplo en suelos muy arenosos se distancian 60 cm entre sí. Normalmente se pone un gotero por planta. Los tubos deben ser estabilizados antes de establecer las plantas, ya que pueden expandirse y contraerse haciendo que queden lejos de las plantas. Deben instalarse buenos filtros para evitar que se obstruyan los goteros.

Es muy importante el endurecimiento que se da a las plantas en el vivero, ya que las plantas que han estado bajo humedad constante no van a sobrevivir bien a las condiciones de campo y puede ocurrir una alta mortalidad. En el vivero se debe disminuir la frecuencia de riego hasta su plantación, donde se debe regar cada dos o tres días por una hora. Como regla general, durante los meses de verano, cuando las plantas ya están bien establecidas, en suelos con alrededor de 20% de arcilla se puede regar dos veces a la semana por dos horas.

En investigación realizadas en Elsenburg, se estimó que en cada temporada en 1 ha de plantas maduras se requieren 9.000 m³ de agua. En condiciones de secano, los rendimientos son inferiores, los tallos florales son más cortos y su vida útil es inferior en comparación a condiciones bajo riego.

Durante el establecimiento se recomienda regar con un criterio de riego de 20% (regar cuando se haya perdido el 20% de la humedad aprovechable), mientras en plena producción se riega con un criterio de riego de 40%.

Fertilización de mantención

Las proteáceas evolucionaron en suelos pobres en potasio, magnesio, calcio y con niveles casi nulos de fosfatos. Los requerimientos nutricionales son bajos en comparación a otras plantas, sin embargo es necesario fertilizar.

Es importante mantener relaciones adecuadas entre elementos como calcio, magnesio y potasio, siendo la manera más efectiva de corregir desbalances la aplicación antes de plantar. En cultivos establecidos, la cosecha anual de flores y la poda retiran nutrientes desde la planta, que deben ser devueltos al suelo; este procedimiento se llama fertilización de mantención.

Las aplicaciones de nitrógeno se limitan a aplicaciones de amonio (NH₄⁺), como el nitrato (NO₃⁻) aumenta el pH del suelo, generalmente no se usa para las proteas. La mezcla de las dos formas de nitrógeno se pueden utilizar, en proporción de 60% de NH₄⁺ en relación a 40% de NO₃⁻). Sin embargo, niveles excesivos de amonio detienen el crecimiento de las plantas jóvenes, las cuales no son tan sensibles al elemento químico utilizado, sino a la concentración total de sales. Si el contenido de materia orgánica del suelo es alrededor de

5%, anualmente se mineralizará suficiente nitrógeno. Una planta adulta de protea necesita en promedio 60 g de nitrógeno por año. En plantas adultas (4 a 5 años) se pueden aplicar 10 g por planta por mes en la forma de sulfato de amonio. En este compuesto sólo el 21% del nitrógeno es soluble en agua y está disponible para la planta. En condiciones en que las plantas crecen demasiado, las aplicaciones deben reducirse o eliminarse, porque existe la posibilidad de que no se formen flores. En plantas de 1 año las aplicaciones deben reducirse a 5 gramos por planta por mes.

En el pasado se pensaba que suelos de 12 ppm de fosfato (P) no eran adecuados para proteas porque podían causar toxicidad, sin embargo se debe aplicar fósforo para un normal desarrollo. Suelos con niveles de 20 a 30 ppm pueden utilizarse si las aplicaciones se efectuaron tiempo atrás, ya que los fosfatos no estarán disponibles para las plantas por fijación. La fertilización de mantención puede considerar la aplicación de 1 g por planta por mes en la forma de fosfato monoamónico.

La deficiencia de potasio se muestra como un amarillamiento de las hojas viejas cercanas al suelo. Una buena nutrición de potasio puede mejorar la tolerancia al frío. Si los suelos son bien drenados y con bajo riesgo de salinización, se puede utilizar cloruro de potasio (KCl) como fertilizante de mantención, aplicando 14 g de KCl por planta adulta por mes, aplicando así 7 g de potasio por planta. El sulfato de potasio (K_2SO_4) contiene 40% de potasio y también se puede utilizar.

Las aplicaciones de magnesio (Mg^{++}) en la forma de sulfato de magnesio pueden mejorar el largo del tallo y la calidad de las hojas. Actúa como un transportador de fosfato en la planta. Aplicaciones de 5 g de magnesio son adecuadas.

El requerimiento de fierro es alto. En suelos rojos, bien drenados, el fierro se oxida y no deberían ocurrir deficiencias.

Deficiencias de microelementos como zinc, manganeso, cobre y boro se pueden suplementar con un aspersor calibrado, dirigido al suelo y trabajando hasta una profundidad de 30 cm, esto sólo cuando existe escasez severa en el suelo. Es posible que aplicaciones de micro elementos al suelo que puedan hacerse indisponibles para la planta en un periodo determinado de tiempo puedan realizarse a través de aplicaciones foliares. Es necesario tomar en cuenta que plantas como *Protea cynaroides* presentan una cutícula gruesa que impide o restringe la absorción; en este caso se deben usar agentes humectantes o adhesivos.

En general, es mejor realizar las aplicaciones de fertilizantes en forma diluida y en varias aplicaciones.

Control de malezas en un cultivo establecido

Este es uno de los principales problemas en una plantación. Entre las hileras se puede utilizar un implemento que corte las malezas. Sobre las hileras, en cambio, hay otras alternativas:

- a) Eliminación manual de malezas alrededor del cuello de las plantas. Es importante no dejar que crezcan demasiado, ya que si es así, se deben cortar en vez de eliminar de raíz.
- b) Se pueden utilizar azadones manuales, pero sin que dañen las plantas, el sistema de riego o el acolchado si éste es de polietileno.
- c) Se puede utilizar un cortador mecánico, pero utilizándolo con mucho cuidado para no dañar la corteza de las plantas, la cual es una posible entrada de patógenos.
- d) Como control químico se puede utilizar Glifosato, con extremo cuidado. Es relativamente bio-degradable, pero se debe tener cuidado con el sistema radical superficial de las proteas. Además si llega al follaje puede producir la muerte de la planta, por lo que es necesario protegerlas de alguna forma, en especial tratándose de plantas jóvenes. También es conveniente utilizar pantalla para evitar arrastre por viento. En plantas jóvenes no es recomendable el uso de herbicidas como Gramoxone, porque puede dañar tejidos tiernos. Si hay malezas gramíneas, es posible usar graminicidas selectivos. En plantaciones nuevas, sin presencia de malezas se puede aplicar un herbicida preemergencia, que prevenga la germinación de las malezas, durando un año si el suelo no es removido.

PODA, COSECHA Y MANEJO DE LAS FLORES DE PROTEÁCEAS

El precio que el mercado está dispuesto a pagar por una vara floral depende de los siguientes factores:

1. Período de comercialización de las flores
2. Calidad de las flores
3. Largo del tallo

Manejo de la eliminación de botones florales (“Disbudding”)

La eliminación de botones florales en plantas de *Leucospermum* permite cambiar el periodo de floración. Las plantas de *Leucospermum* en forma natural producen múltiples flores en un tallo, pero generalmente el brote primario inhibe el desarrollo de los otros brotes produciendo una flor más grande. Esto se acepta en el mercado para especies como *Leucospermum erubescens* y *Leucospermum saxosum* donde los tallos se comercializan de esta forma, pero en la mayoría de los *Leucospermum*, producir una flor grande resulta una desventaja y para evitarlo se puede eliminar un botón floral durante mayo a julio, cuando el botón tiene entre 10 a 15 mm de diámetro. Cuando se elimina el botón primario ocurre un retraso en la floración.

Poda de Protea para flores de corte

Principios de la poda

1. La poda debería comenzar con las plantas pequeñas provenientes de semilla o estaca y continuar a lo largo de la vida de la planta.
2. En los casos que es posible, despuntar o cortar la madera más joven por ejemplo: cerca de la base de la planta
3. Existen dos tipos de poda: eliminación completa de ramas o “thinning-out” y corte de ramas o despunte o “heading-back”. En el primer caso, la rama se elimina completamente desde su base. En el segundo caso, la rama se corta más arriba de la base, y esos tallos cortados pueden volver a rebrotar, aumentando la complejidad de la planta. El tallo cortado se conoce como cargador o “bearer”.
4. Los dos tipos de poda deben ser balanceados en la planta. Si se realiza mucha eliminación de ramas, disminuirá la producción y los tallos serán demasiado largos. Si se realiza mucho corte de ramas, se producirán tallos demasiados cortos.
5. Se debe tratar de maximizar la producción con la longitud correcta de los tallos.
6. El despunte siempre se debe realizar sobre una rama con hojas completamente sanas de cuyas axilas salgan brotes nuevos.

Epoca de poda

La cosecha de las varas florales es considerada la principal práctica de poda. Las *Proteas* se deben podar idealmente antes de comenzar la fase vegetativa, la que normalmente ocurre después de la floración. Todas las varas que no fueron cortadas durante la cosecha se deben podar inmediatamente después de la floración.

Guía de poda

Poda de plantas jóvenes provenientes de semilla

Las especies como *Protea grandiceps* y *Protea magnifica* y la mayoría de los *Leucadendron* y *Leucospermum* que tienen crecimiento lento y muchas ramas pueden ser podadas con la técnica de "Thinning" después de un año de crecimiento para reducir la planta y promover una floración temprana. Esto reducirá el número de brotes y se dejan de 3 a 5 tallos vigorosos. El resto de los brotes, en el caso de *Leucadendron* y *Leucospermum* se reducen dejando "bearers" de 7 a 15 cm, en las *Proteas* las ramas se dejan en la planta y no se podan.

En los casos de pobre ramificación como los tipos de *Protea compacta*, algunas *Protea cynaroides*, *Protea repens*, *Serruria florida* y algunos híbridos entre especies, la poda tipo "Heading back" se hace durante la primera temporada de crecimiento para promover la ramificación. En este caso, los huertos deben ser inspeccionados 2 o 3 veces durante el periodo de crecimiento para podar las plantas antes de que los brotes estén demasiado elongados.

Poda de plantas jóvenes provenientes de estacas

Protea

Si no se ha formado la flor, el primer crecimiento comienza en la punta de la estaca. Este nuevo crecimiento se puede rebajar cuando tiene 15 a 20 cm, esto se hace removiendo sólo la punta (1 a 3 cm) del brote. Las plantas pueden llegar a formar múltiples brotes laterales (hasta 5). Si se forman más brotes después de la plantación, se pueden eliminar dejando sólo 5.

Leucadendron

Las plantas sólo se podan al final del invierno siguiente a la primera estación de crecimiento. Durante esta estación de crecimiento las plantas podrían, bajo condiciones normales formar 3 a 12 brotes. Estos se rebajan para formar un vaso abierto dejando 3 a 6 brotes vigorosos. Estos brotes son rebajados para formar cargadores de 15 cm.

Plantas maduras

Protea y *Leucadendron* de tallo simple

Cuando las ramas florales son demasiado cortas para dejarlas como cargadores, se cosechan con un corte tipo rasante. Las ramas que son cortas y las no florales se dejan para la próxima temporada, pero los tallos maduros no florales o en los que hubo aborto de flores se eliminan después de la cosecha.

La poda de plantas cada año requiere que las plantas produzcan tallos y flores dentro de un año, donde los primeros 6 a 8 meses corresponden al crecimiento del tallo y el resto del tiempo para el desarrollo de la flor. En algunos cultivares el tallo no ha alcanzado el largo suficiente antes del comienzo de la iniciación floral. Las flores cosechadas en este ciclo anual de poda tienen tallo corto. Para cambiar el método de poda se puede extender el periodo de crecimiento del tallo por 16 a 20 meses antes de la iniciación floral. Las flores cosechadas en este ciclo de poda anual son de tallo corto. Los tallos florales cosechados de plantas que han sido podadas de esta manera tienen una mayor longitud. Con este método las plantas se podan cada dos años (sistema de poda bienal).

Leucospermum, *Serruria* y *Leucadendron* de tallo ramificado

La principal diferencia entre este grupo y el grupo anterior es que estas plantas tienden a una excesiva complejidad (formando hasta 8 brotes, de los cuales no todos se desarrollan como tallos florales), entonces requieren mucha más eliminación de ramas para asegurar el largo de brotes.

Los tallos florales más fuertes de la estación de crecimiento florecen antes que los débiles, por lo tanto se cosechan antes. Si los cargadores son producidos al cortar estos tallos florales, ellos desarrollan nuevamente brotes, pudiendo tener una mayor estación de crecimiento y la ventaja de una base fuerte, la cual presenta además la ventaja de producir desde estos cargadores los mejores tallos florales para la nueva estación de crecimiento.

El número óptimo de cargadores por planta debe ser determinado en forma individual, debido a que el vigor es determinado por varios factores. Algunos de ellos son la fertilidad de suelo, distancia de plantación, precipitaciones/riegos, edad de la planta y las especies o cultivares utilizados. Los productores por lo tanto deben determinar ellos mismos cual es el ideal número de cargadores por planta de acuerdo a sus condiciones particulares.

Un programa simple de poda y cosecha de *Leucospermum* podría ser el siguiente:

Dividir el programa de cosecha en dos fases. Durante la primera fase todos los tallos florales son rutinariamente cortados como brote cargador. En la segunda fase todos los tallos florales son cortados desde la base. Después de la cosecha todos los brotes débiles que no han sido cosechados son eliminados. Esta eliminación de tallos no se realiza en *Leucadendron* de tallo ramificado como *coniferum*, *xanthoconus*, *salicifolium*, *floridum*, *Pisa*, etc., pero todos los brotes largos no cosechados, deben ser cortados.

Plantas maduras improductivas

En las especies de Proteas la base de las plantas siempre es vieja, sin yemas o nuevos brotes. El cortar ramas de madera vieja puede permitir a menudo la formación de brotes laterales en estas plantas. Algunas especies tienden a mantener yemas axilares viables en ramas viejas, ej.: *P. eximia*, *P. repens* y *Banksia coccinea*. Incluso si existen yemas viables, la nueva formación de brotes puede ser lenta. Plantas que no están bien rebajadas usualmente toman 2 o hasta 3 años para normalizar el cultivo, a menudo en plantas lignotuberosas. La planificación de la cosecha sufre debido a podas severas a gran escala.

Graves pérdidas de cultivo pueden ser prevenidas por eliminación gradual de tallos en plantas, durante un período de 2 o más años. Se debe podar las plantas de madera vieja sobre el punto en el cual se encuentran las yemas axilares viables. Especies lignotuberosas pueden ser severamente podadas o cortadas abajo en la base de la planta. En la parte superior de la planta deben ser removidas todas las ramas muertas y viejas, ramas débiles que forman tallos florales cortos.

Una forma de disminuir el efecto de poda severa, es rebajar sólo la mitad de la planta o un tercio de ella en años consecutivos. Se aplica poda severa preferentemente temprano durante el principal ciclo vegetativo en primavera.

Plantas lignotuberosas

Un lignotúber es una característica de un pequeño grupo de especies, entre ellos las Proteas. En estas plantas el tallo principal tiene una gruesa base en la cual hay yemas que son claramente visibles. El lignotúber cubre la base entera de la planta, por ejemplo el tallo principal y las grandes ramas laterales en la parte basal (en plantas maduras). Cuando plantas son cortadas en esta área son capaces de rebrotar.

Cuadro13: Especies con Lignotúber

Especies Sudafricanas	Especies Australianas
<i>Leucadendron salignum</i>	<i>Banksia grandis</i>
<i>Leucospermum cuneiforme</i>	<i>Banksia menziesii</i>
<i>Leucospermum saxosum</i>	<i>Telopea speciosissima</i>
<i>Mimetes cucullatus</i>	
<i>Protea cynaroides</i>	
<i>Protea speciosa</i>	

Híbridos entre especies lignotuberosas y no-lignotuberosas a menudo desarrollan un lignotúber, por ejemplo: *Safari Sunset*, *Sylvan Red*, *Valentine*. Estas plantas son podadas por fuertes cortes de tallos florales cerca de la base de la planta, en un punto justo encima en el cual ocurre buen desarrollo de yemas. Esto es normalmente dentro de los 30 cm basales en plantas maduras.

Sanidad

Remover todas las ramas muertas como también los brotes que muestren signos de enfermedad o infección con peste. Cuando se remueve material infectado desinfectar las tijeras o herramientas inmediatamente. Cualquier material removido incluyendo flores viejas, deben ser puestas en bolsas, sacadas del huerto y destruidas.

Tratamiento de heridas de poda

Hongos patógenos pueden infectar la planta a través de heridas nuevas y viejas. Enfermedades que afectan las flores en los huertos pueden producir serias pérdidas. Por lo tanto las heridas de poda deben ser tratadas con un sellante de heridas para reducir el riesgo de infección. Sólo heridas de poda mayores a 1,5 cm en diámetro son selladas.

Algunas enfermedades son transmitidas vía contaminación de las tijeras. Las tijeras pueden contaminar cuando se corta una planta infectada. Es inútil sellar una herida después que ha sido infectada, ya que la enfermedad podría continuar su desarrollo debajo del sellante. Enfermedades se diseminan rápidamente durante tiempo húmedo, por lo tanto, operaciones como poda y cosecha deben realizarse en lo posible en días soleados. Es práctico sellar sólo aquellas ramas más gruesas, inmediatamente después de la poda.

Se desinfectan las tijeras regularmente durante las operaciones de cosecha y poda pueden ser usados; formalina, alcohol o solución de hipoclorito de sodio.

Cosecha de Flores

Para lograr la calidad de las flores requerida para satisfacer el mercado, en general, se debe realizar la cosecha en el estado y forma correcta. Para esto:

1. Las flores deben ser preferentemente cosechadas tan temprano como sea posible, en la mañana idealmente, antes que la temperatura ambiental alcance los 25°C.
2. Las flores deben ser cosechadas en el correcto estado de desarrollo

Protea: Se cosecha en el estado denominado "suave", esto es cuando la inflorescencia se encuentra iniciando apertura y se siente suave al tacto, pero antes que las flores individuales emitan su polen. La emisión de polen y la producción de néctar después de anthesis atrae insectos y arañas a la flor, lo cual es indeseable. Cosechando en el estado correcto, también se asegura una mayor vida poscosecha. Al cosechar muy anticipadamente se obtienen cabezas florales cerradas.

Leucospermum: Las flores son normalmente cosechadas cuando 40 a 60 % de las florecillas se han abierto. Algunos clientes prefieren con 100% de las florecillas abiertas.

Leucadendron: El follaje es cosechable cuando se alcanza el color típico de la variedad y cuando el crecimiento activo de los brotes ha cesado. Plantas jóvenes pueden marchitarse si se transportan secas, también fácilmente doblarse y tornarse negras durante el transporte.

La cosecha puede ser prolongada, excepto en tipos como *L. discolor* donde el tallo es cosechado cuando se alcanza el color adecuado, pero esto se logra antes de que madure el polen.

Método de Cosecha

- Las flores deben siempre ser cosechadas con tijeras bien afiladas.
- La cosecha se debe realizar temprano en la mañana y se debe tener cuidado con las flores.
- Siempre considerar el largo del cargador para el crecimiento de brotes del siguiente año cuando cosechemos el máximo largo de tallo.
- Tallos cosechados pueden ser puestos en hierba o paja limpia en cajas de embalaje para transporte a la sala de empaque.
- El transporte a la sala de empaque debe ser dentro de 30 minutos después de la cosecha, lugar en el cual las flores deben permanecer en agua.
- El vehículo que transporta las flores debe ser cubierto para proteger las flores del sol.

TRATAMIENTO DE POSCOSECHA DE FLORES DE CORTE

El éxito del cultivo de flores esta fuertemente determinado por el comportamiento después de la cosecha. El manejo y control en la sala de empaque es muy importante, es aquí donde se asegura una elevada calidad de flores.

Diseño de la Sala de empaque y flujo de trabajo

El diseño de una sala de empaque dependerá del tipo de producto, sus requerimientos y el número de diferentes productos existentes.

Algunos requerimientos básicos generales incluyen:

- Área con buena luminosidad y ventilación (prevenir acumulación de etileno y pesticidas y para mantener la temperatura baja). La temperatura no debe exceder los 22° C y humedad relativa no menor de 60%).
- Suelo fácil de limpiar para evitar acumulación de enfermedades y debe ser desinfectado entre cada ciclo de cosecha.
- Uso de agua corriente para limpieza con bajo contenido de materia orgánica.
- Diseño del lugar de almacenamiento en frío, que permita contar con espacio suficiente para el manejo en las épocas de máxima cosecha.
- Diseño que permita la eliminación inmediata de todos los desechos vegetales.

- Tamaño de la sala de empaque que permita un manejo del producto en las épocas de máxima cosecha.

El flujo de trabajo debe permitir que la mayoría de las flores sean puestas en agua lo antes posible después de la cosecha, y dentro de las próximas dos horas sean enfriadas a 2°C. La naturaleza exacta del movimiento depende del tipo y volumen de flores con las que se trabaje. En situaciones de grandes volúmenes de producción debe considerarse mecanización para el manejo.

Higiene

Debe evitarse la infestación con insectos, para lo cual la sala de empaque se limpia profundamente después de cada uso. También se recomienda asperjar insecticidas durante la noche. Por lo menos una a dos veces al día se debe barrer el piso.

Almacenamiento en frío

Debe ser posible de manejar a temperatura de 0-1°C. El tamaño está determinado por el nivel de producción que debe ser manejado.

El almacenamiento en frío debe ser capaz de reducir la temperatura de campo desde 35°C a 2°C dentro de 30 minutos. Luego debe ser mantenida a 2°C. La humedad dentro debe ser lo más alta posible (93 a 95%). Es esencial contar con un cuarto separado con aire forzado para el pre-frío, el cual puede contar con un humidificador para ajustar las grandes diferencias entre la temperatura del producto y del aire frío del almacenaje. Preferentemente debe contarse con una cortina retenedora de frío cerca del área de despacho.

Enfriamiento por aire forzado

El período desde la cosecha hasta lograr un producto enfriado es el principal determinante de la duración en post cosecha del producto. La tasa de enfriamiento depende de la humedad relativa del aire alrededor de las flores.

Cámara de fumigación

Para la producción de flores hacia los mercados de EE.UU y Japón, se requiere una cámara de fumigación donde sea aplicada una fumigación bajo presión. Debe ser capaz de contener al menos el 30% de la producción diaria.

Transporte

La distancia hacia el aeropuerto determina el tipo de vehículo usado. Si el transporte ocurre de noche no se requiere un camión refrigerado. Debe prevenirse la acumulación de calor.

Enfriamiento en Empaque

La temperatura en el empaque debe ser controlada por aire acondicionado, aunque es de alto costo y reduce la humedad del aire donde se requiere una elevada humedad relativa. Las puertas requieren cortinas para prevenir pérdidas de aire frío. Contar con una pared húmeda fría con un tubo de distribución de 3 metros sobre cada línea de trabajo es eficiente y de bajo costo de mantención.

Un ventilador tipo turbina sobre el techo remueve el exceso de calor acumulado. Esto es beneficioso cuando las cajas son almacenadas en el techo y transportadas hacia abajo.

Cosecha y Transporte hacia la sala de empaque

Las flores son cosechadas con temperaturas no superiores a 30°C. Si el producto no es transportado dentro de los próximos 30 minutos las flores deben ser colocadas en agua inmediatamente. La absorción de agua es más importante que el enfriamiento para las flores. Existe la opción de remover las hojas basales antes del transporte pero deben ser colocadas en agua inmediatamente.

Las flores dañadas deben ser transportadas derechas, en canastos. Si son transportadas largas distancias, debe considerarse su transporte en agua.

Las flores son colocadas en agua inmediatamente al arribo a la sala de empaque (antes de ser limpiadas). También es importante que la base húmeda de las hojas sea removida desde las flores del agua.

RENDIMIENTOS

Se estima un 85% de la producción de calidad exportable y un 15% para el mercado local.

Cuado 14: Producción Estimada de Proteas

Nombre		Años											Vida productiva de la plantación (años)
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Leucospermum													
High Gold	3300	0	0	6	15	35	50	50	50	45			8
Flamespike	3300	0	0	4	8	25	35	40	40	35			8
Succession II	3300	0	0	5	12	30	45	45	45	40			8
Leucadendron												50	
Safari Sunset	3300	0	4	8	25	50	50	50	50	50	50		12
Protea												6	
Red Rex	5263	0	0	0	1	3	6	6	6	6	6	15	15
Guerna	2857	0	0	5	8	10	15	15	15	15	15	25	12
Sylvia	2857	0	0	3	5	10	25	25	25	25	25	30	12
Susara	2857	0	0	5	10	15	30	30	30	30	30	4	12
P. magnifica (semilla)	2857	0	0	0	1	2	4	4	4	4	4	5	17
P. cynaroides (semilla)	5263	0	0	0	1	2	3	4	5	5	5	10	15
P. grandiceps (semilla)	2857	0	0	0	2	4	8	10	10	10	10		15



DIA DE CAMPO

DIFUSION “CURSO DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE ESPECIES DEL FYNBOS (PROTEAS) EN SUDÁFRICA”

PROGRAMA DE FORMACIÓN-FIA

Coordinadora: Lorena Norambuena A. (BTA)

Participantes y Colaboradores:

Flavia Schiappacasse C.(Coordinadora propuesta de U.de Talca).

Cristina Gregorczyk O.

Octavio Polanco P.

Entidad Responsable: Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA)

Fono: 335 5850

Fax: 335 6055

Predio a visitar: “Flores del Fynbos”, V Región.



Noviembre 2001.

Estación 1

Objetivo: Apreciar en terreno la plantación de la variedad "Safari Sunset", perteneciente al género *Leucadendron*.

El material corresponde al cultivar "Safari Sunset". Pertenece al grupo de los *Leucadendron* de follaje rojo.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a estacas enraizadas.

La plantación se realizó en la primavera de 1997. Se establecieron un total de 250 plantas, las distancias de plantación corresponden a 2x 3,5 y 2,5 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Se ha realizado el manejo de poda durante tres temporadas.

La cosecha dio inicio el segundo año.

Estación 2

Objetivo: Apreciar en terreno la plantación de la especie *Banksia hookerana*, perteneciente al género *Banksia*.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a semillas (desde Australia).

La plantación se realizó en la primavera de 1997. Se establecieron un total de 60 plantas, la distancia de plantación corresponden a 2,5 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Se ha realizado el manejo de poda durante tres temporadas.

La cosecha dio inicio el tercer año.

Estación 3

Objetivo: Apreciar en terreno la plantación de la especie *Banksia coccinea*, perteneciente al género *Banksia*.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a semillas (desde Australia).

La plantación se realizó en la primavera de 1997. Se establecieron un total de 20 plantas, la distancia de plantación corresponden a 1,5 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Se ha realizado el manejo de poda durante tres temporadas.

La cosecha dio inicio el tercer año.

Estación 4

Objetivo: Apreciar en terreno la plantación de la especie *Banksia burdetti*, perteneciente al género *Banksia*.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a semillas (desde Australia).

La plantación se realizó en la primavera de 1997. Se establecieron un total de 60 plantas, la distancia de plantación corresponden a 2 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Se ha realizado el manejo de poda durante tres temporadas.

La cosecha dio inicio el tercer año.

Estación 5

Apreciar en terreno la plantación de la variedad "Caroline", Perteneciente al grupo de *los Leucospermum cordifolium* de coloración anaranjada.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a estacas enraizadas, traídas desde Australia.

La plantación se realizó en la primavera del año 2000. Se establecieron un total de 250 plantas, las distancias de plantación corresponden a 1,75 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Hasta el momento se ha realizado la eliminación de brotes florales.

Estación 6: Manejo de Poda

Objetivos :

- a) Apreciar en terreno la plantación de la variedad "Pink Ice", cultivar proveniente de *P. compacta* x *P. susanae*, pertenecientes al género *Protea*
- b) Apreciar en terreno el manejo de poda.

El material vegetal con el cual se estableció la plantación corresponde a estacas enraizadas traídas desde Australia.

La plantación se realizó en la primavera del año 2000. Se establecieron un total de 250 plantas, las distancias de plantación corresponde 1,5 x 3,5 metros.

El sistema de riego es por goteo, la frecuencia de riego es de dos veces a la semana 1 hr (4lit/hr).

Estación 7: Propagación vegetativa

Invernáculo de fierro galvanizado (12m x 4m)

El material corresponde a especies del género *Banksia*, *Leucospermum*, *Protea* y *Leucadendron*.

Estación 8: Injerto

Se realizará una demostración práctica del procedimiento de injertación en especies de proteas.

Materiales necesarios: cinta de injertación, bisturí, alcohol.