

Informe Final

"Centro demostrativo de producción y evaluación de nuevas alternativas de flores cortadas, acompañamientos y follajes para pequeños productores de la X Región"

Código: COO-1-A-081

Junio 2003

I Antecedentes generales

Ejecutante: Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso

Nombre Proyecto : **Centro demostrativo de producción y evaluación de nuevas alternativas de flores cortadas, acompañamientos y follajes para pequeños productores de la X Región"**

Código: C00-1-A-081

Ubicación: Osorno y Quillota

Fecha de presentación: 30 de junio de 2003

Equipo de Investigación: Gabriela Verdugo, Alejandro Montesinos, Claudia Soriano

Colaboración de talleristas y alumnos : Karen López, Loreto Ormeño y Manuel Espinosa

Coordinador del proyecto: Gabriela Verdugo R

Costo total del proyecto :

Aporte FIA:

Período de ejecución : 30 de octubre del 2000 al 30 de mayo 2003

II Resumen ejecutivo

En la actualidad el cultivo de follaje, juega un papel cada vez más preponderante en la confección de ramos, hecho que se confirma por el incremento paulatino de los volúmenes comercializados de las distintas variedades de ramas y hojas a nivel mundial.

El follaje de corte suministra un efecto suavizador y de contraste en el arte floral y el aumento de la demanda de este tipo de material supone una nueva alternativa de negocios para viveristas y floricultores, requiriéndose cada vez una mayor calidad y uniformidad en el producto, lo que es imposible obtener en estado silvestre.

Antiguamente el material era obtenido directamente del sotobosque con lo cual se rompía el equilibrio ecológico y se cosechaba una calidad inferior. En la actualidad, con el fin de hacer que estos cultivos sean comerciales, se ha desarrollado una serie de técnicas de cultivos, al aire libre o en invernadero, a cielo abierto o cubiertas con mallas.

En este proyecto se incorporaron tres especies de flor con el fin de evaluar su productividad bajo las condiciones de Osorno y Quillota: *Liatris spicata* que produce una espiga azul-lila a partir de un cormo, *Allium sphaerocephalum* cebolla ornamental, de la cual se emplea la inflorescencia seca o fresca, y *Astilbe ardensii* conocido a nivel floristas como espuma de mar por poseer una inflorescencia llena de pequeñas florcitas blancas, rosadas o rojas, de este modo se espera incrementar el abanico de oferta de los pequeños productores y evitar la saturación de mercados y caídas de precios, como ha ocurrido con el liliu.

Además esta investigación incluyó las siguientes especies de follaje : tres tipos de *Eucalyptus* que se cultiva principalmente por su color glauco y su forma de hoja inusual., *Mirtus communis* (Arrayán) se caracteriza por sus hojas siempre verdes y aromáticas; *Ruscus aculeatus* , que desarrolla flores blancas y más tarde bayas rojas sobre las hojas; *Asparagus myriocladus*, (esparraguera) de la que se usan muchas variedades, *Rumohra adiantiformis* o helecho cuero, este último es el de mayor demanda debido a sus magníficas cualidades como el largo periodo de postcosecha y su belleza decorativa (INFOAGRO ,2001). Las producciones en ambas localidades han sido para la mayoría de las especies adecuadas al segundo año de cultivo, en *Liatris* y *allium* la rentabilidad ha sido positiva, en estas especies la información generada puede ser traspasada a agricultores, esperamos realizar esta actividad con el fin de asegurar el escalamiento comercial, a nuestro entender falta sólo concretar aspectos de exportación que se espera sean abordados en un próximo período de extensión del proyecto.

Las especies arbustivas presentan crecimientos lentos, al igual que *asparagus* y *rumora*, los resultados son hasta hoy promisorios, sin embargo requieren mayor período de evaluación debido a que alcanzan la madurez productiva posterior al tercer año. En la producción de *astilbe* se ha determinado que se debe establecer un manejo mas adecuado de postcosecha

ya que la especie si bien presenta buena productividad, la duración de las varas después de cortadas es insuficiente.

Cuadro 1 Resumen de resultados a 30 meses de haber iniciado el proyecto

Especie	Resultados Quillota	Resultados Reumén (Paillaco)
Allium	Propagación de bulbos 1: 3 en dos temporadas Producción tallos 60 a 65 cm Diámetro de flor: 5 cm Postcosecha de bulbo a 20 °C	Tasa de propagación : 1.8 cada temporada Producción : 1.1 flores por bulbo Largos de varas 65 a 91 cm (muy bueno) Diámetro de la flor 2.78 a 4.57 cm
Liatris	Propagación 1: 4 Producción 1,3 flores por cormo plantado Calidad de la flor 70 % primera, 30 % segunda Altura promedio de varas 130 cm, Largo espiga 36 cm Diámetro del tallo 0.92 cm Postcosecha de cormos 8 semanas a 4 °C	Propagación 1:3 Producción 1.25 flores por cormo calidad 70 % primera 30 % segunda Postcosecha de bulbos 8 semanas a 4 °C Duración del cultivo 20 a 26 semanas Alturas de varas promedio general 103 cm
Astilbe	En Quillota existen sólo cinco plantas por variedad Altura 50 a 60 cm numero de flores por planta 15 a 20	Largos de varas entre 34 y 79 cm el primer año y entre 82 y 121 el segundo (muy bueno) varas por planta entre 8 y 11
Hypericum	Sólo una cosecha comercial debido a la presencia de roya (<i>Melampsora hypericorum</i>) Producción 3 varas por planta Alturas 59 a 98 cm se determinó efecto del color de las mallas	Incidencia de (<i>Melampsora hypericorum</i>) Control con Systhane Cosecha de varas comerciales 3 por planta altura de varas entre 41 y 71 cm dependiendo del tipo de poda
Mirtus	Altura de plantas en Quillota 1,2 m Abundante ramificación lateral Presenta floración a partir de enero. Se realiza poda a 10 cm del suelo, no hay aún nueva brotación	Altura de plantas 25 cm abundante ramificación lateral
Ruscus	Altura de plantas 40 a 50 cm , ramificación lateral 4 a 5 brotes, sensible a heladas, no se ha presentado floración ni alcanzado un índice de cosecha comercial	5 cm de crecimiento promedio por brote, ramificación lateral 4 a 5 brotes No ha presentado floración ni cosecha comercial
Eucaliptus	Solo la especie <i>E. gunii</i>	Termino de la cuarentena el 23 de mayo

	Crecimiento total 1,4 m abundante ramificación lateral, clorosis en período invernal. Poda a 1 metro y rebaje a 5 cm de brotes laterales realizada en abril del 2003	del 2003. Plantas creciendo en macetas alturas promedio por especie E gunii 1m silver dólar 80 cm baby blue 70 a 80 cm
Asparragus	Producción de 6 tallos planta año buenas características de color y duración	7 frondas por planta , no produjo durante el invierno
Rumohra	Producción de 45 frondas planta año, calidad insuficiente	50 frondas por planta sin largo adecuado

III Texto principal

1 Breve resumen de la propuesta original

Como producto comercial, los follajes son percibidos como complemento a las flores que acompañan a los bouquets. Además en Chile las vías tradicionales de obtención, son por recolección.

En la actualidad las tendencias en el arte floral exigen un empleo cada vez mayor de complementos vegetales para formar armoniosos bouquet. Por lo tanto se hace necesario conocer sus requerimientos e implementar técnicas, para llevar a cabo cultivos comerciales con el fin de cubrir dichas necesidades.

El objetivo de este estudio fue evaluar técnica y económicamente cinco especies de follaje de corte, entre las cuales se encuentran especies arbustivas y herbáceas, entre las primeras destacan *Hypericum*, *Ruscus*, *Myrtus* y *Eucalyptus* y en las segundas las especies *Rumohra adiantiformis* y *Asparagus myriocladus*. Además evaluar técnica y económicamente las especies florales *Astilbe*, *allium* y *liatris*

Se planteó hacer una evaluación del crecimiento, seguimiento fenológico, y evaluar la producción, además comparar los resultados técnicos y económicos entre las localidades de Quillota sector La Palma y los obtenidos en Osorno, sector Paillaco lugar donde se desarrolla el proyecto FIA.

La presente investigación incluyó en Quillota evaluar diferentes regímenes de luz, ya que la literatura revisada establece este manejo en especies de follaje y por la zona, además determinar manejos y costos necesarios para su desarrollo comercial. Se realizó un ensayo con el fin de evaluar el comportamiento de las especies bajo distintas mallas de sombreamiento. Las mallas utilizadas fueron Negra 65% Negra 80%, Verde 30% y Aluminio 30%.

La metodología utilizada fue medir la radiación fotosintéticamente activa dos veces por semana en horario de 12 y 14 horas en el primer período de ensayo y posteriormente se midió la radiación incidente por medio de cuantificación de lux. Las plantas a su vez fueron medidas en altura y posteriormente en el momento de cosecha el largo, peso y número de frondas.

Esta investigación determinó que en la malla ruschel verde 30% para el caso de *Rumohra* y la malla ruschel verde 30% y negra 60% para *Asparagus*, indujo a respuestas fisiológicas

positivas en el largo de fronda. En *Rumohra adiantiformis* hubo efecto de la malla aluminio 30% en el número de frondas producidas en algunos meses

Los resultados indicaron que las plantas en la zona de Quillota presentaron mayor crecimiento y desarrollo.

En las especies *Myrtus* e *Hypericum*, se observó un crecimiento mayor de las plantas que estaban ubicadas donde se instaló la malla aluminet ® en el periodo estival, siguiendo estas la misma tendencia de dicho periodo, no obstante en *Ruscus* el resultado es mejor en mallas negras.

Estos resultados solo corresponden a los dos primeros años de cosecha en cultivos que tienen duraciones de cinco años y más, por lo tanto los resultados son preliminares.

Los costos de producción en Quillota para el primer año por una ha con 5 especies en la misma proporción son del orden de \$6.960.200. La inversión inicial para esa Ha es de \$14,5 millones en base a importación del material vegetal vía aérea.

Se ha detectado buena recepción por parte de agricultores y de comercializadores de flores de los productos del proyecto

Cuadro 2 Objetivos específicos y estado de realización

Objetivo	Estado de cumplimiento y razones
1. Evaluar la producción de flores de astilbe, allium y liatris en cultivo sin protección, en la región de Los Lagos, comuna de Paillaco, sector Demaihue, Provincia de Valdivia.	hecho
2. Evaluar la producción de frondas de las especies rumohora y asparagus en invernadero frío/ sombreadero.	Hecho para dos temporadas, los cultivos llegan a plena producción después del tercer año
3. Evaluar la adaptación y el crecimiento de cuatro tipos de eucaliptus, myrtus ruscus en cultivo sin protección.	Se trajeron sólo tres tipos, el resto hecho en las etapas iniciales de cultivos perennes
4. Evaluar el costo de producción de cada una de las especies antes mencionadas.	Realizado en especies en que se logró mas de un ciclo de producción
5. Hacer una evaluación económica de las especies a partir de indicadores	Hecho en las especies correspondientes

económicos como TIR, VAN y PRK.	
6. Validar un diseño de invernadero que en análisis teórico ha sido modificado para la zona en cuestión.	Hecho
7. Determinar vías de comercialización de los productos del proyecto. Aceptación por el mercado y precios reales obtenidos.	Sólo se pudo cumplir en las especies de ciclo corto, faltan antecedentes de mercados de exportación
8. Transferir los resultados obtenidos.	Se han realizado dos días de campo y se espera en una extensión de la propuesta transferir los resultados obtenidos a la fecha
9. Mantener un stock de plantas, correspondiente a una unidad experimental en Quillota, a objeto de determinar producción potencial y para reemplazo de material perdido o dañado por condiciones climáticas, Facultad de Agronomía, U.C.V.	Se han mantenido y se ha podido realizar algunos ensayos complementarios como el uso de diferentes mallas de sombreo no ha habido pérdida de material en Reumen.

3 Aspectos metodológicos del proyecto

Descripción de la metodología empleada en Quillota

El proyecto se realizó en el área de flores de la Estación Experimental La Palma, perteneciente a la Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en la región de Valparaíso, Provincia de Quillota, Comuna de Quillota, Quinta región.

Características de la plantación de especies arbustivas: La plantación de *Ruscus aculeatus*, *Myrtus communis* y *Eucaliptus gunni* var. *Silver dollar* e *Hypericum spp.*, se efectuó al aire libre en mesas de 20 metros de largo con 0,80 metros de ancho, en las que se dispuso en la primera mitad malla Rushel negra (65%) y en los siguientes 10 metros malla Aluminet (30%). Se consideró una mesa para cada especie en la que se dispusieron los plantines a 50 cm en doble hilera alternadamente.

Se utilizó un sistema de riego por cintas, en todos los cultivos.

Características de la plantación de especies herbáceas: La plantación de *Asparagus myriocladus* y *Rumohra adiantiformis* tuvo lugar bajo un invernadero de estructura metálica, con cubierta de polietileno y ventanas cenitales de apertura a media nave a todo lo largo del invernadero.

Ensayo 1 uso de mallas de sombreo en especies herbáceas

La plantación se realizó en mesas de 12 metros de largo con 0,50 metros de ancho bajo tuneles con las diferentes mallas a doble hilera con una distancia de plantación de 20 * 30 cm. En la mitad de cada la mesa se estableció la especie *Asparagus myriocladus* y en la otra mitad a *Rumohra adiantiformis*. Para ambas se consideró un total de 3 mesas que incluían los 4 tratamientos (mallas) con tres repeticiones cada uno de ellos, en los que se marcaron 5 y 4 unidades experimentales (plantas) respectivamente (figura 1) Para hacer el seguimiento de crecimiento y producción

Variables evaluadas:

Altura: Se midió el alto de cada planta en centímetros a partir del momento de la plantación tanto para especies arbustiva como herbáceas, cuya recolección de datos comenzó el día 9 de septiembre del 2001.

Luz: Bajo cada malla se realizó mediciones de luz por medio de un radiómetro marca LI-1400, registrado los datos en densidad de flujo de fotones fotosintéticos (micromoles de fotones * m⁻² * s⁻¹), se comenzó a medir el día 10 de enero del 2002 dos veces por semana a las 12:00 y 14:00 horas una vez establecidas las mallas.

Cosecha: Al momento de cosecha se evaluaron parámetros de largo, peso y número de frondas, por planta para las especies herbáceas, ya que las perennes no alcanzaron en el periodo índice de cosecha.

Mesa 1	Negra 80%	Aluminio 30%	Negra 80%	Negra 65%	Negra 80%	Negra 65%	Aluminio 30%	Negra 65%
Mesa 2	Negra 65%	Aluminio 30%	Verde 30%	Verde 30%	Verde 30%	Verde 30%	Aluminio 30%	Verde 30%
Mesa 3	Aluminio 30%	Negra 65%	Verde 30%	Negra 80%	Negra 80%	Aluminio 30%	Negra 65%	Negra 80%
Rumohra				Asparagus				

FIGURA N 1. Mesas de plantación y distribución de los tratamientos.

En cuanto a la variable luz se analizó el comportamiento de luz promedio mensual para las distintas mallas utilizadas (Anexos 1 y 2). En el período verano otoño del 2002 y en el período primavera verano del mismo año. En el primer caso se evaluó luz a través de un radiómetro, en el segundo período a través de un luxómetro. Light meter DL M2

Luz, se midió a la altura del follaje dos veces por semana (lunes y martes) a las 11:00 AM y 12:00 AM con un luxómetro digital, la cantidad de luz incidente bajo las diferentes mallas, junto con esto se tomaron los datos de temperaturas máximas y mínimas, datos obtenidos de una estación meteorológica cuya distancia es aproximadamente 15 metros donde se realizó el ensayo.

El índice de cosecha para *Rumohra* (Figura 2), se estableció por color; frondas verde oscuro (Colorímetro L 14,3 A 0,334 B 0,39), para *Asparagus* (Figura 3), por color y textura, frondas verde claro (Colorímetro L 11,4 A 0,361 B 0,471), y follaje de textura más rígido al tacto, porque en este cultivo el follaje alcanza el color óptimo de cosecha, pero su textura es suave, en ese caso aún esta inmaduro, al cosechar en ese estado no alcanzará su óptima duración en poscosecha.

Además se realizó, un seguimiento fenológico semanal del crecimiento de frondas, desde el estado primordio de frondas hasta punto de cosecha. En este caso se escogió una fronda al azar por planta y se marco en forma individual.

Para analizar efecto de los tratamientos se aplicó análisis de ANDEVA y separación de medias, si correspondía, por el Test de Tukey ambos aplicados con un nivel de 95% de confiabilidad.

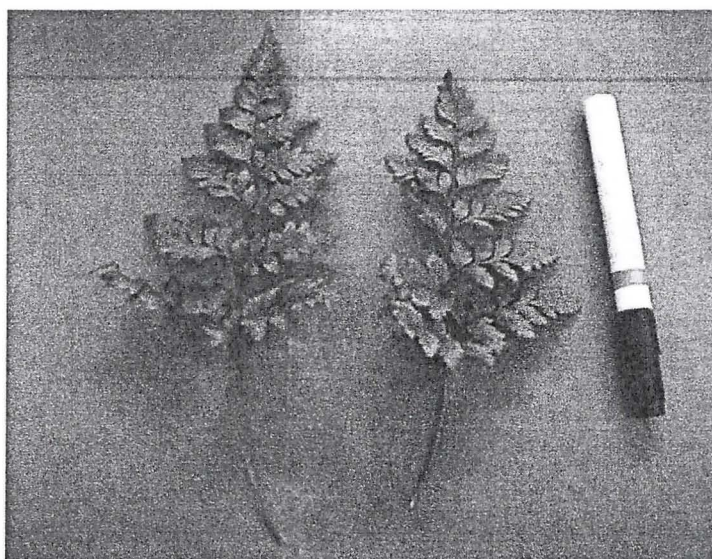


FIGURA 2 Frondas de la especie *Rumohra*, cosechadas por índice de color en el lado derecho de la foto se aprecia una fronda color verde oscuro, estado optimo de cosecha, en el lado izquierdo una fronda color verde claro, inmadura para ser cosechada.

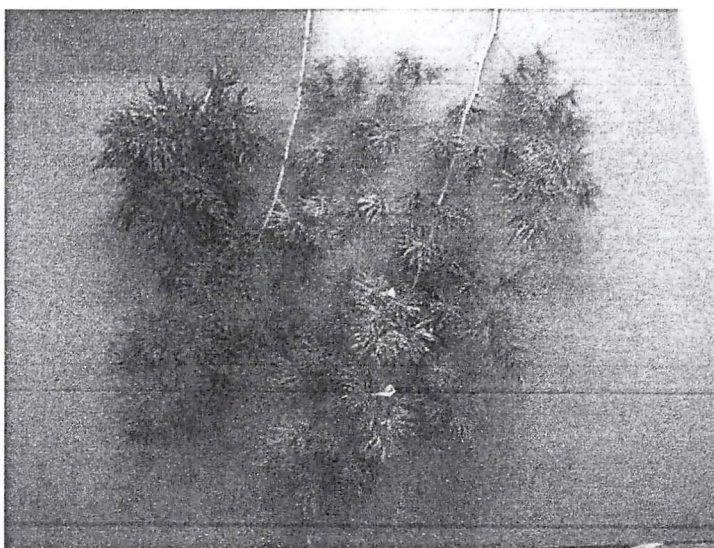


FIGURA 3. Frondas de la especie *Asparagus*, cosechadas por índice de color, en el lado derecho de la foto se aprecia una fronda color verde oscuro, estado optimo de cosecha, en el lado izquierdo una fronda color verde claro, inmadura para ser cosechada.

Ensayo 2 Descripción fenológica de especies arbustivas

Diseño y análisis estadístico: Para las especies arbustivas se hizo un análisis descriptivo del comportamiento fenológico desde plantación hasta término del proyecto (30 de abril del 2003).

En estas especies las variables evaluadas fueron:

Hypericum spp. 7 plantas bajo malla aluminet y 7 plantas bajo malla negra, las cuales se midió largo y número de brotes de una rama marcada. En esta especie se aplicó Alto y Bumper 25% EC para el control de roya, y se realizó una poda a 15 cm desde el suelo en la parte basal, por un ataque persistente de roya, en octubre del 2002.

Ruscus aculeatus 7 plantas bajo malla aluminet y 7 plantas bajo malla negra 65%, las cuales se midió largo y número de brotes de una rama marcada.

Eucalyptus gunii 13 plantas bajo malla aluminet, las cuales se midió largo y número de brotes de una rama marcada.

Myrtus communis 7 plantas bajo malla aluminet y 7 plantas bajo malla ruschel negra 65%, las cuales se midió alto y diámetro de las plantas marcadas.

En todos los cultivos, se quitó la malla aluminet y malla ruschel negra 65% entre principio de junio a noviembre para no provocar problemas de falta de luz.

Ensayo 3 Evaluación técnica de especies productoras de flores

En este caso se trabajó una cancha de 20 m de largo por 80 cm de ancho , en las tres especies no se contaba con el mismo material de reproducción y por lo tanto la cantidad de plantas varió entre 25 de Astilbe, 500 allium y 1500 liatris , en estas especies se evaluó producción por planta , época, cantidad y calidad además el material de propagación obtenido al finalizar el cultivo.

Ensayos y evaluaciones hechas en Paillaco

Los ensayos en Paillaco se realizaron en una superficie de una hectárea perteneciente a la Sociedad Agrícola Reumén Ltda. Comuna de Paillaco, Provincia de Valdivia X región Kilómetro 5 Ruta 5 sur.

Rumora y Asaparragus : El cultivo en Osorno se realizó partiendo en invierno bajo invernadero, se evaluó producción, numero tamaño y peso de las frondas

Mistus, ruscus, hypericum, Se cultivaron al aire libre y bajo malla en el período estival se evaluó fenología del cultivo en las dos primeras en la tercera se evaluó producción

Allium, liatris y astilbe: todas fueron cultivadas al aire libre o bajo malla de sombra en el verano, en estas tres especies hay dos ciclos de producción se evaluó fenología y producción de flores y de órganos subterráneos. En Astilbe se han realizado varios ensayos en postcosecha que para mejor comprensión se presentan con los resultados en el próximo capítulo .

Eucaliptos no fue posible realizar evaluaciones por estar en régimen de cuarentena dispuesto por el SAG

5 Resultados del proyecto

Los resultados se presentan separados por especie, se incluye una pequeña revisión de antecedentes de cultivos destinada a realizar una cartilla divulgativa para cada especie

5.1 Ensayo uso de mallas de sombreo en especies herbáceas

La manipulación de la luz para propósitos agrícolas y hortícola tiene una larga historia. Los primeros esfuerzos fueron dirigidos a controlar la cantidad de la luz para optimizarla de acuerdo al requerimiento específico de cada cultivo. Sin embargo, las plantas también responden a la calidad de la luz incidente.

Con este fin se desarrollaron una serie de mallas de sombreo, cada una de estas modifica específicamente:

- 1) El espectro de luz filtrada (en la ultravioleta, las regiones visibles o las regiones del espectro rojo lejano.
- 2) Aumenta su contenido relativo de la luz difusa - dispersa.
- 3) Afecta a sus componentes térmicos (la región infrarroja)

No es sorprendente que las plantas sean extremadamente sensibles a la calidad, tanto como a la cantidad de luz (OREN-SHAMIR et al, 2000).

A continuación se exponen los resultados por especie.

5.1.1. *Rumohra adiantiformis*:

Características generales: Pertenece a la familia polipodiáceas, también es conocida como helecho cuero o Leatherleaf fern (Figura 1) su procedencia es de zonas tropicales cálidas (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

El helecho cuero tiene hojas brillantes, de intenso color verde y consistencia recia, cuyo pecíolo crece recto y fuerte; tienen buena vida post corte y es el follaje de corte que se usa con más frecuencia en los arreglos florales en los Estados Unidos (ROBERTSON, CHATFIELD y PRINCE ,1983).

Sobre el envés de las hojas de *Rumohra* existen estructuras llamadas soros compuesta por grupos de esporas resguardadas dentro del esporangio y que conforman el primer mecanismo reproductivo de esta especie en la naturaleza (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

Según STAMPS y CANOVER (1986), el helecho cuero es usado durante todo el año debido a su gran disponibilidad, durabilidad, su alta aceptación en el ámbito del consumidor y su bajo costo.

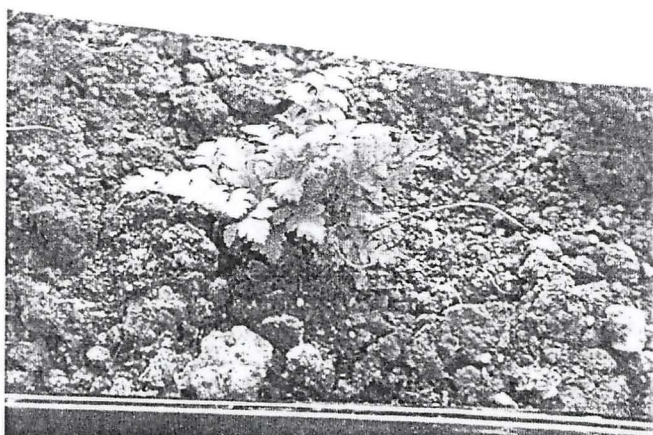


FIGURA 4. Plantín de *Rumohra adiantiformis*. Al inicio del ensayo

Los helechos son plantas pteridofitas, es decir, carentes de flores, frutos o semillas verdaderas. Su reproducción se lleva a cabo a través de esporas, formadas por millares en esporangios o soros que se encuentran en el envés de las hojas o frondas. Sin embargo, a diferencia de otras plantas de este tipo, tienen hojas verdaderas, tallos, raíces y un complejo sistema vascular a través del cual se transportan el agua y los nutrientes; por esto se clasifican dentro de las plantas vasculares.

Son plantas perennes, por lo general herbáceas (aunque existen especies arbóreas), con rizomas escamosos. En su mayoría son originarias de zonas tropicales cálidas y húmedas. La planta es compacta y frondosa, y alcanza una altura promedio entre 30 y 90 cm según las condiciones de cultivo.

A nivel comercial la técnica de propagación mas utilizada es la división de coronas (rizomas) de plantas completamente desarrolladas, asegurándose de esta forma la continuidad de las características de la planta madre, utilizando para ello plantas completamente libres de problemas fungosos y de presencia de nemátodos.

Propagación *in vitro* (cultivo de tejidos) ha sido una forma exitosa, aunque las plántulas así obtenidas se desarrollan lentamente (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

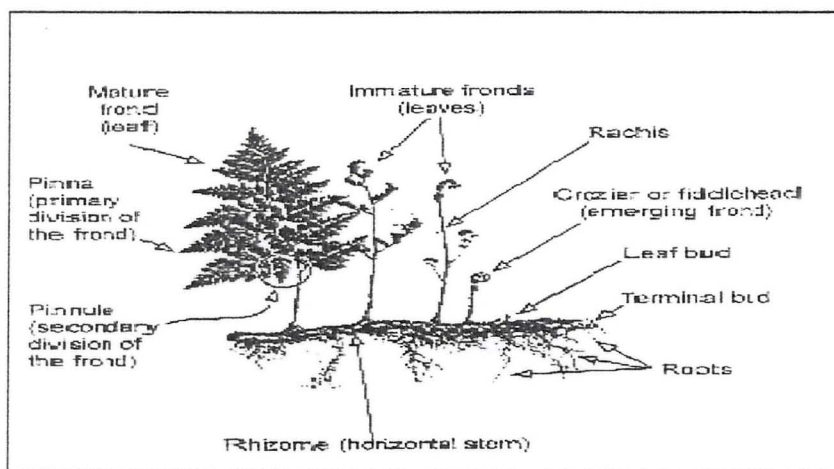


Figura 5 forma de crecimiento de helecho cuero. Fuente: ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

Las nuevas frondas se forman continuamente durante todo el año, sin embargo la cantidad y el número de frondas formadas depende básicamente de la época y de las condiciones en que se encuentre la planta. El tiempo que demoran las frondas en madurar varía en rangos de 7-21 días (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999). Sin embargo, evaluaciones realizadas en Paillaco indican que el tiempo que demoran dichas frondas en madurar alcanzan los 30-32 días en una planta proveniente de propagación *in vitro* y que tiene 17 meses desde que se estableció su cultivo.

El crecimiento y desarrollo de las hojas de Rumohra se divide en 7 estados, los que se describen de la siguiente forma y se muestran en la figura 6:

- *Estado de desarrollo 1: Brote recién emergido del suelo. Hoja entera encorvada, no expandida, cubierta de escamas, de color verde plomizo a verde muy claro.
- *Estado de desarrollo 2: Hoja comienza a desencorvarse levemente, el pecíolo esta derecho o muy cerca de estarlo.
- *Estado de desarrollo 3: (Early expanding) Expansión de hojas, la mayoría de las hojas aún están encorvadas pero ya existen algunas que se han estirado
- *Estado de desarrollo 4: (Mid expanding) Aproximadamente la mitad de las hojas aún no están expandidas, las apicales, el resto se encuentran en distintos estados de abertura.
- *Estado de desarrollo 5: (Late expanding) La mayoría de las frondas se encuentran extendidas y durante este estado se alcanza el máximo largo que dicha fronda ira a alcanzar al corte.
- *Estado de desarrollo 6: Expansión total. Las frondas están completamente expandidas, es de color verde claro y de textura blanda
- *Estado de desarrollo 7: La fronda se encuentra madura, color verde oscuro y de textura firme y gruesa.

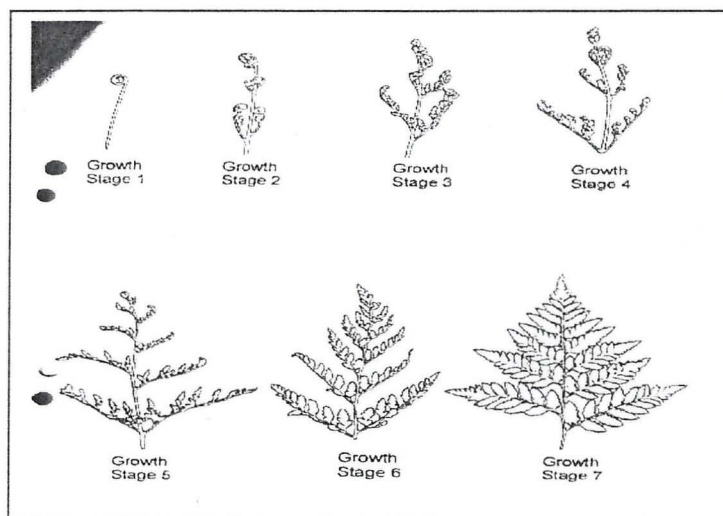


FIGURA 6. Estado de desarrollo de frondas de helecho cuero. ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ, 1999).

Factores que inciden en su cultivo

Suelo: El helecho cuero requiere suelos con altos contenidos de materia orgánica bien drenados y aireados y con buena capacidad de retención de agua. El pH requerido es entre 5.5 y 6.0 (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ, 1999).

Temperatura: El rango óptimo de temperatura se sitúa entre 15 y 30 °C.

Trabajos realizados por STAMPS, NELL y CANTLIFFE (1989) señalan que las frondas producidas a altas temperaturas (35° día/24° noche) exhibieron una desecación en poscosecha, mientras que las frondas producidas a temperaturas más bajas no.

Esta incapacidad para mantener el balance hídrico ha sido denominada como síndrome de enrollamiento de la fronda o marchites del helecho (NELL, BARRETT y STAMPS, 1983).

Igualmente, la esporulación ocurre mas rápidamente a altas temperaturas, y ésta con frecuencia se considera detrimental para la calidad de las frondas.

Es altamente susceptible a las bajas temperaturas (cercanas a los 0 ° C) que retardan el crecimiento y queman severamente las frondas (STAMPS, NELL y BARRETT ,1994).

Luz: Es por naturaleza una planta de ambientes sombreados. Por lo tanto aunque requiere cierta intensidad lumínica, no debe ser expuesta directamente al sol.

La luz demasiado fuerte induce una coloración verde clara y una consistencia frágil en las hojas, ambas características indeseables desde el punto de vista comercial (STAMPS, NELL y BARRETT, 1994).

Sombra: STAMP y CANOVER (1986), Señalan que la mayoría de las nuevas plantaciones se realizan bajo sombra artificial, debido a que la disponibilidad de sombra de robles es limitada y que los beneficios son considerablemente más altos bajo las estructuras de sombra artificial.

Para producciones intensivas con fines comerciales el sombreadero proporciona mejor calidad y aumenta la productividad (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

Riego: *Rumohra adiantiformis* requiere bastante agua para un adecuado desarrollo. En el helecho cuero es preferible suministrar riegos frecuentes y cortos que mas prolongados y espaciados, pues el exceso de irrigación conduce a falta de oxígeno y exceso de humedad y por ende a deterioro y pudrición de las raíces (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999)

Labores culturales: Aun cuando no se requieren labores culturales especializadas, el helecho cuero es intensivo en mano de obra, que debe dedicarse sobre todo a la cosecha, eliminación de malezas limpieza general del cultivo, clasificación y empaque.

El helecho cuero presenta producción activa de frondas durante todo el año, bajo condiciones adecuadas de cultivo. Los productores reportan un ciclo vital de entre tres a cinco años para las plantas, pero con un buen manejo puede ser posible prolongarlo mucho mas, pues los helechos son plantas perennes (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

Punto de corte: Según ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ (1999), las frondas de color verde oscuro, bien extendidas y desarrolladas se encuentran listas para ser

cosechadas. Es importante reconocer este punto, pues las frondas inmaduras se estropean fácilmente y no tienen buena vida útil.

Producción de verano-otoño

Evaluación de la variable luz:

En el anexo 1 se presenta la estadística descriptiva para observar el comportamiento de luz promedio obtenido para la especie *Rumohra adiantiformis*, en los distintos meses en que fue medida y bajo las diferentes mallas, corresponde a medición de PAR o luz fotosintéticamente activa. Se pudo ver que la malla verde 30% es la que alcanza un mayor promedio de luz en los distintos meses en que fue medida dicha variable en el cultivo de verano hacia otoño.

Evaluación del crecimiento de las plantas:

Las mallas fueron colocadas una vez que se observó reinicio del crecimiento o crecimiento estabilizado, posterior al trasplante.

La Figura 7 muestra que el crecimiento no presentó diferencia estadística entre los tratamientos, esto debido al corto periodo entre colocación de mallas (crecimiento estable), y oportunidad en que se tomaron los datos, lo que se pudo apreciar en los análisis de varianza es que el F calculado se va acercando a medida que pasa el tiempo al F tabulado, por lo tanto a mayor tiempo de mediciones los tratamientos podrían mostrar diferencias estadísticas con un 95% de confianza.

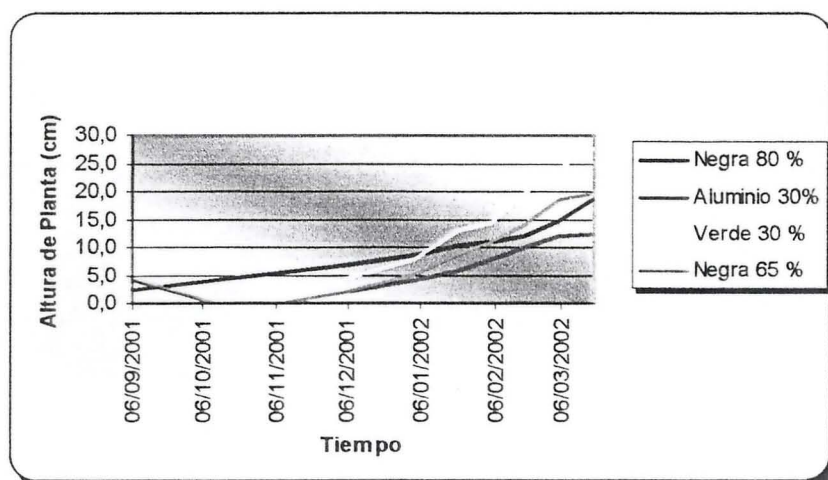


FIGURA 7. Variación del crecimiento de la especie *Rumohra adiantiformis* bajo distintos regimenes de luz proporcionados por mallas Rushel y Aluminet.cultivo de verano/otoño

Número de frondas cosechadas

Se puede apreciar en la Figura 6 que a medida que avanza el otoño (semana 35) menor es el número de frondas promedio cosechadas por tratamiento, esto pudo deberse a que la primera cosecha fue en la semana 29 que corresponde al periodo de verano en la que acumulo frondas producidas desde el inicio de los tratamientos.

Este parámetro evidenció según el análisis de varianza, el efecto de al menos uno de los tratamientos, para lo cual se realizo luego una separación de medias (figura 8).

Como se observa en la figura 8, hubo un efecto importante de la malla aluminio en el numero de frondas promedio producidas por planta, esto corrobora los estudios realizados en Israel por (OREN-SHAMIR et al, 2000). en la especie helecho cuero (*Rumohra adiantiformis*) quienes señalan que los rendimientos aumentan en un 10 - 15% si se usa malla Aluminet, en este caso el porcentaje de incremento en la producción es del orden de 70%, probablemente porque en ese periodo la luz esta disminuyendo en intensidad, es por ello que el efecto de las mallas de sombreo es mas notorio que al haber alta intensidad lumínica.

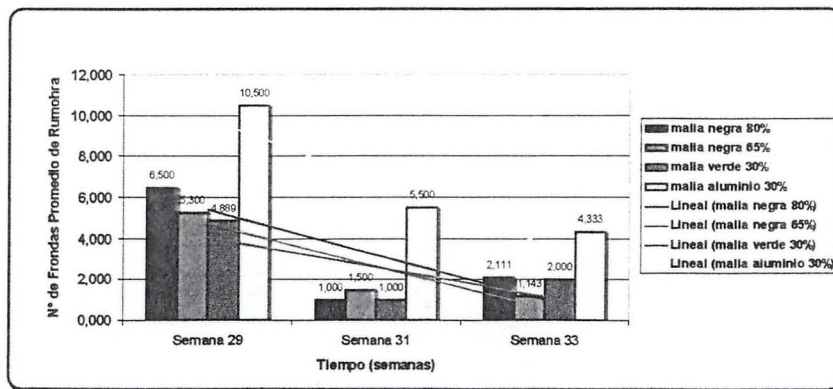


FIGURA 8. Grafico de la variación del número de frondas por malla cosechadas en la especie *Rumohra adiantiformis*.

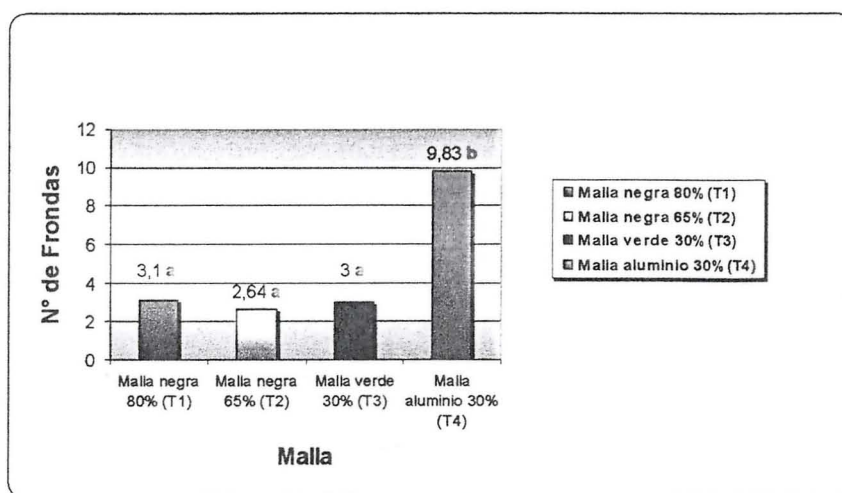


FIGURA 9. Total de Frondas promedio producidas por planta en la especie *Rumohra adiantiformis*. Promedios con letras distintas presentan diferencias significativas al nivel de probabilidad $p=0.05$ según Test de Tukey

Peso de frondas cosechadas

Estadísticamente no existe diferencia entre los diferentes tratamientos según el análisis de varianza aplicado con 95% de confiabilidad.

Como se aprecia en la figura 10 en promedio, el peso de las frondas por planta bajo los distintos tratamientos fue de 3.28 gr. No se observó efecto en el peso de frondas de los distintos tratamientos, a pesar de haber diferencias en el número de frondas producidas, lo que permite suponer que la luz actúa más en la generación de nuevas frondas que en el desarrollo individual de cada una, este último aspecto puede estar gobernado por condiciones fisiológicas como la edad de la planta más que por condiciones ambientales GUEVARA, (1997) indica que una planta de 3 años está recién en condiciones de producir frondas de entre 60 a 70 cm. Corroborando de alguna manera lo presentado en esta investigación. Por otra parte (OREN-SHAMIR et al, 2001), indican que esta variable podría obtener mejores resultados si las plantas se someten a malla roja.

Ello permite inferir que, de acuerdo al objetivo que se quiera conseguir es el tipo de malla que se debe utilizar, es decir no se puede suponer que con un tipo de malla se obtendrán buenos resultados en todos los parámetros medidos por lo que se debe buscar una malla que responda de manera media/alta a la mayor cantidad de variables.

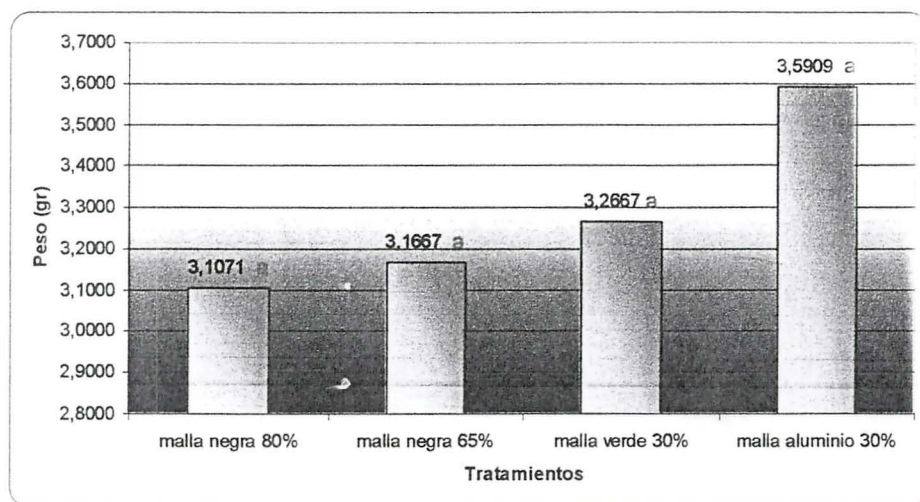


FIGURA 10. Peso Promedio de las frondas producidas por planta de *Rumohra* bajo distintas mallas de sombreo durante el primer periodo de cultivo.

Largo de frondas cosechadas

Este parámetro, largo de fronda se vio afectado de manera significativa por uno de los tratamientos aplicados (Cuadro 3)

CUADRO 3. Largo de frondas de *Rumohra*, promedio cosechado por planta en la temporada de verano-otoño del ensayo.

Tratamientos	21/03/2002	09/04/2002	18/04/2002
malla negra 80% (T1)	14,97 NS	19,86 ab	19,62 NS
malla negra 65% (T2)	15,29 NS	17,08 ab	13,25 NS
malla verde 30% (T3)	15,95 NS	22,33 a	16,6 NS
malla aluminio 30% (T4)	12,49 NS	15,58 b	13,0 NS

Promedios con letras distintas presentan diferencias significativas al nivel de probabilidad $P=0.05$ según test de Tukey. (*NS: no significativo)

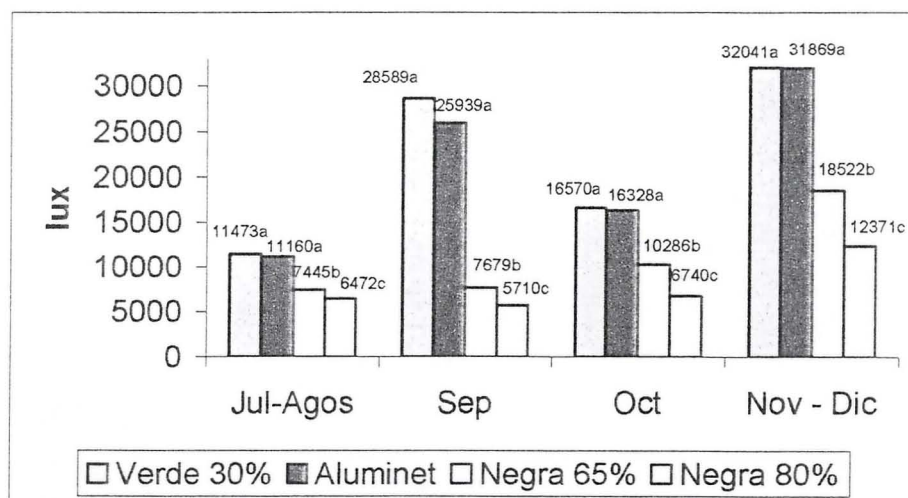
Los resultados indican que solo en la cosecha realizada la primera quincena de abril la malla verde al 30% produjo frondas mas grandes que la malla aluminizada al 30%, esta variable tiene un comportamiento difícil de explicar si se considera que los pesos promedios de las frondas producidas no fueron afectados por las mallas y si su numero, como la malla aluminizada al 30% produjo mayor cantidad de frondas era esperable que fuesen mas pequeñas y de menor peso, sin embargo estas condiciones no se presentaron consistentes probablemente porque el periodo de evaluación fue solo de dos meses (marzo- abril) en plantas juveniles las relaciones de competencia entre los crecimientos no son aún muy marcadas.

Producción de Inverno primavera

Evaluación del comportamiento de luz bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada. En este período la evaluación de la luz se efectuó con luxómetro digital Dlm2

En las mediciones obtenidas semanalmente durante el periodo evaluado (principio de julio hasta comienzo de diciembre), se desprende que los tratamientos resultaron ser estadísticamente diferentes (Figura 11). En el comportamiento de la luz promedio, la malla ruschel verde y malla aluminizada alcanzaron un mayor promedio de luz, versus la malla negra 80% y malla negra 65%, se explica porque las primeras capturaron respectivamente 235% y 226% mayor cantidad de luz en comparación con las otras mallas.

Por otra parte en la Figura 12, se grafica el comportamiento semanal de la temperatura media ambiental entre los meses de mayo a noviembre, cabe destacar que gran parte del periodo evaluado, desde mayo hasta agosto, fue un periodo frío, ya que las temperaturas media registraron valores inferiores a 14°C.



Letras iguales no representan diferencias significativas a nivel de significancia = 0,05 para el test de Duncan

FIGURA 11. Comportamiento de la luz (lux) bajo las diferentes mallas ruschel y aluminet, evaluados en el periodo invernal y primaveral

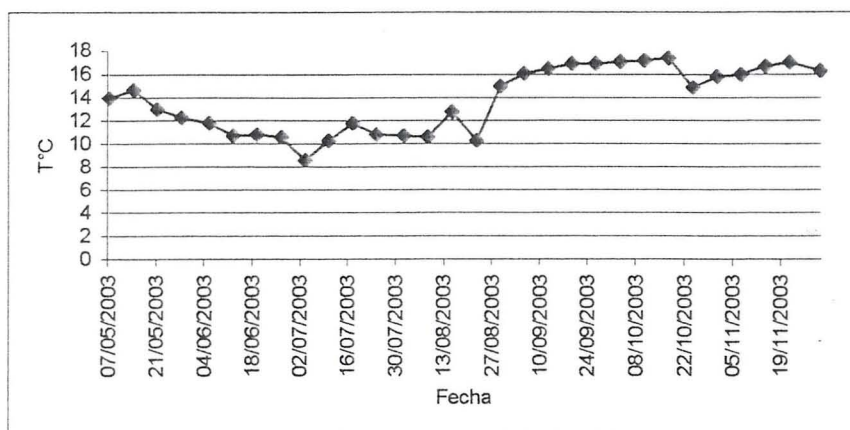
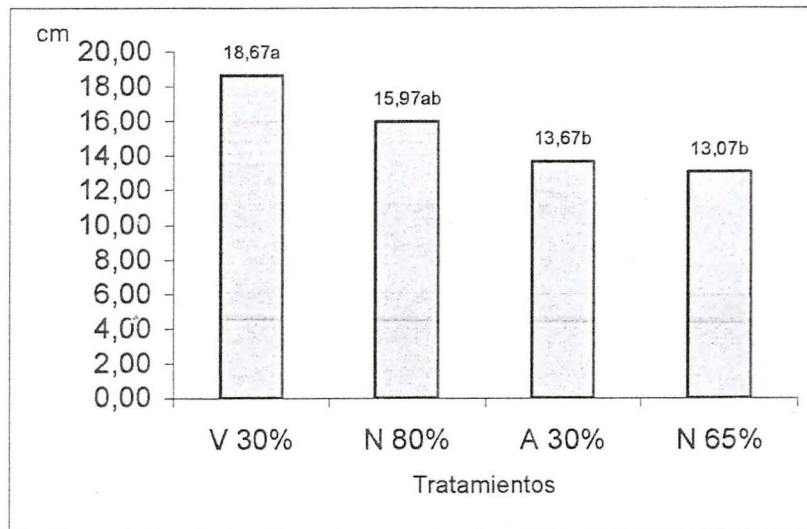


FIGURA 12. Temperatura media ambiental (°C), a lo largo del periodo evaluado (mayo - noviembre 2002 en Quillota)

Evaluación del largo de frondas cosechadas en invierno primavera la especie *Rumohra*, bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada

Los resultados obtenidos al hacer un análisis de varianza, muestran diferencias significativas en las frondas cosechadas en septiembre bajo la malla verde 30% alcanzando un mayor largo en comparación con las mallas aluminizada y negra 65%, esto se explicaría debido a una alta luminosidad en las mallas verdes y aluminet como se puede ver en la Figura 11, pero a pesar que ambas mallas están casi en un mismo rango de luminosidad, la malla verde 30% contiene componentes que le dan una calidad de luz que provocan un mayor largo de frondas en este cultivo, esto concuerda con lo expuesto por MASCARINI *et al* (2001), que en experiencias con materiales de sombreamiento (azul-verde-gris-blanco-negro), encontró diferencias significativas bajo la malla verde, donde fue mayor el largo de hojas en *Cyclamen spp.*, comparándola con las otras mallas.



Letras iguales no representan diferencias significativas a nivel de significancia = 0,05 para el test de Duncan

FIGURA 13. Comportamiento del largo de frondas (cm) de *Rumohra*, bajo diferentes mallas ruschel y aluminet, en el periodo primaveral (septiembre)

Evaluación del peso promedio de frondas cosechadas en la especie *Rumohra*, bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada.

Al evaluar el peso promedio de frondas en las cuatro cosechas y también en la cosecha acumulada, no presentaron diferencias significativas, al ser sometidos al análisis de varianza (Cuadro 4), esto se puede explicar debido a que el cultivo no entraba aún en plena producción, junto a una baja temperatura en los periodos evaluados como lo muestra la Figura 12, estas variables podrían haber provocado que la lignificación del cultivo fuera baja. Al respecto ATERHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MARQUEZ, (1999), indican que la temperatura mínima de crecimiento esta sobre los 15°C.

En la Figura 14, se muestra la tendencia del peso promedio de las cuatro mallas, en este gráfico se puede apreciar que en los meses invernales (mayo - agosto), el peso promedio de frondas fue muy bajo en comparación con la última cosecha (septiembre) donde el peso fue mayor, esto se debe a que en la época invernal la temperatura promedio semanal registro valores bajo los 14°C y en el mes de septiembre la temperatura fue mayor, como se puede apreciar en la Figura 12.

CUADRO 4: Peso promedio de frondas de *Rumohra* (gr), en las cuatro cosechas obtenidas a lo largo del periodo evaluado.

Tratamientos	Cosechas				Cosecha acumulada
	24 mayo	19 junio	12 agosto	16 septiembre	
Negra 80%	0.83 a	0.90 a	0.87 a	1.23 a	3.83 a
Negra 65%	1.03 a	0.83 a	0.80 a	1.07 a	3.73 a
Verde 30%	1.20 a	1.27 a	1.53 a	1.17 a	5.17 a
Aluminizada 30%	1.37 a	1.20 a	0.90 a	1.17 a	4.64 a

Letras iguales no representan diferencias significativas a nivel de significancia = Andeva 5%

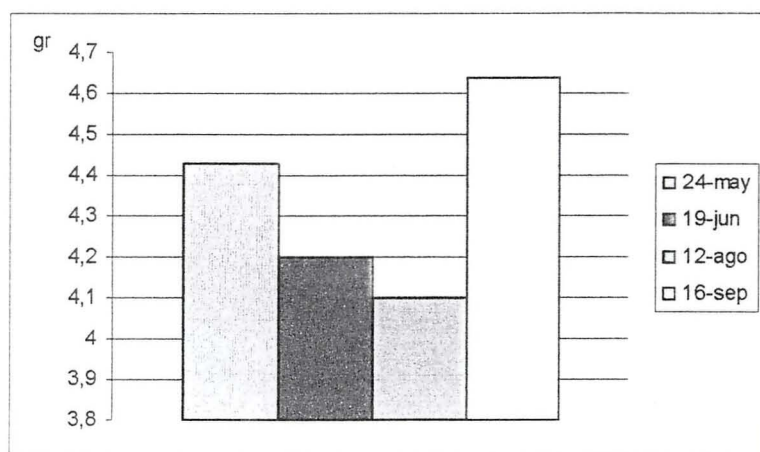


FIGURA 14. Tendencia en el tiempo (mayo- septiembre), del peso promedio de frondas (gr), en la especie *Rumohra*.

Evaluación del número promedio de frondas (unidades) por planta, cosechadas en la especie *Rumohra*, bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada al 30 %

Al evaluar el número promedio de frondas por planta, en las cuatro cosechas, no presentaron diferencias significativas, al ser sometidos al análisis de varianza (Cuadro 5), esto se puede deber al igual que en el caso anterior, que este cultivo no entraba en plena producción y a las bajas temperaturas registradas en el periodo evaluado.

Por otra parte al analizar la Figura 15, la tendencia en el número promedio de frondas cosechadas, al igual que en la Figura 14, muestra una baja en los meses fríos y en el mes de septiembre una gran producción, esto podría deberse a un alza en las temperaturas en ese periodo.

CUADRO 5: Número promedio de frondas de *Rumohra* (unidades) por planta, obtenidas en las cuatro cosechas a lo largo del periodo invierno primavera.

Tratamientos	Cosechas				Cosecha acumulada
	24 mayo	19 junio	12 agosto	16 septiembre	
Negra 80%	6.70 a	3.30 a	8.87 a	11.63 a	30.5 a
Negra 65%	3.87 a	2.63 a	7.07 a	11.20 a	24.77 a
Verde 30%	8.27 a	5.87 a	11.53 a	21.17 a	46.84 a
Aluminet®	6.07 a	3.83 a	13.87 a	16.50 a	40.27 a

Letras iguales no representan diferencias significativas a nivel de significancia = Andeva 5%

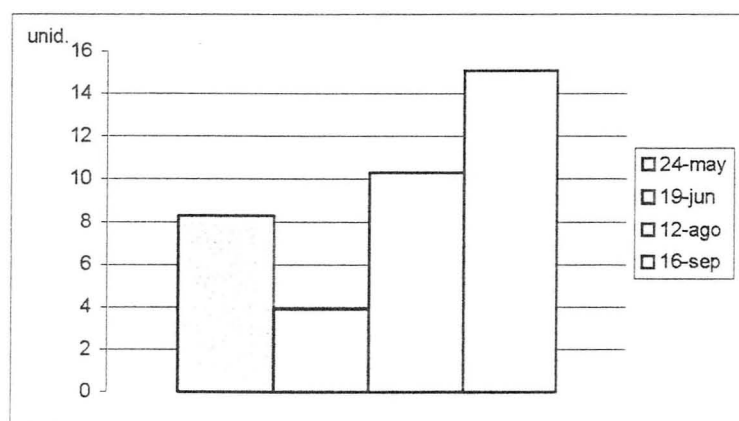


FIGURA 15. Tendencia en el tiempo (mayo- septiembre), del número promedio de frondas (unidades), en la especie *Rumohra*.

Cuadro 6 Producción acumulada entre enero y mayo del 2003 Quillota

Tratamiento	Fronas por planta rumohora
Malla negra 80%	2.5
Negra 65 %	2.1
Aluminizada 30 %	3.7
Verde 30 %	3.2

Se puede apreciar que no hay una clara diferencia en el efecto de las mallas aluminizada /verde, si son superiores a las mallas negras, es posible que esta situación cambie cuando el cultivo esté en plena producción entre el tercer y quinto año de cultivo.

Producción en Paillaco

Las plantas de *Rumohra* se plantaron en el mes de Junio (semana 24) bajo invernadero, a una densidad de 13 plantas por metro cuadrado, teniendo en cuenta el raleo posterior de plantas a fin de quedar con 9 plantas por metro cuadrado.

Debido a las bajas temperaturas de los meses post plantación y a la baja aclimatación de éstas a terreno definitivo (provenían de un cultivo de meristemas), el crecimiento se detuvo e incluso se produjo la muerte del follaje en muchas de las plantas. Pero el daño no alcanzó la raíz por lo que al aumentar la temperatura se inició la brotación paulatinamente.

El helecho cuero, presentó un crecimiento, en cuanto a tamaño de planta, relativamente bajo durante el primer año de cultivo, sin embargo cada planta emitió una gran cantidad de brotes nuevos.

Se realizó un raleo de plantas durante el mes de marzo 2002 a fin de disminuir la densidad alcanzando llegando a una densidad de 9 plantas /m².

El primer corte se realizó en el mes de Julio 2002 (pleno invierno), desde esta fecha se realizaron 6 cortes a las plantas (Figura 16), cabe hacer notar que los cortes realizados se han considerado de limpieza para conocer la respuesta de la planta y darle mejores condiciones de crecimiento.

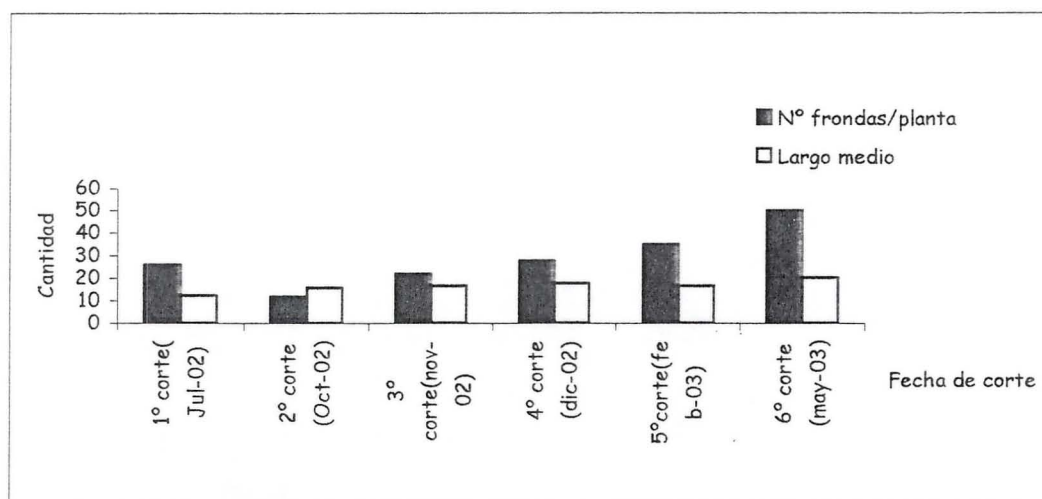


FIGURA 16: N° frondas/planta y largo promedio de fronda por corte

Cabe hacer notar que al avanzar el número de cortes, este ha ido aumentando de altura en cada uno de ellos y a la vez en el número de frondas, según muestran los datos que forman la figura anterior:

CUADRO 7: N° frondas cosechadas por planta y largo promedio obtenido por cada fronda.

Fecha	N° frondas / planta	Largo medio
1° corte (jul.-02)	25,9	12,3
2° corte (oct.-02)	11,7	15,7
3° corte (nov.-02)	22,1	16,7
4° corte (dic.-02)	27,6	17,5
5° corte (feb.-03)	34,9	16,6
6° corte (may.-03)	50,3	20,32

Se puede concluir que Rumohra, al ser una planta perenne, le falta tiempo para alcanzar su máximo desarrollo donde las frondas alcancen un largo comercializable.

5.1.2. Asparagus Myriocladus.

Características generales: El espárrago ornamental, más conocido a nivel comercial como "tree fern", pertenece a la familia Liliaceae y es originario de zonas tropicales y cálidas .(Figura 17)

El Tree fern tiene uso principalmente como follaje de corte para acompañar ramos, bouquets y arreglos florales, por su delicada apariencia, su adecuada duración y su intenso color verde.

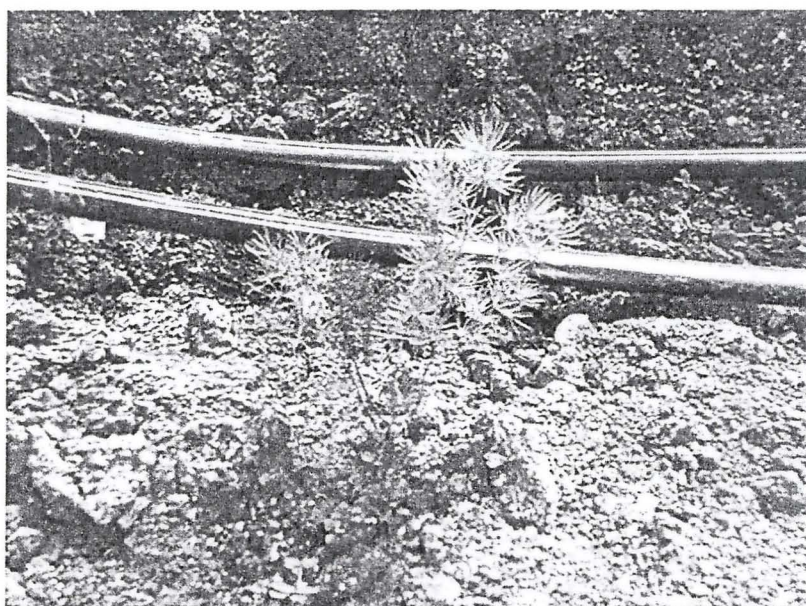


FIGURA 17 .Estado de las Plantas de *Asparagus myriocladus*. Al inicio del proyecto

Antecedentes generales del cultivo

Suelo: *Asparagus myriocladus* requiere al igual que la *Rumohra* suelos bien drenados y aireados, por lo que se hace necesario una buena preparación de suelo, evitando compactaciones que obstaculicen la distribución del agua y un buen desarrollo radical (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ ,1999).

El pH se mantendrá neutro y tendera a la acidez en suelo con textura arenosa. Un exceso de caliza activa produce clorosis en el follaje. (INFOAGRO ,2002)

Temperatura: *Asparagus* requiere temperaturas de 16 y 18 °C durante la noche para promover un buen crecimiento (BALL ,1998).

También es sensible a las bajas temperaturas, sufriendo daños severos cuando estas descienden del punto de congelación. En lugares donde estas pueden presentarse, se han logrado buenos resultados protegiendo las plantas mediante riego intermitente constante y tela de polipropileno (STAMPS, 1990).

Luz: Prefiere la iluminación intensa aunque no el sol directo, además tolera parcialmente la sombra. Un exceso de iluminación reduce la intensidad del color verde del follaje, se considera una buena iluminación valores en torno a los 40000 lux. En zonas costeras es posible su cultivo empleando mallas de sombreo (INFOAGRO, 2002).

Fertilización: Una proporción adecuada de fertilización de N:P:K, es: 3-1-1. Al comenzar el ciclo vegetativo aumentan las extracciones de fósforo y potasio en comparación con el nitrógeno y especialmente el potasio en los periodos más fríos (INFOAGRO, 2002).

Labores culturales: No se requieren labores culturales específicas como podas u otras, pero es necesario mantener el cultivo libre de malezas que puedan competir con las plantas y albergar plagas o enfermedades (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ, 1999).

Recolección y postcosecha para Rhumohra y Asparagus:

La cosecha se debe llevar a cabo con regularidad, temprano en la mañana o al caer la tarde para evitar problemas de deshidratación que acorten la vida útil, incluso cuando no hay mercado. Cada especie tiene un estadio de crecimiento más apropiado para su corte. Las principales características son:

- ✓ cortar el material en el tamaño adecuado, si fuera necesario algo más largo que el requerido.
- ✓ evitar la marchites, manteniéndolo sombreado pero sin amontonarlo, ya que puede recalentarse y deteriorarse.
- ✓ enfriar y colocar en agua tan rápido como sea posible.
- ✓ recortar, graduar, atar y empaquetar de acuerdo a las necesidades del mercado.
- ✓ eliminar todos los residuos y desechos, ya que pueden ser una fuente de plagas.
- ✓ recortar los tallos y tratarlos con agua caliente cuando el comprador las reciba (EDICIONES DE HORTICULTURA, 2001)

Empaque: Ambas especies se hacen ramos de 20 a 25 frondas, y se empacan entre 30 y 40 ramos por caja. Es recomendable almacenarlo en frío antes del despacho, pues ello extiende su vida útil. Por lo general se utiliza papel húmedo o una película de polietileno para evitar la deshidratación durante el transporte (ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ, 1999)

Resultados de cultivo verano otoño

Análisis de la variable luz:

En el Anexo 2 se presenta la estadística descriptiva para observar el comportamiento de luz promedio obtenido para la especie *Asparagus*, en los distintos meses en que fue medida y bajo las diferentes mallas. (Evaluado como PAR)

Se aprecia que las mallas aluminizada 30% y verde 30% son las que presenta una mayor luz promedio a través de los distintos meses.

Evaluación del crecimiento de las plantas:

No se observó diferencias significativas en los diferentes tratamientos aplicados a la especie *Asparagus*. Figura 18

Número de frondas cosechadas.

El parámetro número de frondas no fue afectado significativamente por ningún tratamiento (Figura 19).

En *Asparagus officinalis* (otra especie del mismo género) el número de yemas en el rizoma aumenta con la edad de la planta a medida que crece el rizoma. Al momento de la plantación las coronas presentan 5-10 yemas. Al final del primer ciclo de crecimiento el número aumenta a 15-20, y al final del segundo ciclo estas aumentan a 30-35 por corona (HAYNES, 1987). En plantas de 3 años o más el número de yemas por corona puede superar las 50 (WILSON et al, 1999a;). La formación de nuevas yemas se produce en verano durante la fase de crecimiento del helecho (HAYNES, 1987). En consecuencia cualquier estrés, incluyendo la sobre cosecha (WILSON et al, 1999b), afectará negativamente la formación de nuevas yemas.

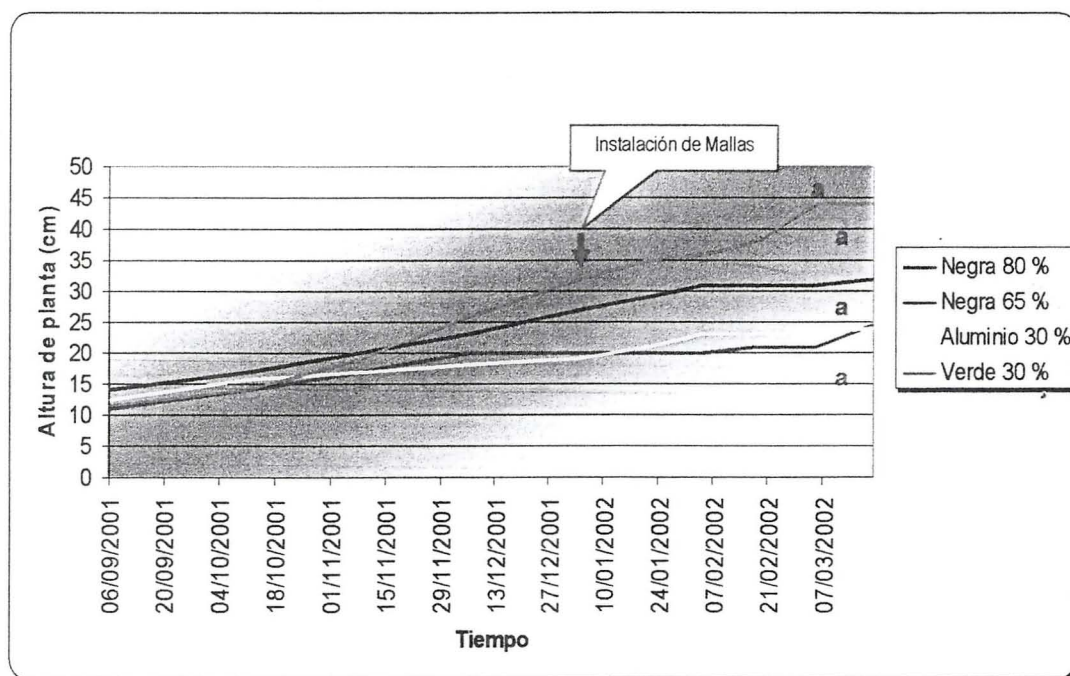


FIGURA 18. Variación del crecimiento verano otoño de la especie *Asparagus myriocladus* bajo distintos regimenes de luz proporcionados por mallas Rushel y Aluminet.

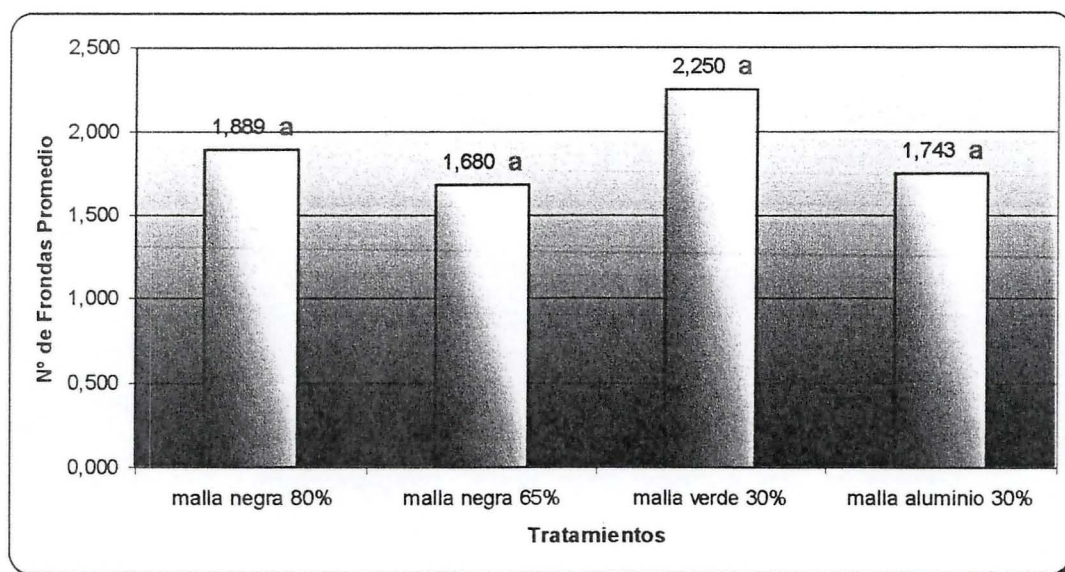


FIGURA 19. Producción acumulada promedio por planta, expresado como número de frondas bajo los cuatro tipos de mallas de sombreo. Verano otoño

Peso de frondas cosechadas.

Respecto a esta variable, no hubo diferencias estadísticas atribuibles a los tratamientos con un 95% de confianza (Figura 20).

A pesar de que los valores promedios de PAR indican que las mallas negras interfieren mayormente la luz recibida que las mallas verde y aluminizada (valor PAR en rangos 126 - 245 Negra 80%; 139,62- 303,55 negra 65%, en tanto la malla aluminizada varió entre 230,86- 456,74 y la verde entre 229.96 y 463.98) no se observó diferencias en el peso de frondas por planta en los diferentes tratamientos, probablemente porque el tiempo transcurrido entre la postura de las mallas y las evaluaciones fue de tan solo tres meses.

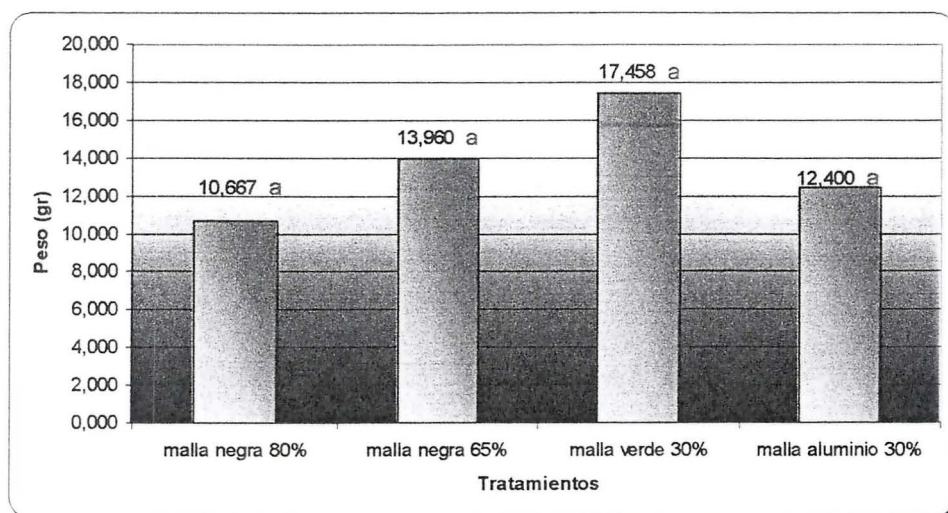


FIGURA 20 Producción acumulada de los pesos promedios de frondas de *Asparagus* en verano otoño bajo cuatro tipos de malla de sombreo, expresado en gramos.

Largo de frondas cosechadas

Al igual que la variable anterior tampoco se mostró diferencia estadística entre los distintos tratamientos con un 95% de confianza (Figura 21).

Si bien no se presentó efecto en las tres variables analizadas (número de frondas promedio, peso y largo promedio de las frondas, se aprecia una tendencia a una mejor producción bajo malla verde 30%, esto podría reflejarse en los próximos meses de evaluación y estar relacionados con la "calidad" de la luz en los diferentes tratamientos.

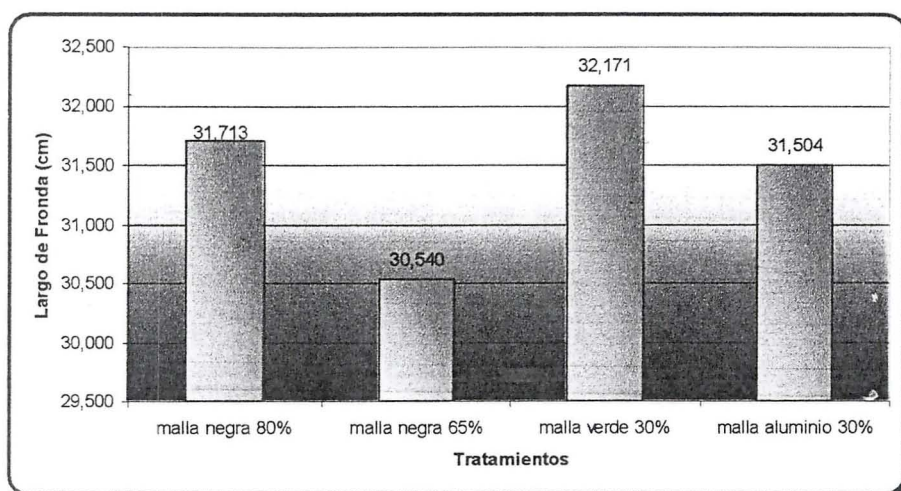


FIGURA 21. Largo promedio de frondas de *Asparagus* producidas por malla, expresado en centímetros (Andevas no significativas)

Producción invierno- primavera

Evaluación del largo de frondas (cm), cosechadas en invierno y primavera de la especie *Asparagus*, bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada

Según el análisis de varianza realizado, hubo efecto de los tratamientos en el largo de frondas cosechadas en septiembre (Figura 22), tanto en la malla ruschel verde 30% como en la malla ruschel negra 65%, por otra parte al realizar el análisis estadístico a los resultados obtenidos en las otras cuatro cosechas no se obtuvieron diferencias significativas.

Respecto a la cosecha realizada en el mes de septiembre donde se encontraron diferencias significativas, esto puede deberse que bajo la malla negra 80% la intensidad lumínica es muy baja no cumpliendo con los requerimientos mínimos de luz, por otra parte bajo la malla aluminizada, si bien la intensidad es alta podría haber una saturación por la calidad de luz bajo esta malla por componentes debido a su color, esta idea es corroborada por DOLE (1999), quién indica que luz sobre el punto de saturación no es usada por la planta y puede causar daños como falta de crecimiento, además en especies como helechos se ha visto que su punto de saturación es bajo.

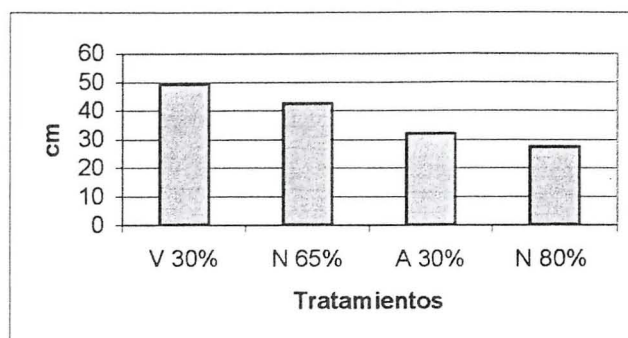


FIGURA 22. Largo de frondas (cm) de *Asparagus*, bajo las diferentes mallas ruschel y aluminizada, en el periodo primaveral (septiembre).

Evaluación del peso promedio (gr), de frondas cosechadas en la especie *Asparagus*, bajo los diferentes tipos de malla ruschel y aluminizada.

Las frondas evaluadas en las cinco cosechas del cultivo, no exhibieron diferencias estadísticas significativas entre los distintos tratamientos (Cuadro 8), tampoco al analizar el peso en las cosechas acumuladas al final del período, esto podría explicarse ya que el cultivo fue evaluado en su segundo año y tal vez la edad de las plantas no era la adecuada para la medición.

Por otra parte esta variable puede no ser afectado por la luz y sí, por otros factores de producción como la aplicación de fertilizantes. Al respecto STAMPS y ROCK (1999), presentan evidencias que el efecto de aplicación de fierro afecta de manera positiva el número y peso promedio de frondas de *Asparagus*.

CUADRO 8: Peso promedio de frondas de *Asparagus* (gr), obtenidas en las cinco cosechas a lo largo del periodo evaluado. (NS)

Tratamientos	Cosechas					Cosecha acumulada
	24 may	19 jun	28 jul	26 agost	16 septiemb	
Negra 80%	3.17	0.53	1.97	1.43	2.87	9.97
Negra 60%	2.73	0.00	2.77	4.83	4.20	14.53
Verde 30%	3.53	2.90	2.73	6.17	3.93	19.26
Aluminet ®	3.03	2.60	2.87	2.57	3.73	14.80

NS No representan diferencias significativas a nivel de significancia = Andeva 5%

Los resultados obtenidos del peso de frondas, indican que no existen diferencias significativas entre los distintos tratamientos (Cuadro 8), podría explicarse por las bajas temperaturas registradas en los meses de mayo - agosto, como se muestra en la Figura 12,

lo que podría haber provocado una baja en la producción, esta variable puede ser afectada por otros parámetros tales como, la aplicación de fertilizantes, la edad del cultivo.

Luego al analizar la Figura 23, la tendencia de este cultivo en el número de frondas es en los meses con baja temperatura, una muy baja producción y en el mes de septiembre debido a una alza de temperatura se experimenta un incremento en el número de frondas, esto concuerda con lo expuesto por ATERHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MARQUEZ (1999), quienes indican que los requerimientos ambientales mínimos en cuanto a temperatura son 13°C, para su crecimiento.

CUADRO 9: Número promedio de frondas (unidades) por planta, obtenidas en las cinco cosechas a lo largo del periodo evaluado en la especie *Asparagus*. (NS)

Tratamientos	Cosechas					Cosecha acumulada
	24 may	19 jun	28 jul	26 agost	16 septiemb	
Negra 80%	1.17	0.10	0.30	0.53	6.53	8.63
Negra 60%	0.40	0.00	0.30	0.73	8.07	9.50
Verde 30%	0.87	0.10	0.63	1.07	6.87	9.54
Aluminizada	1.63	0.63	0.73	1.17	8.50	12.66

NS no representan diferencias significativas a Andeva 5%

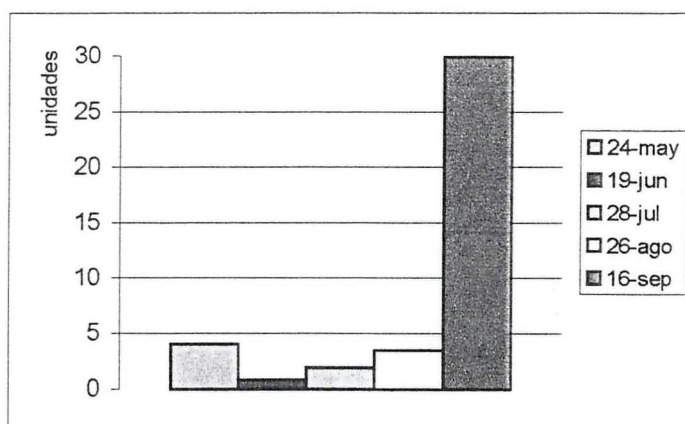


FIGURA 23. Tendencia en el tiempo (mayo- septiembre), del número promedio de frondas (unidades), en la especie *Asparagus*.

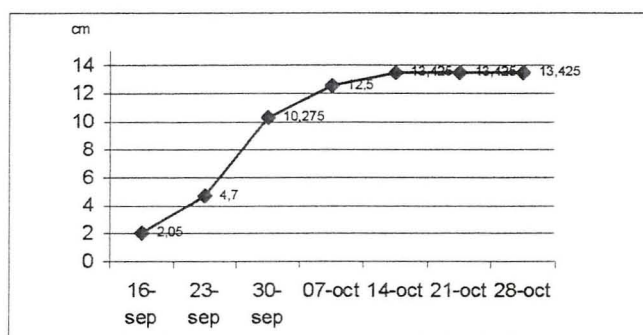
Seguimiento fenológico de frondas en periodo primaveral (septiembre - octubre)

En la Figura 24 se puede ver el crecimiento de *Rumohra* (a), se observa que demoran en crecer siete semanas además presentan un crecimiento lineal, de las cuales, las primeras cuatro semanas presentan un crecimiento acelerado y las últimas tres semanas dejan de crecer. En estas últimas semanas experimentan cambios fisiológicos de viraje de color (verde claro a verde oscuro), para llegar a punto de cosecha, esto concuerda con

RODRÍGUEZ y PIRE (1998), quienes evaluaron el crecimiento en condiciones de invernadero, determinando que este está definido por una ecuación lineal simple.

Por otra parte, al analizar el seguimiento fenológico de *Asparagus* (b), se desprende que este cultivo tarda en crecer solo cuatro semanas, mostrando crecimiento las tres primeras semanas y la última semana no se observa crecimiento al igual que en el cultivo anterior esa semana muestra los cambios fisiológicos de cambio de color y rigidez de follaje, ambas características de un estado óptimo para su cosecha.

Estas diferencias en el número de semanas de crecimiento en los dos cultivos, se explicarían debido a que en *Rumohra*, se realizaron cuatro cosechas y en *Asparagus* cinco cosechas en el periodo evaluado.



a.
b.

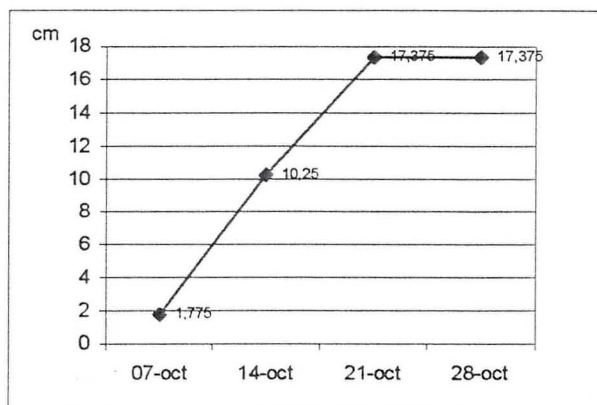


FIGURA 24. Seguimiento fenológico de frondas en periodo primaveral (meses septiembre - octubre), en (a), seguimiento fenológico de *Rumohra* y (b) de *Asparagus*.

Producción acumulada 2003

En el siguiente cuadro 10 se presenta un consolidado de producción entre enero y mayo de 2003, expresado en número de frondas por planta

CUADRO 10 Producción de frondas de *asparagus*

Tratamiento	Fronas por planta <i>asparagus</i>
Malla negra 80%	45
Negra 65	39.4
Aluminizada 30 %	45.7
Verde 30 %	45.93

La producción de rumora es claramente superior unitariamente que asparagus

Producción en Paillaco

Esta especie siguió las mismas pautas de plantación que Rumohra, Asparagus no perdió el follaje solo detuvo, tanto su crecimiento como la formación de nuevas frondas, siguiendo los parámetros de Rumohra aumentó su crecimiento con el alza térmica.

En esta especie se ha mantenido la densidad de 13 plantas /m², se realizaron 3 cortes, obteniéndose los siguientes largos promedio por planta (Cuadro 11)

CUADRO 11: Altura (cm) y número promedio de frondas de *Asparagus* cosechados por planta

Fecha 31 Jul.2002 19 Nov. 2002 17 Feb. 2003

Nº planta	Altura media	Nº frondas	Altura media	Nº Frondas	Altura media	Nº Frondas
1	10	2	12	4	32	1
2	20	1	25	3	47	2
3	13	2	13	1	34	1
4	20	1	25	1	21	1
5	17	1	18	3	22	3
6	22	3	25	3	41	4
7	13	1	12	3	26	2
8	14	5	13	6	26	5
9	17	1	17	1	36	1
10	12	2	10	1	17	1
11	14	2	12	3	18	2
12	7	3	6	2	8	2
13	18	4	20	2	55	2
14	17	2	18	3	28	2
15	8	1	7	12	14	1
Altura media	14.8	2.3	15	3,2	28.1	2

Durante la época de invierno, las frondas demoran en alcanzar el punto de cosecha (color verde oscuro), las frondas evaluadas fueron aquellas cortadas solo en punto de corte, o bien a punto de senescencia cuando no alcanzaron a virar al color de madurez.

Ensayo 2 Especies arbustivas

5.2.1 Myrtus: *Myrtus communis*:

Nombre vulgar: Arrayán, arrayán blanco, matagallina, matapulgas, miltra, mirto, murtones, trovisco (Figura 24).

Familia botánica: Myrtaceae.

Descripción: Arbusto que puede alcanzar 5 m de altura, siempre verde y muy aromático. Ramas de color pardo, portando en cada nudo dos hojas enfrentadas. Hojas simples, coriáceas, brillantes, muy brevemente pecioladas y de 5 cm de longitud máxima. Flores solitarias, axilares, dispuestas sobre largos pedicelos. Cinco pétalos blancos y numerosos estambres. Fruto carnoso, de tipo baya y color negro-azulado, pruinoso.

Se reproduce vía semillas en épocas de primavera, y vegetativamente es más difícil el enraizamiento de los esquejes que se plantan en verano, se debe hacer cama caliente.

Hábitat: Es una planta típica de las formaciones de matorral mediterráneo ("maquis") sobre suelos húmedos y frescos que se desarrollan como consecuencia de la tala del bosque primitivo de encinas o alcornoques. Floración tardía (enero-marzo).



FIGURA 24. Planta inicial de *Myrtus comunis*.

Distribución general: Sur de Europa, Norte de África y Occidente de Asia.

Observaciones: Su nombre latino *Myrtus*", procede de la voz griega *myron*" que significa perfume, debido a que toda la planta exhala aromas muy fuertes que incluso han hecho creer a algunas culturas en unos supuestos poderes afrodisíacos (UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES, 2001)

La especie más común es *M. communis* que crece unos 3 m. Produce una gran cantidad de flores blancas de pequeño tamaño que se convierten en bayas negras. Las hojas son brillantes y verde oscuras.

No requiere una calidad de suelo muy especial, solo permeable y en un lugar soleado.

La poda no es necesaria, solo eliminando las ramas que presenten daños por senescencia u otro.

En la figura 25 se puede apreciar que a través del tiempo no existe diferencia entre las dos tipos de mallas, solamente en las 3 ultimas fechas la malla aluminizada presento una tendencia de mayor crecimiento, esto coincide con épocas en que la luz esta disminuyendo.

Seguimiento fenológico:

El 18/02/02, las plantas sometidas a la malla aluminizada, se encontraban en estado de flor abierta y botón a diferencia de la malla negra que tardo cerca de 6 semanas (fecha 01/04/02) en presentar el 43% de las plantas medidas en estado de botón floral. Mientras que el complemento estaba aún en estado vegetativo por lo que se podría pensar que la malla aluminizada adelanta la fecha de floración.

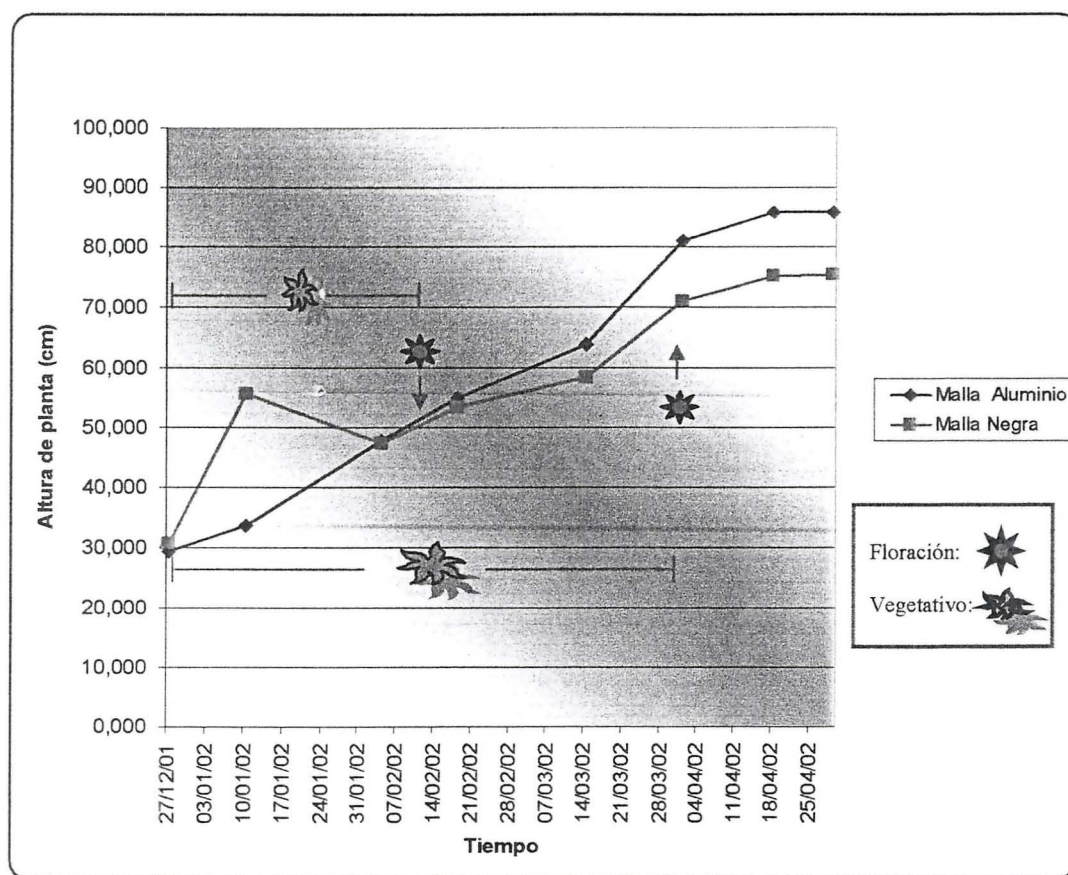


FIGURA 25. Crecimiento *Myrtus* bajo malla Rushel y Aluminet, evaluación correspondiente a temporada verano/ otoño. El grafico muestra el efecto de las mallas en la fenología de la especie.

Crecimiento de *Myrtus communis* invierno primavera

Al analizar la variable altura (cm), al igual que en el caso del cultivo de *Hypericum spp.*, ésta es mayor en las plantas que estaban bajo la malla aluminet, por lo tanto siguen la misma tendencia de crecimiento que tenían al momento de las primeras mediciones cuando ambas mallas estaban instaladas.(Figura 26)

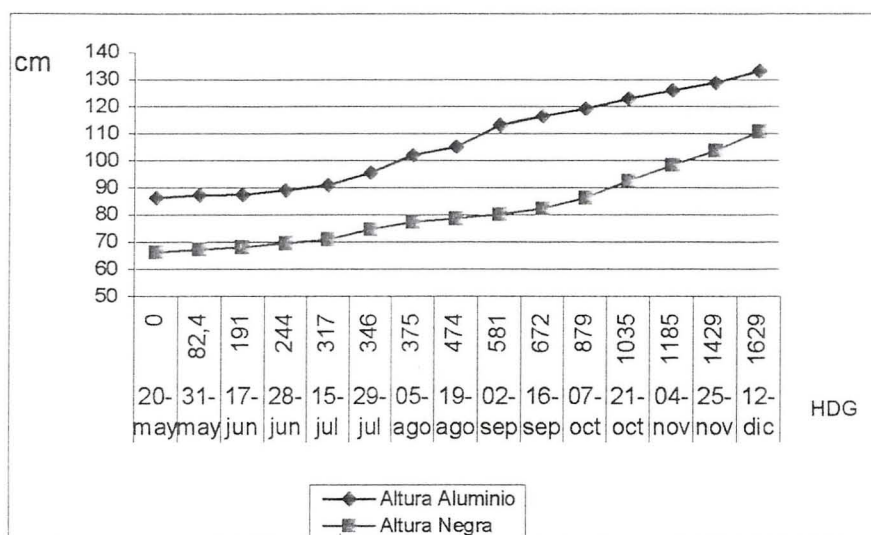


FIGURA 26: Altura (cm), de *Mirtus comunnis*, evaluada en periodo invernal y primaveral (mayo - diciembre 2002) localidad de Quillota

Crecimiento en Paillaco :

Por ser ésta una especie perenne, luego de ser plantados, no manifestó crecimiento visible durante la época de invierno, sin embargo el sistema radicular se observaba bien arraigado. Solo al incrementar las temperaturas primaverales se denotó un aumento en la longitud de los tallos.

Esta especie presentó un bajo crecimiento en altura, sin embargo una alta brotación lateral. A fines del mes de Noviembre 2002 se experimentó una tasa de crecimiento mayor a la presentada en las semanas anteriores, que permitió que la altura promedio de ésta especie alcanzara los 25 cm.

5. 2.2. *Rusco (Ruscus aculeatus)*.

Nombre vulgar: Rusco, "Escoba de carnicero", brusco, capio, gilbarbera, arrayán morisco y arrayán salvaje (Figura 27).

Familia botánica: Liliaceae.

Descripción: El rusco es un arbusto dioico con tallos de hasta un metro, de hoja perenne, muy común en toda Europa, crece en lugares frescos y umbríos. Se caracteriza porque sustituyó las hojas por tallos aplanados que asemejan hojas (cladodios), las verdaderas hojas son pequeños escamas muy poco aparentes; de las cuales surge una flor solitaria

también poco aparente de color verde o lila que surgen desde los cladodios (demostrando así la severa naturaleza caulinar); los frutos son redondos y de color bermellón, destacan fuertemente sobre el color verde de la planta (GRIEVE, 2002).

Las flores hemafroditas, actinomorfas, solitarias o en pequeños racimos, situadas en el centro de los cladodios, en la axila de una pequeña bráctea. Periantio inconspicuo, formado por 6 tépalos. Fruto una baya esférica de hasta 15 mm de diámetro, de color rojo intenso. Florece entre mayo y julio y los frutos maduran entre el otoño y el invierno (UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES, 2001).



FIGURA 27. Estado inicial de las plantas de Ruscus aculeatus Ruscus.

En la figura 28 se podría especular que la especie Ruscus responde mejor a la malla negra, con esto se podría inferir que esta especie crece en lugares sombríos en su hábitat natural, sin embargo el crecimiento de la especie es sólo 11 cm, y no se ha llegado aún a etapa de floración.

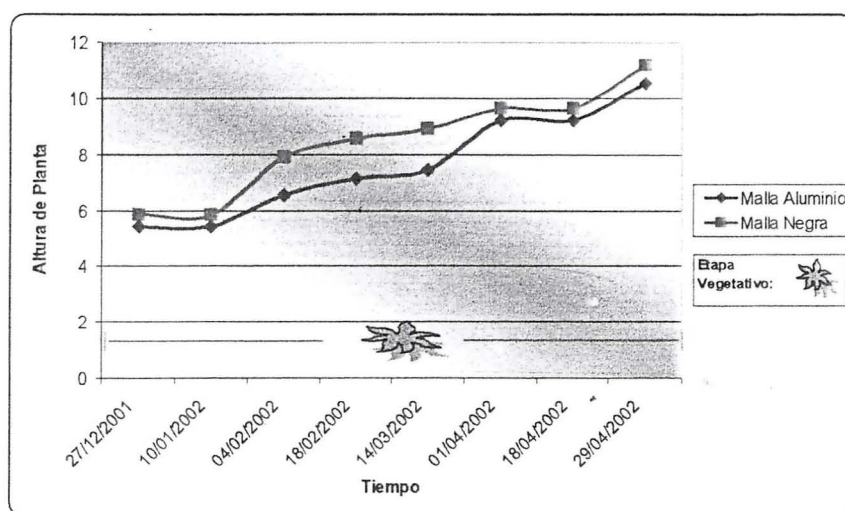


FIGURA 28. Variación del crecimiento de *Ruscus* bajo malla Rushel y Aluminet.

Con respecto a sus etapas fenológicas solo se pudo apreciar el crecimiento vegetativo de la planta, esto debido a la lenta adaptación de esta especie a la zona de Quillota. En la época invierno primavera mantuvo su crecimiento y a fines de diciembre los ejemplares presentan menos de 20 cm (Figura 29) pero con una interesante brotación lateral (promedio 4 brotes por planta)

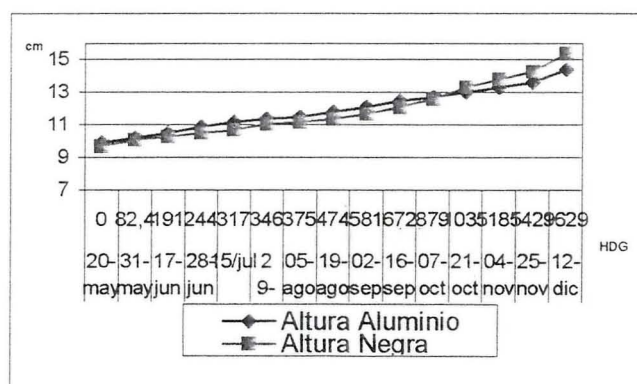


FIGURA 29: Altura (cm), de *Ruscus* comparada entre malla negra y malla aluminet, en el periodo evaluado (mayo a diciembre)

Evaluaciones de *ruscus* en Paillaco

Esta especie presenta un crecimiento lento, lo que concuerda plenamente con la información que existe en la literatura revisada. Se trasladaron algunas plantas al invernadero para ver su adaptación, las que se ha iniciado recientemente su adaptación y se comparará en el periodo de extensión del proyecto, el desarrollo experimentado bajo invernadero con respecto al desarrollo al aire libre.

Esta especie se plantó con fecha 13 de Julio (semana 28), sin embargo aún no presenta un crecimiento homogéneo como para empezar a evaluar, sin embargo existen brotes de 5 cm como media general.

5.2.3 *Eucalyptus gunnii*:

Originaria de Australia y Tasmania, representado por unas 600 especies. Su peso y facilidad de producción en otras áreas templadas implica beneficios y competencia en muchos mercados (EDICIONES de HORTICULTURA, 2001)

Las investigaciones para la extensión del empleo de *Eucalyptus* (Figura 30) a nuevas regiones, se basan en la plasticidad de ciertas especies y procedencias, atendiendo sobre todo a la resistencia a la sequía en la Región mediterránea y a la resistencia al frío. Para esto último las selecciones llevadas a cabo en Francia y en Italia, principalmente sobre *E. gunnii*, *E. dalrympleana*, *E. rubida*, *E. viminalis* y *E. bridgesiana* parecen ofrecer buenas perspectivas (MORANDINI, 2002).

Familia botánica: Myrtaceae.

Descripción: Planta del tamaño medio; ramas extendidas. Ramas secundarias gris-verdoso, a menudo glaucas. Las Hojas miden 4 a 7 centímetros son ovaladas u orbiculares, se disponen en forma alterna y opuestas, son sesiles y envuelven el vástago; son de color verde-grisáceos (GIARDINAGGIO, 2001)

Disponibilidad: todo el año. Larga vida de post cosecha si se mantiene en agua.

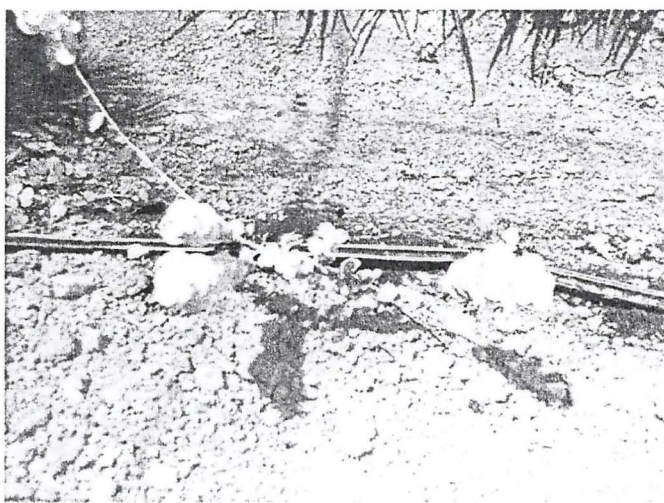


FIGURA30. *Eucaliptus gunnii*.

Factores que inciden en su cultivo

Fertilización: La relación de fertilización con nitrógeno, fósforo, potasio óptima es 1: 0,6: 1,6 con la integración de microelementos, sobretodo del magnesio y del hierro para evitar clorosis.

Suelo: Se adapta a terrenos bien drenados y húmedos, en terrenos alcalinos se ve limitado su desarrollo.

Clima: El género *Eucalyptus* se comporta bien en climas templados. En las regiones mas frías es oportuno proteger la base de la planta del viento.

Como anteriormente se mencionó esta especie arbustiva solo fue expuesta a la malla aluminizada.

Como se aprecia en la figura 31 y 33 la especie *Eucalyptus* presento una alta tasa de crecimiento.

El número de brotes laterales (Figura 32) va en aumento a medida que transcurre el tiempo esto podría indicar un crecimiento de las ramillas a cosechar.

Seguimiento fenológico: Tal como en el caso de *Ruscus* la especie *Eucalyptus gunnii* solo se evaluó en su etapa vegetativa esto porque es una especie leñosa por lo tanto su ciclo es mas largo sumado al corto periodo de medición.

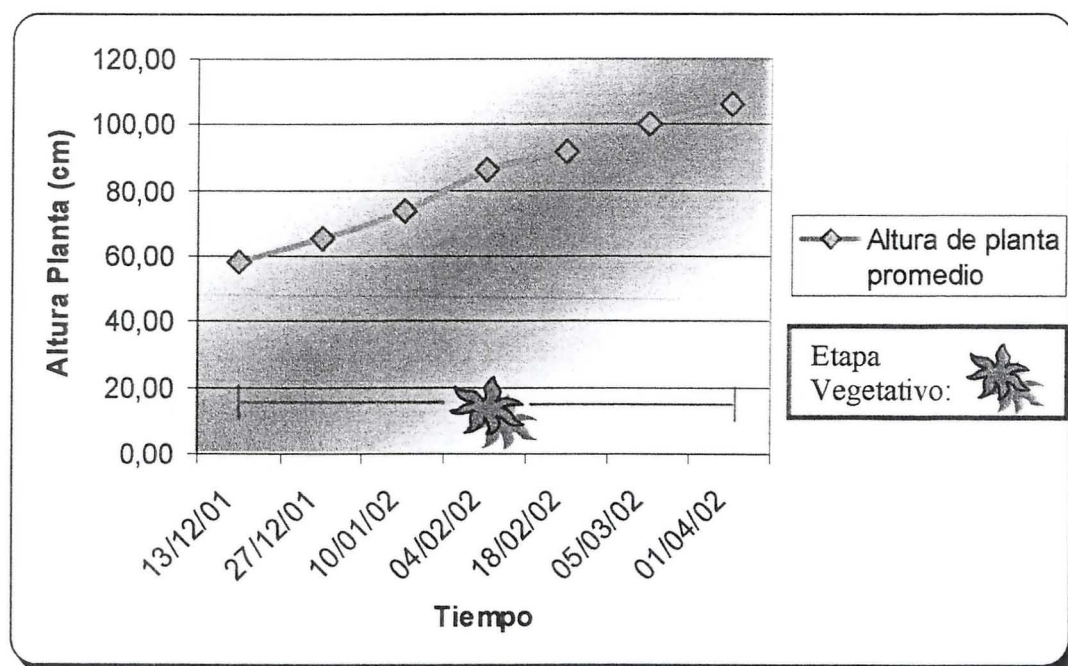


FIGURA 31. Crecimiento *Eucalyptus gunnii* correspondiente al periodo diciembre 2001 -abril 2002

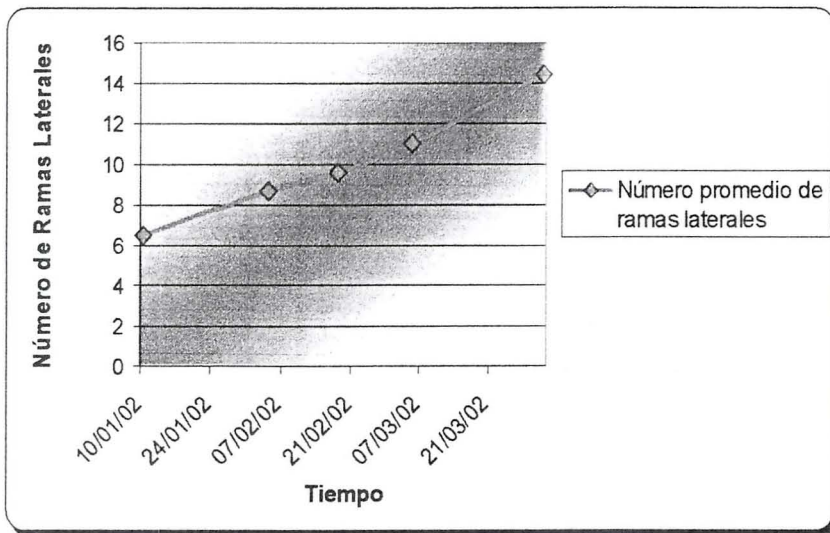
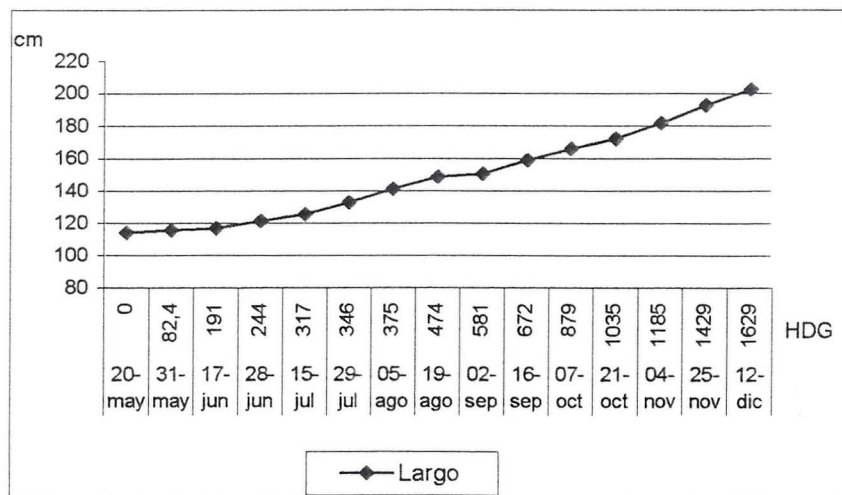


FIGURA 32. Variación del número de Brotes Laterales en *Eucalyptus gunnii* correspondiente a la temporada estival del año 2002.

a.



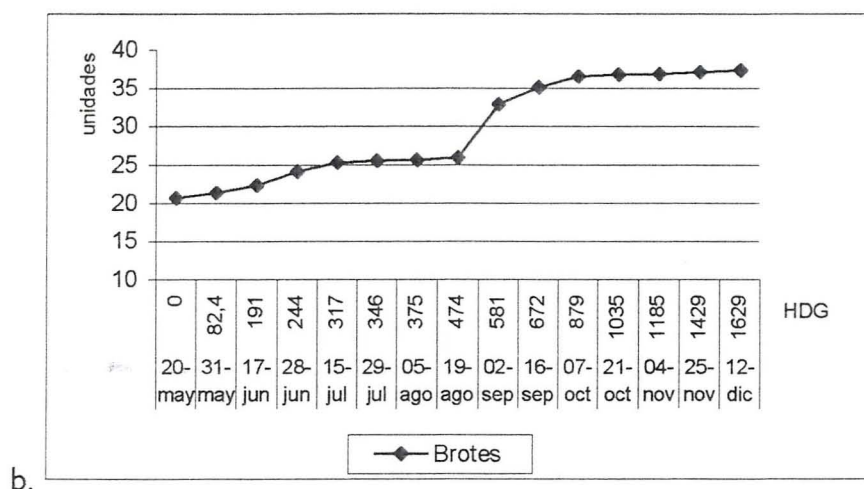


FIGURA 33: (a) Altura de *Eucalyptus* y (b) Brotación de *Eucalyptus*, en el periodo mayo a diciembre del 2002 en Quillota

Evaluaciones hechas en Paillaco

Debido a que la planta se mantuvo en cuarentena desde su ingreso al país en febrero del 2002 a mayo del 2003 (la cuarentena se levantó el 23 de mayo) no estaba permitido el ingreso permanente al área de cuarentena ni medir los ejemplares sólo se presenta un set de fotos para mostrar el crecimiento.

Se recibieron 350 plantas de tres tipos:

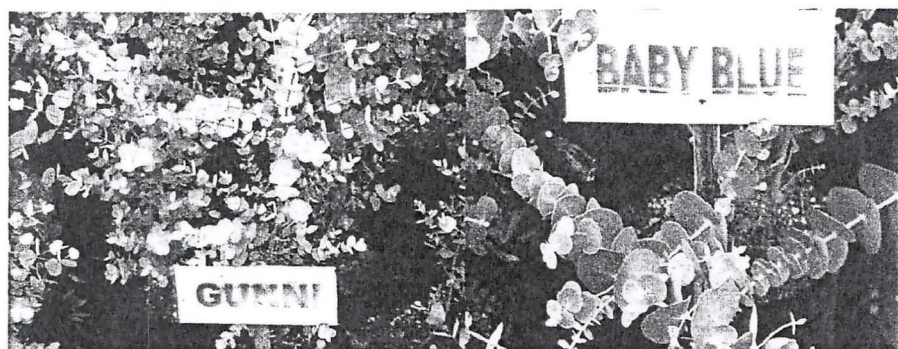
- 1.- E gunii
- 2.- E silver dollar
- 3.- E baby Blue

Al ingresar se tomó una muestra de 24 plantas de cada tipo que quedó en cuarentena en Lo Aguirre en dependencias del SAG

La sobrevivencia de los ejemplares en cuarentena en Paillaco es de 98 % en tanto en las que quedaron en Lo Aguirre la sobrevivencia es de 13,5 % (se incluye en anexo el certificado de SAG)



Figura 34 crecimiento de eucaliptos en la estación de cuarentena



5.2.4 *Hypericum* (*Hypericum androseanum*)

Origen y descripción El *Hypericum* pertenece a la familia de Guttiferae. La familia se distribuye en el Oeste de Asia (Turquía) y Bulgaria. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Hypericum es un arbusto perenne de hojas opuestas y flores amarillas, sus flores se dan en racimos y luego originan frutos (cápsulas) o (bayas) carnosas de coloración muy llamativa lo cual le brinda cualidades para ser usado en la fabricación de Bouquets y diversos arreglos florales.

El *Hypericum* se divide en 3:

1. Hoja pequeña
2. Hoja fina
3. Hoja angosta

Es el tercer grupo el mas interesante como flor de corte y consiste en dos especies: *H. androsaenum* e *H. inodorum*.

H. androsaenum es menos sensible a Roya que *inodorum* y tiene más larga vida de florero.

Dentro de *H. androsaenum* son comunes variedades como:

Autumn Blaze: Flor amarilla, baya marrón. Florece en verano y esta apto para cosecha 1 mes después aproximadamente.

Excellent Flair: Flor amarilla, baya roja, es más rápida en entrar en producción y más vigorosa, un poco más sensible a Roya. Es el resultado del cruce de *Hypericum x inodorum*, presenta flores amarillas con pétalos redondeados, bayas de color marrón violáceo, las frutas se concentran en la parte superior del vástago dando una exhibición impresionante. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Es considerado el cultivar más importante con una participación de un 40% en el mercado Europeo, se ofrece durante todo el año en las subastas holandesas de flores, en el año 1995 eran 57 millones de tallos, ya en el año 2000 su comercialización había aumentado a 199 millones de tallos. El precio medio de subasta ascendió y el resultado fue una cifra de ventas de más de 35 millones de dólares. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Se están desarrollando nuevos colores. Además de los conocidos *Hypericums* de color marrón violáceo ('Excellent Flair') y rosa ('Pink Flair'), se han desarrollado variedades con bayas de color miel ('Honey Flair') y verde ('Green Condor'). También existen los *Hypericums* con bayas y hojas de formas especiales. En la serie Flair son 'Jade Flair' (verde), 'Envy Flair' (rojo bermellón) y 'Candy Flair' (rosa).

En la serie Magical: 'Magical Beauty' (salmón), 'Magical Dream' (verde), 'Magical Green' (verde) y 'Magical Flame' (rojo encendido).

En lo que respecta a la oferta Holandesa, al principio se ofrecía el *Hypericum* sólo en otoño, ya que casi sólo se cultiva al aire libre. Gracias a que otros países como Ecuador entraron al mercado, la producción es ahora durante todo el año. Pero hay una gran diferencia entre los *Hypericums* importados y los tallos cultivados en Holanda, esto debido a que los tallos importados son desbotonados, o sea, se les quitan los tallos laterales. Así se forma un tallo esbelto con un racimo de bayas en la parte superior mientras que los tallos holandeses no se les quitan dichos botones para, así, formar un tallo más voluminoso.

Requerimientos: En general requiere de un suelo con buen drenaje y un pH alrededor de 6.0, mullido. Es una planta de día largo, es decir, requiere de una mayor longitud de día para florecer, logrando el crecimiento vegetativo durante los días cortos. La temperatura del suelo es de 18-22°C.

Su cultivo se inicia a partir de esquejes (estacas), de 10-12 cm, plantados a una densidad de 8 plantas /m², para al cabo del segundo o tercer año terminar con 4 plantas /m².

Cuando la mayoría de los frutos estén maduros, es el momento de cosecha. Se agrupan los tallos de 5 o 10 varas dependiendo el grosor del tallo. Luego de cortadas las varas se deben introducir en agua más algún preservativo floral.

Los tallos se clasifican por longitud, madurez y cantidad de baya

Tradicionalmente *Hypericum* se cultiva al aire libre, el viento y la lluvia influyen mucho en la calidad de los tallos, puede ser afectada por roya, una micosis que causa manchas pardas en la hoja, esta variedad no es muy sensible a la contaminación por bacterias. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Se conserva de ocho a catorce días después de cosechar su follaje, posteriormente las hojas se secan. Las bayas, sin embargo, siguen siendo sólidas y mantienen su color, por lo tanto, se preferirá su transporte y almacenamiento en agua, en un rango de temperatura óptima de 8 a 10°C. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Su venta al detalle es en manojos de cinco y de diez tallos clasificados por longitud, madurez y cantidad de bayas, en agua, y provistos de una funda. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Zimbahue y Ecuador son productores y exportadores de este arbusto. (Oficina Holandesa de Flores 2000)

Evaluaciones de *Hypericum spp.*

Resultados en Quillota

Cuadro 12 Evaluación de producción y fenología de *Hypericum* en Quillota

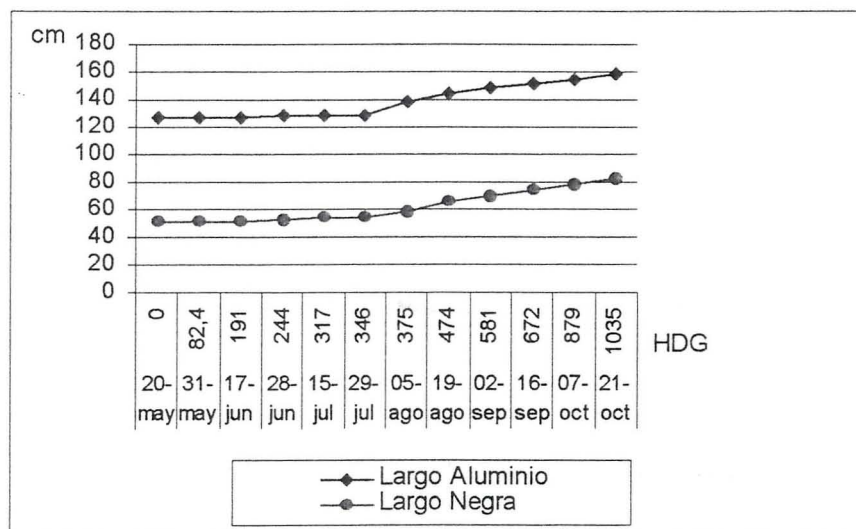
Evaluación	Malla aluminizada	Malla negra
Varas por planta promedio	3	1.8
Rango de altura de plantas	59-69.5	69.5-98
Largo promedio de vara	67	79.6
Peso promedio por vara	98 g	81.9 g
Inicio floración año 2002	10/01	04/02
Inicio de fructificación 2002	18/02	20 /03

Las evaluaciones corresponden a la temporada 2001/2002, (cuadro 12) posteriormente un recrudecimiento del ataque de roya ha hecho necesario efectuar dos rebajes en junio y noviembre del 2002 y este año no se cosecho , no se presentó floración probablemente por las condiciones de desgaste de las plantas.

Al evaluar el comportamiento de este cultivo (Figura 35), en el periodo comprendido entre mayo a octubre, se aprecia que la tendencia de crecimiento (a) es mayor en las plantas que estaban bajo la malla aluminizada estas siguen en el periodo invernal y primaveral, la misma tendencia que tenían al momento de iniciar las mediciones donde tanto la malla ruschel negra y aluminizada estaban instaladas, esto se puede explicar porque al ser una especie leñosa su ciclo es más largo y en el corto periodo evaluado no se alcanzan a apreciar diferencias.

En el mismo cultivo, al analizar la brotación (b), se observa que esta no experimentó aumentos en el periodo evaluado, esto se explicaría ya que en las observaciones de campo este cultivo entra en un periodo breve de receso entre los meses de junio hasta agosto y en los meses de septiembre y octubre cuando se hubiera esperado un aumento en la brotación, este cultivo presentó un agudo ataque de roya lo que llevo a una poda rigurosa de todo el follaje, a 15 cm del suelo.

a.



b.

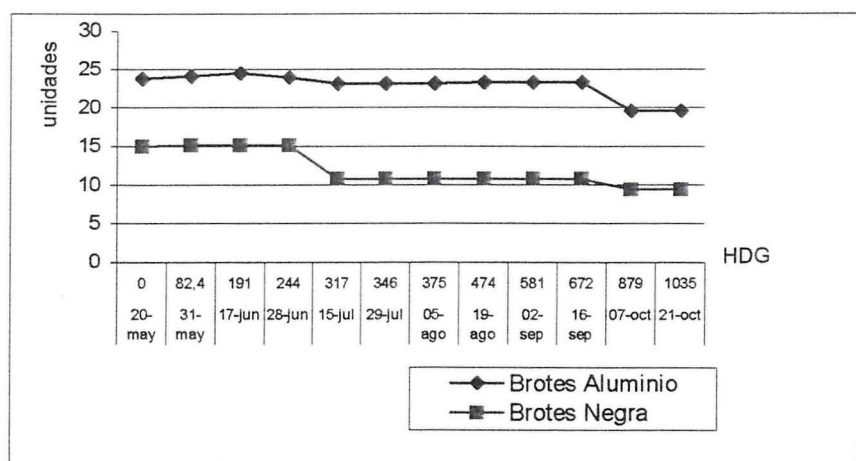


FIGURA 35. (a) Altura (cm) y (b) brotación (unidades) de *hypericum*, en los meses mayo a octubre, especie que se cultivo al aire libre.

Paillaco

Esta especie se plantó a fines del mes de Julio (semana 31), no presentó crecimiento durante la época invernal, sin embargo al comenzar las alzas térmicas se inició la brotación, alcanzando una altura promedio muestral a la fecha de 12 cm.

En esta especie se plantaron un total de 210 plantas, de las cuales hubo una mortandad del 46 % quedando 112 plantas vivas, lo que asume una sobrevivencia del 54 %, esto sucedió solo durante el 1° año durante el primer año ya que la mortandad no siguió aumentando.

Durante el 1° año de cultivo (2002) se realizaron 2 cosechas, la primera durante el mes de Febrero y la segunda durante el mes de Marzo. El inicio de floración ocurrió a principios del mes de Enero del 2002.

De las cosechas se obtuvo los siguientes datos:

CUADRO 13 Descripción fenológica del *Hypericum* en Paillaco

Fecha		11/03
N° brotes / planta	2.9	3.3
Altura media de corte	32.2 cm	41.9
N° racimos promedio por vara	4.3	1

Con respecto a la nueva brotación después de las cosechas, esta alcanzó un promedio de 22.25 cm al mes de Abril, sin embargo por la disminución del largo del día, éste no mostró floración, por lo que se pudo para dejar en receso la planta.

Luego de la poda realizada a fines del mes de Mayo, para eliminar restos de tejido con Roya, la brotación de las plantas se inició durante la semana 33 (Agosto), durante la semana 37 se realizó una fertilización para todas las plantas.

Durante la semana 43 se realizaron ensayos de poda de la siguiente forma:

CUADRO 14 Tratamientos de poda de *hypericum*

Mesa	Ensayo
Mesa 1	Trat 1 Se dejan los mejores tallos, los que alcanzan entre 3-5 tallos por planta, eliminando el resto.
Mesa 2	Trat 2 Se deja la planta tal como está, no se hace ninguna poda.
Mesa 3	Trat 3 B Poda fuerte, a nivel del quinto par de hojas
	Trat 3 A Poda suave, a nivel del tercer par de hojas

La podas antes mencionadas se realizaron con el objetivo de incentivar a la planta a emitir una mayor cantidad de brotes.

Dentro de las labores rutinarias del cultivo se encuentran los desbrotes, que consiste en la eliminación de los brotes axilares, para favorecer la dominancia apical de las varas, labor que se realizó en todas las mesas, independiente el tipo de poda realizada.

La cosecha de varas se inició en el ensayo n° 1(Semana 8), luego siguió el ensayo n° 2 (semana 10) y por último el 3° ensayo se cosechó durante la semana 12) ésta se realizó en forma diferenciada por tratamiento, arrojando los siguientes resultados (CUADRO):

CUADRO 15. Largo de vara y N° de varas por planta obtenidos en distintas podas en *Hypericum*

Ensayo	N° planta	Largo vara	N° varas /planta	Diámetro tallo
Trat 1	5	61,16	6	0,7
	4	65,7	7	0,6
	3	65,25	4	0,7
	2	87,5	2	0,7
	1	77,5	4	0,8
Trat 2	6	62,02	17	0,6
	7	58,1	11	0,5
	8	67,7	11	0,6
	9	61	12	0,52
	10	63,8	9	0,52
Trat 3	11 a	35,92	25	0,3
	12 a	35,2	37	0,3
	13 a	36,3	24	0,3
	14 b	44,2	19	0,4
	15 b	37,13	23	0,4
	16 b	42	17	0,3

Del cuadro anterior (cuadro 15) se puede decir que existe una relación inversamente proporcional en el número de varas obtenidas por planta y el largo alcanzado por éstas. Debido a que *Hypericum* es una planta perenne, se espera que durante la próxima temporada los efectos de las podas realizadas sean más notorios.

CUADRO 16 : Largo vara y número promedio de varas obtenidas por planta en *Hypericum* (2003)

Ensayo	Largo vara promedio	Nº varas por planta
1	71.422	4.6
2	62.524	12
3 a	35.8	28
3 b	41.11	19.6

Este cuadro claramente indica la diferencia en la respuesta de la especie al ser sometida a podas de distinta intensidad, en las evaluaciones de poda los resultados para ser concluyentes deben incorporar mas de una temporada de crecimiento, sin embargo los hechos indicarían que el tratamiento 1, vale decir una poda selectiva que deja 3 a 5 tallos favorece el crecimiento en largo de las varas aunque en desmedro de cantidad y por lo tanto es prematuro descartar el tratamiento 2 .

5.3 Especies Florales

5.3.1 *Liatris (Liatris calilepsis)*

El género *Liatris* es una planta que pertenece a la familia de las Asteráceas y que procede de la América del Norte. Una vez plantada se desarrolla una roseta de hojas, desde cuyo corazón se forma un tallo de flor erguido de una inflorescencia de forma de espiga. Las pequeñas flores de la inflorescencia empiezan a florecer desde la parte superior del tallo.

La base radical es un cormo que tiene varios puntos de crecimiento que requieren un largo periodo de almacenamiento frío y húmedo antes de su brotación siendo necesario 8 a 12 semanas a 2-4°C (SALINGER, 1987). Los cormos presentan una buena capacidad de almacenaje pudiendo ser guardados por un periodo largo a temperaturas de 0 a -2°C siendo muy importante que los cormos no se des sequen durante el almacenaje (MOE, 1999; SALINGER, 1987)

Liatris spicata: Esta especie, debido a su multiplicación a través de semillas, puede darse en la misma partida diferencia en época de floración, forma, color y longitud, tiene un color azul-morado y tallos de una longitud de 70 a 80 cm.

Liatris calilepsis: Esta especie se multiplica vegetativamente y por eso es más uniforme en cuanto a época de floración, forma, color y longitud. Tiene un color púrpura y tallos de una altura de 85-125 cm. El periodo entre plantación y florecimiento de ésta dura algo más (app. 2 semana) que el del *spicata*. Por otro lado, el periodo de recolección es más gradual.

Liatris alba: Este tipo es de color blanco y una longitud de 125- 175 cm. Se multiplica igual que *Liatris calilepsis* vegetativamente y por consiguiente es bastante homogénea.

- Requerimientos de suelo

La *Liatris* crece en casi todos los suelos, siempre que estén bien tratados y con un buen drenaje. Si ya se ha cultivado *Liatris* en la misma parcela durante unos años, se debe tener en cuenta la posible presencia de *Verticillium* y en el sector de Paillaco se detectó la presencia de *Sclerotinia* en el cultivo durante el primer año de cultivo.

Al parecer la planta siempre tiene un color verde claro y está bastante pálida, lo que hace que se incline a dar un abonado extra de nitrógeno. La mayoría de las veces no hace falta porque la planta va obteniéndose paulatinamente de color verde oscuro. Además de esto demasiado nitrógeno ocasiona un crecimiento excesivo de las hojas lo que incluye el riesgo de *Botrytis*. La aplicación de fertilizantes granulados es bastante difícil después de la emergencia de las plantas ya que pueden caer en la roseta causando considerables quemaduras.

Se aconseja un PH de 6 a 7

- **Requerimientos de Temperatura y luz**

Para lograr un crecimiento y una buena calidad es deseable mantener una temperatura mínima del aire de 10°C y máxima de 25°C ya que en caso de una temperatura del aire baja el periodo de crecimiento será más largo y el tallo y la espiga serán más cortos .

Las mejores plantas se obtienen si se logra mantener la temperatura ambiental en 17°C. Bajo estas condiciones el periodo de crecimiento será aproximadamente 90 a 100 días en *Liatris spicata* y de 10 días más en *Liatris "Callilepis"*.

Se debe evitar las temperaturas demasiado altas porque la planta ablandará y producirá espigas claras .

La temperatura del suelo tiene mucha influencia en el cultivo de la *Liatris* si se mantiene unos grados más alta que la del aire en el invernadero, en el caso de usar calefacción del suelo, el periodo de crecimiento resultará más corto, conservando la buena calidad.

La duración del periodo de crecimiento y la calidad de la *Liatris* no sólo dependen de la temperatura, sino también de la duración del día y de la intensidad de la luz. Así el periodo de luz diurna debe ser de 12 horas para obtener un resultado óptimo, porque de ser más corto hará que el momento de floración sea más tarde y que la longitud de la espiga y del tallo sea más corta. La escasez de luz provocará plantas muy cortas, espigas de flores cortas y un color de la flor desteñido .

- *Planificación del cultivo y densidades de plantación*

Los periodos de plantación y sus correspondientes densidades para cada calibre, descritos para un clima templado, se describen a continuación.

CUADRO 17. Densidad de plantación según calibre (cormos / m²)

Densidad de plantación	10/12	8/10	6/8
<i>Liatris spicata</i>	56	64	80
<i>Liatris callilepis</i>	80	96	112
<i>Liatris alba</i>	64	80	96

Existe la posibilidad de comprar los cormos clasificados por perímetro, lo que quiere decir en los tamaños de plantación de 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10 y 10 y más alto, influyendo la igualdad de las plantas positivamente.

Producción en Quillota

Cuadro 18 Evaluación de producción de *Liatris callilepsis* en Quillota

Evaluación	Malla aluminizada 2001	Malla negra 2001	Malla aluminizada 2002	Malla negra 2002
Largo promedio de varas	127 cm	131.4 cm	134.6 cm	146.2 cm
Diámetro promedio de las varas	9.4 mm	9.25 mm	9.39 mm	8.95 mm
Largo de la espiga	37.5 cm	36.2 cm	31.8 cm	37.0 cm
Días promedio a cosecha	194 días	194 días	180 días	177 días
Cormos cosechados por cormo plantado	1.8	1.8	2.6	2.7
Inicio del cultivo	Mayo 2001	Mayo 2001	Agosto 2002	Agosto 2002

Después de llevar a análisis los datos obtenidos de las mediciones realizadas, se pudo concluir lo siguiente:

La mejor altura de varas se obtuvo al ocupar una malla rashell, esto se pudo deber a que por el hecho de existir un mayor sombreamiento las plantas tienden a acrecer más en altura, ya que se produce un efecto de etiolación de los tejidos.

El diámetro por su parte, se vio favorecido por el uso de malla aluminizada, esto se explica que si bien al usar malla rashell las plantas tienden a crecer más, el diámetro de éstas se ve disminuido al producirse etiolación y por consiguiente se verá beneficiado al existir mayor luminosidad.

Por último, en el tiempo transcurrido hasta cosecha, no se observaron diferencias significativas entre los dos tipos de mallas utilizadas.

Paillaco

Se realizaron 2 temporadas de plantación con cormos de *Liatris calilepsis* de calibres 6-8 y 8-10, a una densidad de 81 cormos /m² ambos corresponden a material importado desde Israel. Se inició el cultivo con 3726 cormos y el cultivo siguió la siguiente fenología:

CUADRO 19. Fenología del cultivo de *Liatris* 2001-2002(Calibre 8-10)

FECHA	SEMANA	E. FENOLOGICO
8-08-01	32	Plantación
	36-37	Inicio Brotación
	38	Brotación uniforme
	2	Floración(Inicio cosecha)
	4	Termino de cosecha

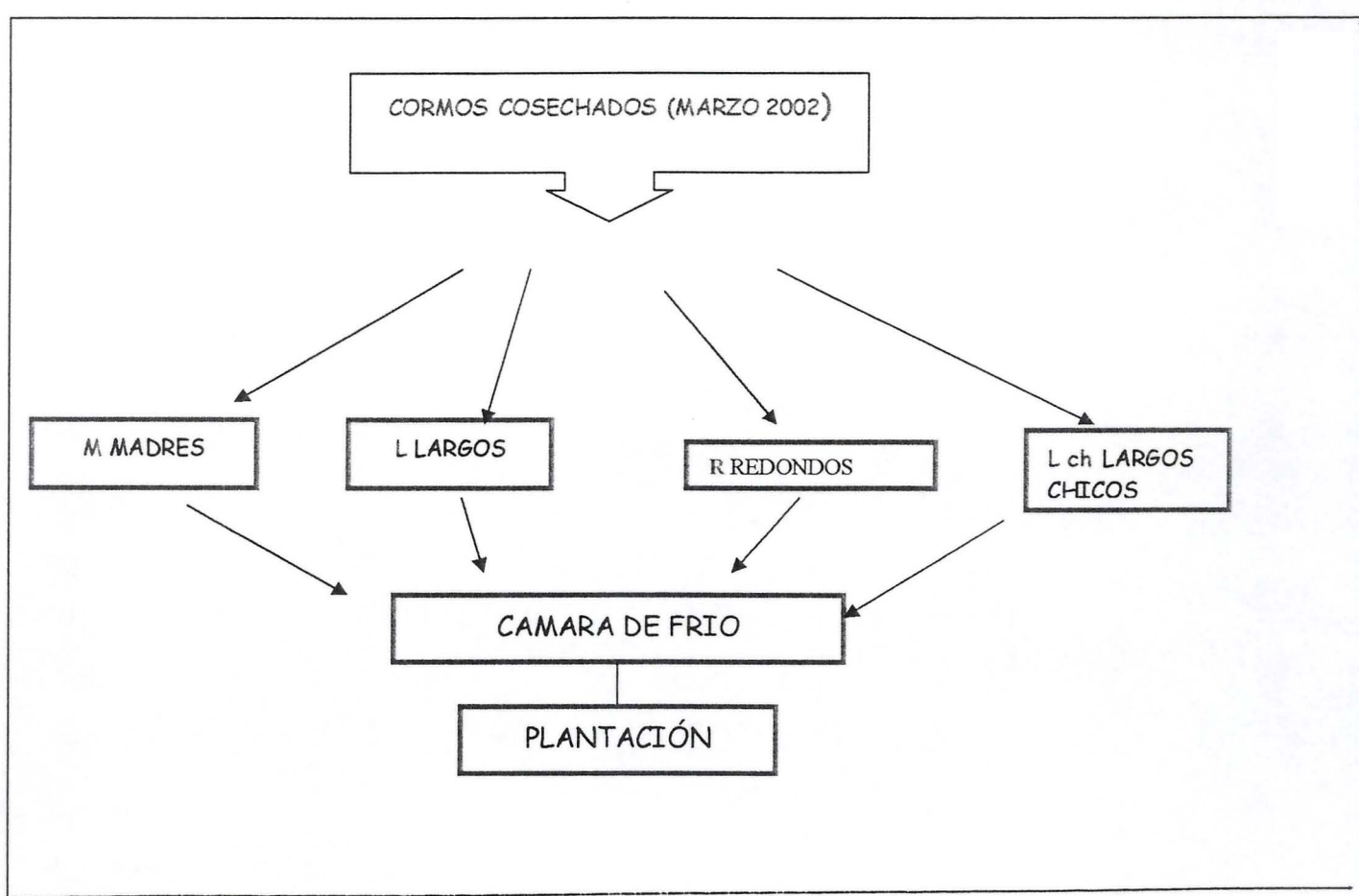
CUADRO 20. Fenología del cultivo de Liatris 2001-2002 (calibre 6-8)

FECHA	SEMANA	ACTIVIDAD
24-09-01	Semana 39	Plantación
27-12-01	Semana 52	Abotonamiento
24-01-02	Semana 4	Floración

De los datos del cuadro N° 20 se determina la duración del ciclo vegetativo del cultivo del Liatris en 22 semanas desde plantación a cosecha. La duración de la cosecha fue de 15 días, considerando la lentitud de la actividad ya que por tratarse de un ensayo implica evaluar individualmente cada una de las varas cosechadas.

Luego de cosechados los cormos de Liatris (Marzo 2002), se distinguen distintas morfología en los bulbillos hijos, los cuales se separaron en los siguientes grupos, para evaluar su productividad en la próxima temporada:

Figura 36 Esquema de ensayo en liatris



Ingresaron a cámara con fecha 29 de Abril (semana 17) a 2°C y se inició la plantación la semana 33, de acuerdo al siguiente calendario (CUADRO 21):

CUADRO 21. Semana de plantación de los distintos calibres, temporada 2002-2003

Semana de plantación				
Calibre 8-10	Cantidad	Semana 33	Semana 37	Semana 44
M	2810	2133		700
L	3550	2000	1620	
L chicos	2350		2350	
R	1750		1813	
Calibre 6-8				
M	443		441	
R	188			188
L	1070		1179	

Se separaron las distintas semanas de plantación en una parcela distinta, correspondiendo la semana 33 a la Parcela 1; la semana 37 a la parcela 2; y la última fecha de plantación a la parcela N° 3.

Durante la temporada 2002-2003 la fenología del cultivo fue la siguiente

CUADRO 22: Fenología cultivo Liatris

	2002																				2003							
SEMANA	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
Plantación 1 (parcela 3) M	P				B																		F					
L																											F	
Plantación 2 (parcela 2)					P				B																			F
Plantación 3 (parcela 10)												P		B														

Donde: P = Plantación

B = Brotación

F = Floración

La duración del cultivo de acuerdo a la fecha de plantación y a la morfología del cormo se detalla a continuación:

CUADRO 23. Duración del cultivo de *Liatris calilepsis*, temporada 2002-2003

Calibre	Fecha plantación	Fecha de cosecha	Duración cultivo (semanas)
M 8-10	Sem. 33	Sem. 7	26
L 8-10	Sem. 33	Sem. 3	22
M 6-8	Sem. 37	Sem. 7	22
R 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23
L 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23
L 6-8	Sem. 37	Sem. 7	22
L ch 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23
M 8-10	Sem. 40	Sem. 8	20
R 6-8	Sem. 40	Sem. 8	20

El tamaño del cormo presenta una marcada influencia sobre la floración, es así que el número de días desde plantación a floración disminuye a medida que aumenta el peso del cormo de 1 a 10 gramos, además de incrementar el peso del tallo floral y el número de flores por inflorescencia (MOE, 1993)

La duración del cultivo varió de 20 a 26 semana según la forma del cormo floral y la fecha de plantación, sin embargo los cormos "largos" provenientes de calibre 8-10 plantados durante la primera fecha de plantación fueron más precoces que la forma "madre" plantada en la misma fecha.

El punto de corte para esta especie se alcanza tan pronto abran las primeras flores superiores de la espiga.

Para una producción comercial es recomendado el uso de calibre 7/8 a 8/10 cm, cormos más grandes y maduros producirán mas vástagos florales debido a que ellos tendrán mas yemas axilares que son las que reciben el estímulo de las bajas temperaturas para la inducción floral (MOE, 1993 y ARMITAGE, 1993)

Además, durante el primer año de cultivo hubo ataque de *Sclerotinia*, lo que obligó a arrancar plantas completas al detectarse el síntoma. Luego del primer año de cultivo, se limpiaron los cormos, eliminando todo aquel que presentara síntomas similares o sospechosos para disminuir los riesgos de contagio durante el año siguiente. Durante la temporada siguiente se siguió arrancando plantas para limpiar el cultivo. La relación cormo plantado / vara cosechada, número de plantas arrancadas por daño de *Sclerotinia*, durante las 2 temporadas, se resume en los cuadros siguientes:

CUADRO 24. N° varas cosechadas / cormo plantado 2001-2002 (Calibre 8-10)

N° cormos plantados	3726
N° plantas arrancadas	705
N° varas cosechadas	3949
Relación cormo plantado / vara cosechada	1.25

CUADRO 25. N° varas cosechadas / cormo plantado 2001-2002 (Calibre 6-8)

Cormos plantados	500
Plantas arrancadas	58
Plantas cosechadas	501
Relación cormo plantado / vara cosechada	1.118

CUADRO 26. N° varas cosechadas / cormo plantado 2002-2003

	1° plantación		2° plantación				3° plantación		
Calibre	L 8-10	M 8-10	M 6-8	R 8-10	L 8-10	L ch 8-10	L 6-8	R 6-8	M 8-10
N° cormos plantados	2000	2133	441	1813	1620	2350	1179	189	716
N° plantas arrancadas	71	305	61	199	216	258	84		
N° varas cosechadas	1585	4233	1064	1815	1715	1544	521	53	288
Relación cormo plantado / vara cosechada	0.8	2.1	2.6	1.1	1.2	0.8	0.5		

Liatris calilepsis tiene una flor de color púrpura y tallos de una altura de 85-125 cm (Internationaal Bloembollencentrum - Hillegom- Holanda), la altura alcanzada por el cultivo se detalla a continuación:

CUADRO 27: Cosecha *Liatris* Calibre 8-10, temporada 2001-2002

RESUMEN	VARAS 1°	VARAS 2°	TOTAL
TOTAL	2786,0	1163,0	3949,0
%	70,5	29,5	100,0

Se consideran varas de 1° calidad aquellas que se encuentran sobre los 70 cm. Y que estén absolutamente rectas.

Los altos porcentajes de varas de 2° se deben principalmente a problemas con la postura de la malla hortónova, lo que arrojaba varas huecas, sin embargo el problema

se solucionó durante la 2° temporada, donde la proporción de varas de 1° calidad sobrepasó el 90%.

CUADRO 28. Largo de vara promedio y tamaño inflorescencia calibre 8-10, temporada 2001-2002

MESA	LARGO VARA	TAMAÑO INFLORESCENCIA
Promedio total	103,5	24,2

CUADRO 29. Largo de vara y tamaño inflorescencia promedio alcanzados por *Liatris calilepsis* calibre 6-8

Parámetro	1° selección	2° selección
Promedio largo vara	88.3	87.1
Promedio tamaño inflorescencia	23.3	23.8

CUADRO 30. Largo de vara y tamaño inflorescencia promedio alcanzados por *Liatris calilepsis* de distintos calibres, temporada 2002-2003

Calibre	Fecha plantación	Fecha cosecha	de Duración cultivo (semanas)	(Altura vara)	Largo inflorescencia
M 8-10	Sem. 33	Sem. 7	26	114	35
L 8-10	Sem. 33	Sem. 3	22	107	39
M 6-8	Sem. 37	Sem. 7	22	110	35
R 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23	107	34
L 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23	115	38
L 6-8	Sem. 37	Sem. 7	22	98	31
L ch 8-10	Sem. 37	Sem. 8	23	98	28
M 8-10	Sem. 40	Sem. 8	20	101	33
R 6-8	Sem. 40	Sem. 8	20	98	32

5.3.2 *Allium* (*Allium Sphaerocephalon*)

Esta especie pertenece a la familia de las Liliáceas, constituye un género de gran valor ornamental en jardinería. Este género es conocido también como " cebolla ornamental, puede ser usado para la producción de flores fresca o seca (umbela floral).

En general, la plantación es llevada a cabo durante los meses de otoño hasta invierno, teniendo lugar la floración desde fines de invierno hasta la primavera. Sin embargo, en climas templados y eligiendo variedades adecuadas, la plantación puede ser realizada durante los doce meses del año, así la floración puede ocurrir en forma escalonada durante todo el año (MANZANO, 1999)

Es importante destacar que tanto *A. Giganteum* y *A. Sphaerocephalon* son cultivadas comercialmente al aire libre, siendo ésta última muy resistente al frío al punto de no requerir protección contra heladas, sin embargo, la temperatura del suelo no debe ser inferior a 4°C (MANZANO, 1999)

Se requiere de un calibre mínimo de bulbo para obtener floración siendo éste 4/5. La densidad utilizada es de 250 - 300 bulbos /m² establecidos a una distancia de 10 cm y a una profundidad de 7-10 cm.

Producción en Quillota

Se inició el cultivo con 500 bulbos 6/8 se plantaron en agosto y florecieron en enero , los largos promedio de varas fueron de 65 cm y en cada vara se formó una inflorescencia globosa de 5,3 cm de diámetro, esta especie fue puesta al aire libre sin mallas de sombreo, en la temporada 2002 no se cosecharon los bulbos y la floración mostró un largo promedio de 60.5 cm, no varió el período de cosecha, sin embargo aparecieron muchas flores de menor altura que entendemos de bulbos subdivididos o de bulbos que habían perdido calibre

En abril de 2003 se cosecharon los bulbos y se procedió a evaluar su perímetro situación que se muestra en el siguiente cuadro

CUADRO 31 Perímetro de bulbos de *allium* en Quillota

Perímetro del bulbo	Numero de bulbos
< 4	1144
4/5	389
5/6	124
6/7	27
7/8	11
Total	1695

Esto indica que si bien la tasa de multiplicación de los *allium* en Quillota es 1:3 debido a que se partió con una población de 500 ejemplares, ha habido una importante subdivisión con alta presencia de calibres preflorales y de contorno no redondo (presentan una cara plana)

Resultados en Paillaco

Durante la temporada 2001-2002, la plantación se llevó a cabo a una densidad de 81 bulbos /m², calibre 6/8, con una cantidad de 2320 bulbos de *Allium* durante la semana 45 (7 de Noviembre del 2001)

La cosecha se inició con fecha 22 de Enero del 2002 (semana 9) y se extendió por 10 días aprox.. El promedio de altura de vara cosechada en esta especie fue de 64 cm. Con las medias respectivas en cada parcela (repetición) como indica el siguiente cuadro:

Cuadro 32. Promedios de altura de corte por parcela en *Allium sphaerocephalon* (1° selección)

	22-Feb	27-Feb	28-Feb	03-Mar	Promedio
Parcela N° 1	67,822	67,178	66,379	61,24	65,654
Parcela N° 2	67,75	65,16		60,02	64,307
Parcela N° 3	66,01	65,16	65,28	59,33	63,946
Promedio general de varas de 1°					64,635

El número de varas cosechadas en *Allium sphaerocephalon* alcanzó a 2445 varas, de un total de 2320 bulbos plantados, lo que da una relación de bulbo plantado / bulbo cosechado de 1.05 vara floral por bulbo plantado.

La proporción de varas de 1° selección y varas de 2° (correspondiendo cada una a varas absolutamente rectas y lo contrario, respectivamente) se resumen en la siguiente figura

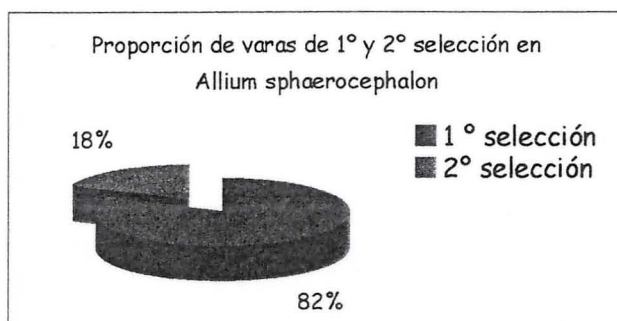


Figura 37. Proporción de varas de 1° y 2° selección cosechadas en *Allium sphaerocephalon*

El diámetro floral promedio alcanzado por *Allium*, fue de 2.8 cm de diámetro ecuatorial y de 3.2 de diámetro polar.

El calibre plantado fue 6/8, y la cosecha durante esta temporada, arrojó la siguiente diversidad de calibres:

CUADRO 33: Calibres obtenidos en cosecha de bulbos de *Allium* 2002

CALIBRE	CANTIDAD	PORCENTAJE
10-12	300	4.3 %
8-10	3250	45.5 %
6-8	1100	15.4 %
< 6	2490	34.8 %

Durante la temporada 2002-2003 se plantaron los bulbos, luego de un tratamiento de calor a 20°C, los que presentaron la siguiente fenología:

Cuadro 34 Descripción fenológica del cultivo de *allium* en Paillaco

logia del cultivo de Allium

	2002																								2003					
ina	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6
re 8-10																														
re 6-8																														
re 10-12																														
re < 6																														



Plantación



Brotación



Crec. vegetativo



Inicio formación botón floral



Crec. vegetativo y floral



Punto de corte

Duración del cultivo = 28 semanas

Luego de 28 semanas de cultivo, se inició la cosecha, en los distintos calibres. Se separó la cosecha de acuerdo al largo de la vara floral, en varas de 1° (mayores o iguales a 70 cm) y de 2° (varas menores de 70 cm).

Cuadro 35 Evaluación de cosecha de *allium* según fecha y tamaño de bulbo

Fecha de corte varas florales	Calibre							
	8-10		6-8		10-12		< 6	
	70 +	70 -	70 +	70 -	70 +	70 -	70 +	70 -
20-ene.	220	33						
21-ene.	227	450			13			
23-ene.			13	1	24			
24-ene.	483	35	40					
25-ene.	380	70	88		27			
27-ene.		308						
31-ene.	500	175						
10-feb.	228	15	1232		106			2274
Total	2038	1086	1373	1	170	0	0	2274
Total x calibre	3124		1374		170		2274	
%	65,2	34,8	99,9	0,1	100,0	0,0	100,0	0,0
Nº bulbos plantados	2940		1124		168		2490	
Relación bulbo plantado / flor cortada	1,1		1,2		1,0		0,9	

Del cuadro anterior se puede decir que de todos los calibres plantados se puede obtener varas de calidad de exportación (mayores a 70 cm), en el caso del bajo porcentaje de varas mayores a 70 cm (65.2 %) obtenidas del calibre 8-10, se debió principalmente problemas de rectitud de las varas (en estos caso se consideraron como varas de 2° calidad), situación que no sucedió con los otros calibres evaluados.

La altura media alcanzada por calibre se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 36 alturas de varas según los calibres plantados en *allium*

Largo varas cosechadas segun calibre			
8-10	10-12	6-8	< 6
84	91	82	65

El periodo de cosecha se extendió por 20 días en todos los calibres, excepto el calibre menor a 6 cm. el que se consideró solo de engorde.

El diámetro de la inflorescencia esta relacionado directamente con el tamaño del corno plantado, es decir la inflorescencia es más grande a medida que aumenta el calibre del corno (Cuadro)

CUADRO 37. Diámetro floral (cm) según el calibre plantado en *allium*

Calibre					
10-12		6-8		<6	
Ecuat.	Polar	Ecuat.	Polar	Ecuat.	Polar
3,59	4,57	3,21	4,01	2,78	3,39

El número de Bulbos obtenidos, por calibre de bulbo plantado se detalla a continuación:

El periodo de cosecha se extendió por 20 días en todos los calibres, excepto el calibre menor a 6 cm. el que se consideró solo de engorde.

El diámetro de la inflorescencia esta relacionado directamente con el tamaño del corno plantado, es decir la inflorescencia es más grande a mediada que aumenta el calibre del corno (Cuadro 37)

CUADRO 38 El número de Bulbos obtenidos, por calibre de bulbo plantado se detalla a continuación:

Calibre plantado	Calibre cosechado	Nº cosechados	bulbos
< 6	6-8	156	
	4-6	932	
	2-4	1481	
	< 2	6500	
6-8	8-10	10	
	6-8	505	
	4-6	614	
	2-4	2290	
	< 2	2372	
10-12	8-10	77	
	6-8	120	
	4-6	93	
	2-4	271	
	< 2	168	
8-10	8-10	1811	
	6-8	2117	
	4-6	1530	
	2-4	3882	

5.3.3 *Astilbe arendsii*

Las coronas de Astilbe al llegar a Chile, se mantuvieron en cámara de frío en Quillota durante unos días esperando el traslado a Reumén, durante este periodo se inició la brotación de las coronas por lo que a la llegada a Reumén los brotes con que contaban las coronas eran débiles considerando, además, que llegaron a fines de otoño. Las coronas de Astilbe se plantaron con fecha 13 de junio (semana 24), y se mantuvieron bajo túnel hasta el mes de Noviembre, en donde el riesgo de helada se hace menor. Sin embargo se contaba con malla de sombra.

La fenología del cultivo se detalla a continuación:

CUADRO 39. Fenología del cultivo de Astilbe temporada 2001- 2002

FECHA	SEMANA	E. FENOLÓGICO
13-06-01	24	Plantación
	25	Túnel de protección
Julio-Agosto	27-35	Brotación
Septiembre	36-37	Brotación uniforme

En Astilbe hubo floración en el mes de Enero 2002, manifestándose ésta en diferentes épocas de acuerdo a la variedad, siendo Spinell la primera variedad en florecer durante el mes de Diciembre (refloreció en Febrero), seguido de Cattleya (primera quincena de Enero), luego Diamant (segunda quincena de enero), Glut (fines del mes de Enero) y Erika principios de Febrero.

El siguiente cuadro muestra las distintas variedades y las características de la cosecha:

CUADRO 40. Características de cosecha obtenidas en cultivo de Astilbe arendsii, distintas variedades, temporada 2001-2002

Variedad	Nº raíces plantadas	Nº plantas con flor	Color de flor	Nº florales por planta	varas por	Largo promedio variedad	vara por
Cattleya	84	63 (75%)	Rosado	2.75		79.5	
Spinell	90	19 (21%)	Rojo	1		39	
Diamant	90	83 (92 %)	Blanco	3.75		67.6	
Glut'	90	40 (44%)	Rojo	1		64.8	
Erika	90	20 (22%)	Rosado	1		34.3	

Durante esta temporada la variedad Cattleya y Diamant fueron las variedades que se comportaron de mejor forma al alcanzar un mayor número de varas florales por planta

y donde floreció la mayor cantidad de plantas. Por otro lado la variedad Erika y Spinell fueron las que se comportaron de peor forma ya que además de arrojar solo 1 vara floral en promedio por planta, éstas fueron las de menor longitud, lo que no es una característica deseable pensando en una opción para producción de varas de corte, esto puede ser atribuible a una falta de aclimatación de las plantas en su primer año de cultivo, considerando que son plantas perennes y que originan de un hemisferio distinto.

Debido al cambio de hemisferio, la brotación se inició muy tempranamente, situación que se normalizó la segunda temporada, la entrada en periodo de receso varió en las distintas variedades, según muestra el siguiente cuadro de fenología del cultivo:

CUADRO41. Fenología de *Astilbe arendsii* año 2002

	Marzo		Abril				Mayo					Junio				Julio					Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				
Semana	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Erika																																					
Spinell																																					
Glut																																					
Cattleya																																					
Diamant																																					

Cuadro 42. Características de cosecha obtenidas en cultivo de *Astilbe arendsii*, distintas variedades, temporada 2002-2003

Variedad	Nº varas cosechadas	Nº plantas	Nº plantas con flor	Nº varas /planta	Largo de vara promedio
Erika	834	90	90	9,3	86.7
Diamant	1029	90	90	11,4	98.2
Spinell	731	90	90	8,1	82.1
Glut	817	88	88	9,3	101.4
Cattleya	849	81	81	10,5	121.7

La disminución en el número de plantas de la variedad Cattleya se debe a la muerte de 1 planta y a 2 plantas que no corresponden a la variedad, lo mismo sucede con la variedad Glut, donde también hay 2 plantas que no corresponden a la variedad. De aquí se desprende, además, que no hubo problemas de adaptación de esta especie ya

que el porcentaje de sobrevivencia fue de 99.8 % y la producción de varas florales aumentó casi en un 500 % durante la segunda temporada.

Cuadro 43. Porcentaje de variación del largo de vara obtenido en las dos temporadas de producción.

Largo vara promedio			
Variedad	2001-2002	2002-2003	% variación
Cattleya	79.5	121.7	53 %
Spinell	39	82.1	110.5 %
Diamant	67.6	98.2	45.2 %
Glut'	64.8	101.4	56.5 %
Erika	34.3	86.7	152.8 %

El largo de las varas florales de Astilbe aumentó en forma considerable en todas las variedades evaluadas, incluso en aquellas consideradas como no aptas para corte durante la primera temporada de crecimiento se vió un aumento mayor al 100% en el largo de las varas cortadas (Cuadro 43), lo que se puede atribuir a la falta de desarrollo que presentan las plantas perennes durante el primer año de desarrollo.

El principal problema que presenta esta especie es la poscosecha de las flores cortadas, para lo cual se realizaron diversos ensayos que permitan el correcto manejo de la flor. Durante el primer año de cultivo se realizaron los ensayos enumerados en el cuadro 17.

Durante la primera temporada de cultivo se realizaron 5 ensayos de poscosecha en Astilbe arendsii, trabajando con 4 de las 5 variedades plantadas en el ensayo, solo se descartó una de ellas (variedad Erika) ya que el largo de la vara ni la calidad de ésta fue el óptimo comercializable.

Las variedades escogidas por ensayo solo respondían al orden en que éstas estaban en su punto de cosecha, $\frac{3}{4}$ de la inflorescencia abierta.

CUADRO 44. Ensayo poscosecha Astilbe 1º año de cultivo (2001-2002)

Ensayo	Fecha inicio	Variedades	Evaluación			
			Condición	Día evaluado	Flor	Hojas
Ensayo 1 Tmt 1 Agua 55° C	17-01	Cattleya Diamant	T° ambiente	Día 3	Deshidratación completa	Deshidratación completa
Tmt 2 Agua llave	17-01	Cattleya Diamant	T° ambiente	Día 3	Deshidratación completa	Deshidratación completa
Ensayo 2 Tmt 1 Agua 55° C	23-01	Cattleya Diamant	Cámara de frío	Por mezcla en cámara no se evalúa		
Tmt 2 Agua llave	23-01	Cattleya Diamant	Cámara de frío	Por mezcla en cámara no se evalúa		
Ensayo 3 Tmt 1 Agua 50° C	29-01	Cattleya Diamant Spinell Glüt	Cámara de frío	Día 8 Día 13 Día 22	*Hidratación máxima *Fresca *Fresca	*Hidratación máxima *Inicio deshidratación * Secas
Tmt 2 Agua llave	29-01	Cattleya Diamant Spinell Glüt	Cámara de frío	Día 8 Día 13	*Inicio deshidratación *seca	*Inicio deshidratación *seca
Ensayo	Fecha inicio	Variedades	Evaluación			
			Condición	Día evaluado	Flor	Hojas
Ensayo 4 Tmt Agua 55° C + Glicerina	31-01	Cattleya Diamant Glüt	Cámara de frío	Día 6 Día 11 Día 20	* hidratadas * hidratadas *Spinell= seca Diamant=Fresca Cattleya=Fresca	*hidratadas *hidratadas *Inicio deshidratación

Ensayo 5		Cattleya	Cámara de frío	Día 9	* Hidratada	*Hidratada
Tmt 1	11-02	Diamant			No hubo mas evaluaciones por término de uso de cámara de frío	
Agua 75° C + Glicerina		Glüt				
		Spinell				

Conclusiones:

Se puede inferir que existe una diferencia entre realizar la poscosecha de Astilbe con agua fría y con agua caliente, sin embargo ésta diferencia no es tan clara al tratar con agua caliente sola o con Glicerina.

La dosis de Glicerina usada fue de 1.5 cucharada en 5 litros de agua.

Existe una diferencia, además, entre variedades; a modo de ejemplo, al finalizar el Ensayo 3, en el tratamiento 1 la Variedad Diamant no abrió completamente sus flores (1/4 que faltaba), lo contrario sucedió con Glüt, Cattleya y Spinell quienes si abrieron completamente.

Cabe señalar que éstos son sólo ensayos preliminares, que nos pueden orientar a un resultado más definitivo solo con posteriores ensayos.

6 Fichas técnicas y análisis económico del cultivo

Antecedentes de mercado exportaciones e importaciones:

El mayor exportador de follaje es la Unión Europea, con un total de alrededor de 208 millones de dólares durante 1996. En EE.UU y Canadá llegaron a 3.5 millones, mientras que en Japón se alcanzaron 1.6 millones de dólares. Esto hace un total aproximado de 214 millones de dólares en exportaciones desde la Unión Europea.

Por otra parte, Costa Rica exportó a Japón la cantidad de 1 millón de dólares en follaje, una cantidad sorprendente si la comparamos con Australia, país cultivador de estas plantas, con un total de 728 dólares. El total de exportaciones costarriqueñas a países del este de Asia y Pacífico ascendió a 26.7 millones de dólares.

La mayoría de los cultivos para follaje están en alza debido a que los verdes en sí están de moda en todo el mundo.

El primer lugar indiscutible es para el Helecho de cuero y el segundo para el Ruscus. Los Eucaliptus se mantienen gracias a la diversidad de especies y nuevos usos, además como verde navideño.

Evaluación Económica

Evaluación económica se realizó sólo como flujo de caja en los cultivos que han tenido producción en *Rumohra* y *Asparagus*. Se realizó una evaluación de una producción combinada de ambas especies 4000 m².

En el periodo evaluado se realizaron cosechas mensuales de ambas especies, por lo tanto se consideraran datos de inversiones, gastos, costos fijos y variables mensuales (Cuadro 45), con lo cual se confeccionó un flujo de caja anual con las mallas ruschel verde 30% .

Para la construcción del flujo de caja, se consideraran precio a productor, calculados a partir de un margen de 100% precio mayorista, por lo tanto se asume que el precio productor es el 50% del precio de venta del receptor mayorista, en este caso no se ha considerado el valor del flete, además esta el supuesto que la producción no influye en el precio de mercado.

Dicho valor de venta de productor asciende a \$30 por fronda en *Asparagus* y \$20 en *Rumohra* a lo largo de todo el año. (Información obtenida por informante calificado cobrador de flores José Santelices)

Cabe destacar que al realizar este análisis económico, todas las mediciones fueron tomadas en moneda de igual poder adquisitivo.

CUADRO 45. Inversiones, gastos y costos (fijos y variables), anuales para 4000 m2 de las especies *Asparagus* y *Rumohra*

Item	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (\$/Unid)	Costo Total
INVERSIONES				
Material Vegetal	<i>Asparagus</i>	10.560	\$ 220	\$ 2.323.200
	<i>Rumohra</i>	10.560	\$ 432	\$ 4.561.920
M. ruschel verde 30%	M/I	4000	\$1.006	\$4.024.000
Madera (para túnel)	M/I	640	\$ 590	\$377.600
Caja de embalaje	Unidad	1000	\$800	\$800.000
Sistema de riego	Unidad			\$440.000
Total inversiones				\$ 8.502.720
COSTOS FIJOS				
Mano de obra *	H. hombre	250	\$ 5000	\$ 1.250.000
Asistencia técnica*		6	\$60.000	\$ 360.000
Subtotal costos fijos				\$ 1.610.000
COSTOS VARIABLES				
insumos	unidad			\$ 750.000
GASTOS GENERALES				\$ 575.000
Agua				
Gastos de administración				
5 % ventas				
Ingresos	500.000 frondas	unidad	\$ 20	\$ 10.000.000
	rumora			
	60.000 asparagus		\$ 30	\$ 1.800.000

* valor por visita

Al analizar los datos obtenidos a la fecha se establece que con una inversión de \$ 8.502.720 depreciable a 5 años (se asume esa duración de las plantas mallas y demas) con una gasto anual de 2.935.000 es posible generar un ingreso anula de 11.800.000 en la superficie propuesta 4000 m2 y bajo los supuestos de producción de 50 frondas por planta año en romohora y 6 frondas en asparagus que serán vendodas al mismo precio de la temporada 2002 \$ 20 y 4 30 respectivamente.

Es importante indicar que el comprador indicó que el precio de la rumora se puede obtener si se logra tener una largo mínimo de 30 cm por fronda y ramificada desde la base, situación que aún no se logra.

Fichas técnicas se envían en archivo separado

Las evaluaciones de Liatris y alium se envían por separado

7 Problemas enfrentados durante la ejecución del proyecto y medidas tomadas para resguardarlos

El único problema que se presentó durante el proyecto se deriva de dos importaciones de plantas fallidas, una de hypericum y otra de eucaliptos, en ambos casos de dio cuenta inmediata a las empresas proveedoras, sólo la empresa israelita proveedora de los eucalipto respondió y repuso el material, en este caso sólo hubo que solventar los gastos de envío y de aduana.

8 Calendario de ejecución y cuadros resúmenes de costos

Se incluye rendición del último período en Informe Financiero 5 que corresponde al semestre final del proyecto.

Cuadro 46 Gastos programados versus reales en el proyecto

Cuadro consolidado gastos		
Item de costo	Programado	Real
Honorarios incrementales		
Horas profesor		
obreros		
insumos y suministros*		
servicios de terceros		
viajes y viáticos		
actividades de transferencia		
uso de infraestructura		
Administración central		
Financiamiento de bienes		
Valor de plantas importadas		

Los ítemes en los cuales se aprecia mayores diferencias son insumos y suministros ya que en el programado se incluía todos los gastos de importación de material que luego fueron pasados a Financiamiento de bienes.

Hay diferencia en los servicios de terceros que correspondían a posibles problemas fitopatológicos y de suelo que no se presentaron.

Por último en el otro ítem que hay un importante desfase entre lo solicitado y lo gastado es en transferencia de resultados eso se debe a dos causas parte del dinero de venta de flores fue usado en ese ítem y además para hacer transferencia se debe tener resultados de un período mayor debido a que muchas especies del proyecto presentan vida útil y ciclos de producción superiores a los 30 meses de duración del proyecto.

Fiche técnica Rumohra

[illegible]

Fiche técnica Myrtus

[illegible]

Ficha técnica Ruscom

LABOR	2001															2002												2003											
	Cantidad/ha / año 2001	\$ anual	\$ unitario	jun-01		jul-01		ago-01		sep-01		oct-01		nov-01		dic-01		Cantidad/ha / año 2002	\$ anual	ene-02	feb-02	mar-02	abr-02	may-02	jun-02	jul-02	ago-02	sep-02	oct-02	nov-02	dic-02	Cantidad/ha / año 2003	\$ anual	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03		
	JH			JH/HA	JH	JH/HA	JH	JH/HA	JH	JH/HA	JH	JH/HA	JH	JH/HA	JH	JH/HA	JH																						
Fertilización	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fertilización	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	117.647	0	0	0	0	0	0	0	0	23.53	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mantenimiento	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Plantación	35	176.471	5.000	0	35.29	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Desmalezado	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Desmalezado manual	294	1.470.588	5.000	0	0	0	0	0	0	58.82	0.5	117.65	1	117.6	1	271	1.382.941	0	35.29	0.3	0	58.82	0.5	0	0	0	58.82	0.5	0	58.82	0.5	59	294.118	0	58.82	0.5	0	0	
Cosecha	0	0	5.000	0													165	829.829	0																				
Cosecha de flores	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aplicación de productos químicos	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	829.829	0	0	0	23.53	0.2	0	0	0	47.06	0.4	58.82	0.5	11.76	0.1	23.53	0.2	0	0	0	0	
Productos químicos	0	0	5.000	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	69.118	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.	\$ N° apl.		
Mocap	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Karete	0	32.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	2	64	2	0	0	0	0	0	0	0		
Rovral	0	42.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	39.529	0	0	0	336	1	0	0	0	336	1	336	1	0	0	0	0	0	0	0		
Banotrax	0	18.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	1	75	1	0	0	0	0	0	0	0		
Citroliv	0	2.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Metador	0	42.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ridomil	0	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monocren	0	40.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MTD 600 SL	0	38.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.588	0	0	0	175	1	0	0	0	0	0	0	175	1	0	0	0	0	0	0	0	
Dimetato	0	12.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	2	0	0	0	0	0	0		
TOTALES	1.647.059			0	0	35.29	0,3	0	0	0	0	58,82	0,5	117,65	1	117,6	1	2.354.235															297.882						

Ficha técnica Hyperlume

LABOR	2001															2002														2003													
	Centrado/hora s	\$ hora	\$ unitario/H kg. L	jun-01	jul-01	ago-01	sep-01	oct-01	nov-01	dic-01	Centrado hora	\$ hora/2002	ene-02	feb-02	mar-02	abr-02	may-02	jun-02	jul-02	ago-02	sep-02	oct-02	nov-02	dic-02	Centrado/hora s	\$ hora 2003	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03													
Preparación de suelo	117,64706	588,235	5,000	117,6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Fertilización	0	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Fertilización	0	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,53	0,2	0	0	23,53	0,2	0	0	0	0	0	0											
Plantación	35,294118	176,471	5,000	0	0	35,29	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Desmalezado	411,76471	2,058,824	5,000	0	0	0	58,82	0,5	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6										
Desmalezado manual	411,76471	2,058,824	5,000	0	0	0	58,82	0,5	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6	1	117,6										
Cosecha	0	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Cosecha de flores	0	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Aplicación de productos químicos	64,705892	323,529	5,000	0	17,65	0,15	0	0	0	0	23,529	0,2	23,53	0,2	271	1.352.941	17,65	0,15	17,65	0,15	35,29	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1										
Productos químicos	708,882933			\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.										
Maccap	117,647059	8,000	0	480	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Karate	0	32,000	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Rovral	0	42,000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39,529	0	0	336	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Bertrax	0	15,000	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8,824	0	0	75	1	0	0	0	0	0	150	2	150	2	150	2	150	2	150	2	150											
Citrovin	235,294118	2,500	0	1	0	0	0	0	0	0	5	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Ridomil	352,941176	42,000	0	0	0	0	0	0	0	200	1	400	2	5	49,412	210	1	210	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Mancozeb	0	3,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Mancozeb	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
ATD 600 SL	0	17,500	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87,5	1	0	0	0	0	0	0	0											
Dimetoato	0	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	2	0	96	1	0	0	0											
Systhane	0	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	1	0	120	1	0	0	0	120	1	0	0	0	0	120	1	0	0	0											
TOTALES ANUALES	3.147.765			117,6	1	497,6	1,15	35,29	0,3	58,82	0,5	117,6	1	346,18	3,2	546,2	4,2									430.000																	

Ficha técnica Listris

	2001															2002														2003					
LABOR	Cantidad/hora/No	\$ anual	\$ unitaria JH/kg.L	jun-01	jul-01	ago-01	sep-01	oct-01	nov-01	dici-01	Cantidad/hora/No	\$ anual	ene-02	feb-02	mar-02	abr-02	may-02	jun-02	jul-02	ago-02	sep-02	oct-02	nov-02	dici-02	Cantidad/hora/No	\$ anual	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03					
	JH			JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH			JH/H/A	JH	JH/H/A	JH	JH/H/A	JH		
Fertilización	24	117.647	5.000	23,53	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Fertilización	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	35	176.471	0	0	0	0	0	0	0	0	35,29	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Plantación	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Plantación	118	588.239	5.000	0	0	117,6	1	0	0	0	118	588.239	0	0	0	0	0	0	0	0	117,6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Desmolezado	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Desmolezado manual	412	2.058.824	5.000	0	0	0	117,6	1	176,5	1,5	117,65	1	0	0	0	0	0	0	0	0	117,6	1	176,5	1,5	117,65	1	0	0	0	0	0	0			
Cosecha	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Cosecha de flores	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	471	2.352.941	470,6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588	2.941.176	588,2	5	0	0	0			
Cosecha, separación y selección de comos	0	0	5.000	0	0	0	0	0	0	0	1.765	8.823.529	0	0	1.765	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1.765	8.823.529	1.765	0	0	1.765	15				
Aplicación de productos químicos	47	239.294	5.000	0	11,76	0,1	0	23,53	0,2	0	59	294.118	35,29	0,3	0	0	0	0	0	23,53	0,2	11,76	0,1	23,53	0,2	24	117.647	23,53	0,2	0	0	0			
Pesticidas químicos	2.471	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	\$	Nº apl.	0	242	0	0	0	0	0			
Alocap	118	8.000	0	480	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Karate	471	32.000	0	0	0	96	3	0	0	32	1	4	0	0	0	0	0	0	0	64	2	32	1	0	32	1	32	32	1	0	0				
Roual	588	42.000	0	0	0	0	0	0	672	2	1008	3	5	39.529	336	1	0	0	0	0	0	336	1	336	1	672	2	0	0	0	0	0			
Benotrax	588	15.000	0	0	0	0	0	0	150	2	824	3	5	8.824	75	1	0	0	0	0	0	0	0	150	2	150	2	0	0	0	0	0			
Citroliv	118	2.500	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Mutador	471	42.000	0	0	0	0	0	0	400	2	400	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	1	0	210	210	1	0	0	0			
Ridomil	0	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	423.529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Monceren	118	40.000	0	0	0	0	0	0	24000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
ATO 600 SL	0	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.588	175	1	0	0	0	0	0	0	0	0	175	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dimetatoe	0	12.000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	2	0	0	0	0	0	0	0			
TOTALES ANUALES		3.002.471		23,53	0,2	491,8	1,1	117,6	1	237,2	4,2	176,5	1,5	25345	9	1677	9,1									11.882.595									

Ficha técnica Artilha

[illegible]

9 Difusión de resultados

Se han realizado dos días de campo con una activa participación de mas de treinta personas. Los días de campo fueron oportunamente invitados, se presentó una pequeña exposición de las actividades y estado del proyecto a la fecha de cada uno. Se incluye un set de fotos del día de campo de enero del 2003 al que asistieron 35 personas

Además se ha mantenido una recepción permanente de visitas tanto a la parcela de quillota como la de Paillaco de la sociedad Reumen



Vista general del grupo participante



Grupo participante de segundo día de campo



Charla de Claudia Soriano

10 Impactos del proyecto

A dos años de iniciado el proyecto los impactos son:

10.1 Desarrollo de una metodología de producción de allium y liatris en la zona de Osorno y Quillota

10.2 Determinación de la adaptabilidad de las especies arbustivas: mirtus, ruscos, hypericum, eucaliptos

10.3 Determinación de sistema de producción de astilbe, faltando establecer manejos de postcosecha

10.4 Implementación de un invernadero, con lucarna tal que mantenga las condiciones térmicas y lumínicas en rangos mas apropiados a la producción de ornamentales, es así como No se registran ataques fuertes de botritis y la condición de temperatura mantiene un rango entre 5 y 30 °c al interior de dicho invernadero

10.5 Evaluación del efecto de distintas mallas de sombreo en las primeras etapas de cultivo de rumora y asparagus, la producción hasta hoy puede ser bajo malla verde 30% de sombra o bajo malla aluminizada, es interesante en Quillota y la aceptabilidad del producto por el comprador señor José Santelices, de La Cruz es adecuada, falta aún evaluar producción estabilizada (tercer año de cultivo) y mejorar en rumora el largo de las frondas, ya que aún no presenta características competitivas frente a una rumora nativa (recolectada) que se conoce como palmilla se espera tener resultados promisorios posiblemente con sistemas de fertilización.

11 Conclusiones y recomendaciones

Especies herbáceas: (*Asparagus myriocladus* y *Rumohra adiantiformis*)

En el cultivo de verano otoño con respecto al crecimiento de la especie *Rumohra adiantiformis* se puede concluir que la malla aluminio 30% aumentó de manera significativa el número de frondas esto debido a que indujo la brotación. Por otra parte el largo de las frondas no presentó resultados consistentes en el período verano otoño, esto debido a que el tiempo de evaluación fue corto y junto con ello las plantas no presentaron competencia marcadas en los crecimientos.

Inicialmente en la especie *Asparagus myriocladus* no se observó diferencias significativas en ninguno de los parámetros medidos los que fueron: largo de frondas cosechadas, peso de fronda y número de frondas.

Posteriormente en cultivos en la época de invierno-primavera la efectividad de los tratamientos indujo respuestas fisiológicas positivas en el largo de frondas de ambos cultivos (*Rumohra* y *Asparagus*), en las cosechas de principio de primavera (septiembre), esto se reflejó en el mayor largo de frondas. En ambos casos, estuvo asociada al cultivo bajo malla ruschel verde 30% y también bajo malla ruschel negra 65% en *Asparagus*.

Por otra parte en estos cultivos, no se observaron respuestas en la producción, número promedio de frondas por planta y peso promedio de fronda, en ninguna fecha de cosecha. La variable peso no fue afectada por los tratamientos, por lo que se concluye que este parámetro pudo haber estado gobernado por condiciones fisiológicas más que ambientales.

Respecto a la evaluación económica de *Rumohra* y *Asparagus*, arroja en ambos cultivos una alta rentabilidad.

Especies arbustivas: (*Ruscus*, *Myrtus*, *Eucalyptus* e *Hypericum*)

En *Myrtus* fue posible distinguir su periodo de floración y a pesar de no haber hecho análisis estadístico, se puede concluir que la malla Aluminet adelantó la fecha de floración en un mes aproximadamente en relación a las plantas que estaban sometidas a malla de sombreo negra 30%.

La especie *Myrtus comunis* presentó mayor crecimiento en la zona de Quillota ya que con malla negra las plantas alcanzaron sobre 110 cm en promedio y con la malla aluminizada este valor se incremento en 10 cm, a diferencia de los datos entregados en Osorno en el cual se señala un promedio cercano a 25 cm. (Alturas correspondientes al periodo de agosto 2001 hasta abril del 2003).

En *Ruscus* se concluye que en la zona de Quillota se alcanzó un promedio de 45 cm al terminar el ensayo, a diferencia de Paillaco (Osorno) en que solo se obtuvo un crecimiento de 5 cm. Como bien se refleja en los valores, *Ruscus* es una especie de lento crecimiento por lo que los valores obtenidos de altura fueron menores al resto de las otras especies evaluadas.

Además en los cultivos al aire libre en Quillota debido a que no se analizaron estadísticamente, por haber solo una parcela en cada caso, solo se puede establecer algunos alcances, en los cultivos de *Myrtus* e *Hypericum*, se observó una curva de crecimiento similar y altura de plantas mayor bajo malla aluminizada y en el cultivo de *Ruscus* no presentó diferencia en altura bajo las dos mallas.

Hypericum La variedad en ensayo no es la mas importante comercialmente, la producción es fuertemente influida por el tipo de poda que se realice, la cual deberá ser ajustada en proximas temporadas, también hay que contemplar un estudio mas acabado de la roya que se asocia a la especie y su control .

Esta especie presenta floración de verano y un cierto receso de invierno.

Eucaliptos sólo se puede aseverar que la tasa de crecimiento de la especie *E. gunii* en Quillota es alta y la producción abundante y de buena calidad, es imprescindible evaluar las especie que estaban en cuarentena en un período de al menos dos nuevas temporadas.

Producción de especies florales

Listris: Tiene buenas perspectivas ya que la productividad y la calidad han sido muy satisfactorias, es importante resaltar la tasa de multiplicación de los cormos en ambas localidades, eso permite iniciar el proceso productivo con una cantidad menor de material.

Allium: la producción en Paillaco presentó largos de varas mejor que en quillota, sin embargo no hubo diferencias en otros parámetros como diámetro de la inflorescencia y tasa de multiplicación de los bulbos. La producción es de verano, poco interesante para mercado local por lo tanto se debe continuar estableciendo manejos con miras a la exportación.

Astilbe: presenta una abundante floración y de muy buena calidad sobretudo en Paillaco desde el primer año en tres de las cinco variedades situación que se revierte al año dos donde todas las variedades emiten tallos de buena calidad: En Quillota la floración tiene app un 70 % del largo de tallo al compararlas con las de Osorno.

En esta especie la duración en postcosecha es crítica y se deb seguir investigando sobre estados de corte y manejo de postcosecha.

14 Bibliografía consultada

- AGROFRAM. 2 de enero del 2003. Estructura de invernaderos. (on line).
<http://www.agrofram.com/ingenieria/tesis/estructura.html>
- ARMITAGE, A. 1993. Specialty cut flowers: The production of annual, perennial, bulbs and woody plants for fresh and dried cut flowers. Varsity Press/Timber. Portland, Oregon. 372 p.
- ATEHORTÚA, LÓPEZ y PIZANO de MÁRQUEZ. 1999. Follajes: Helecho cuero y Tree fern. Bogotá Ediciones Hortitecnia. 55 p.
- BALL, V 1998. Ball Red Book. Illinois Ball Publishing. 16th ed. 802p
- BENAVENTE, R.M.; GARCIA, J.L.; PASTOR, M.; LUNA, L.; NOLASCO, J. 2000. Sistemas para la automatización de los invernaderos. Vida rural. Vol 118: 66-70.
- CAMARDA, I y VALSECCHI, F. 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Italia. Editorial Sassari. 478 p. (Original no consultado)
- CENTRO INTERNACIONAL DE BULBOS DE FLOR. 1992. La liatris como flor cortada.
- CONOVER, C.A. y LOADHOLTZ. 1978. Leatherleaf fern production in florida. Univ. of fla. IFAS. Ornamental hort. Rpt 70.
- CLIMATIZACIÓN DE INVERNADEROS EN PERIODOS CALIDOS. 30 diciembre del 2002. (on line). http://www.infoagro.com/industria/auxiliar/control_climatico_2.asp
- DOLE, J. M. 1999. Floriculture, Principles and Species. New Yersey. Prentice Hall. 613 p.
- EDICIONES de HORTICULTURA. 2001. Verdes de corte; un complemento ideal, (online). <http://www.Ediho.es/horticom/publicac/juego/hi18html>
- ESPINOZA, I., HEALY W. and ROH, M. 1991. The role of temperature and photoperiod on *Liatris spicata* shoot development. J. Am. Soc. Hort. Sci. 116 (1):27-29.
- FRANCESANGELLI. 1999. 14 de octubre de 2002. El microclima en el invernadero hortícola. (on line). http://www.inta.gov.ar/sanpedro/09_sala_de_lectura/difusion/horticultura/c climatizacion/161.htm
- FONCECA, A. 1997. Cultivo del helecho hoja de cuero (*Rumohra adiantiformis*), (on line). <http://www.metabase.net/búsqueda>.

- GIARDINAGGIO.2001.Eucalyptus gunnii, (on line). <http://www.giardinaggio.it/giardino/singoleplante/eucalyptus/eucaliptus2.asp>
- GIVECE, M. 1999. 4 enero del 2003. A modern herbal. (on line). <http://www.botanical.com/botanical/>
- GRIEVE, M. 2002. Escoba, carnicero, (on line). <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/b/brobut71.html>
- GRAN ANGULAR 1998-Floricultura. 2002. Bolivia Country office,(on line). <http://www.undep.org/bolivia/newsletter.1998.06.30.1.htm>
- GUEVARA, R. 1997. Mercado de helecho hoja de cuero, (on line). <http://www.metabase.net/busqueda2.phtml>.
- GUTMAN, A. 2002. 12 septiembre del 2002. Tecnología de Israel. (on line). <http://www.latemplaza.com.ar/mallas2.html>.
- HAYNES. R. J, 1987. Accumulation of dry matter and changes in storage carbohydrate and amino acid content in the first 2 years of asparagus growth. Scientia Horticulturae 32: 17- 32.
- INFOAGRO, 2002. Esparraguera, (on line). http://www.infoagro.com/flores/plantas_ornamentales/esparraguera.asp
- JIMENEZ, M. 2001. 25 de mayo del 2002. *Ruscus aculeatus*. (on line). http://www.flora.eeb.uconn.edu/acc_num/198500202.html
- MATAMAL, A. Y MONTERO, J. J. 1995. Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación. Mundi - Prensa. 207 p.
- MAGHERINI, R.; GIANNINI, P.; MENGHINI, A.; NARDELLI, G.; MORELLI, I.; CIONI, P.; y BERTONE, G. 1988. Schede delle principali piante medicinali ed aromatiche. L Italia Agricola. Vol. 125: 153-225 (Original no consultado)
- MAREE. 2002. The importance of color in cut flower marketing. The bussines magazine for floriculture world wide. Vol :28-30
- MARTINEZ, D. FL. Y BIMBO, B. 2000. 28 noviembre del 2003. Materiales plásticos para cubierta de invernadero. (on line). http://www.horticom.com/tem_aut/invernad/material.html

- MARTINEZ - PALLE, E. y ARONE, G. 1999. Flower Development and reproductive continuity in mediterranean *Ruscus aculeatus* L. Protoplasma. Vol 208 (1/4):58 - 64.
- MASCARINI, L.; MASCARINI, A.; GOLDBERG, M. R.; LANDINI, A. 2001. Effect of greenhouse shading materials on the foliar area and flowering of two *Cyclamen persicum* hybrids. Acta Horticulturae. Vol. 559 (16):211-216. (Original no consultado)
- MATHUR, D. D . 1983. Effect of photosynthetically active radiation, temperature and antitranspirants on photosynthesis and respiration of leatherleaf fern. Hortscience. Vol 18(2):189-191.
- MOE, R. 1993. Liatris. En: The physiology of flowers bulbs De Hertogh, A. and Le Nard, M. (Eds.) Elsevier, Holanda. 391-421 p.
- MORANDINI, R. 2002. Eucalyptus, (on line) <http://www.fao.org/docrep/03650S/0365s06.htm>.
- MYRTLE, TRUE MYRTLE, TWISTED MYRTLE. 8 de enero del 2003. (on line) <http://www.azcentral.plantadviser.com/plants/myrtcomm.htm>
- NELL, T.A., J. E. BARRETT, and R. H. STAMPS. 1983. Water relation and frond curl of cut leatherleaf fern. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108:516-519.
- OREN-SHAMIR, M., GUSSAKOVSKY, E.E., SHPIEGEL, E., MATAN, E., DORY, I., y SHAHAK, Y. 2000. Colored shade nets can manipulate the vegetative and flowering behavior of ornamental plants. 97th international conference of ASHS, Orlando, Florida. HortScience 35(3) 503.
- _____, M., GUSSAKOVSKY, E.E., SHPIEGEL, E., NISSIMLEVI, A., RATNER, K., OVADIA, R., GILLER, Y.E. y SHAHAK, Y. 2001. Coloured shade nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 76: 353- 361.
- POLYSACK. 2002. (on line). <http://www.latimex.com/latimex.html>.
- POOLE, R. T., CONOVER, C. A y STAMPS, R. H. 1984, Vase life of Leatherleaf fern harvested at various times of the year and at various frond ages. Proc. Fla. State Hort. Soc. Vol. 97: 266-269.
- (La) Planta arbusto "arrayán". 15 de junio del 2002. (on line). <http://www.ugr.es/arrayan/planta.html>

- RENSEN, I. V. 2000. 5 de enero del 2003. Butchers broom - *Ruscus aculeatus*. Zeitschrift fur phytotherapie. Vol. 21(5):271-286. (Original no consultado)
- RIYUAN, CH; QILING, Z; WEI, S; XIAOYING, W; ZHIFANG, L. 1999. Effect of shading treatments on growth and some physiological effects in *Rumohora adiantiformis*. Journal of South China agricultural University. Vol. 20(3):77-79 (original no consultado)
- RODRIIGUEZ, D y PIRE, R. 1998. Funciones matemáticas que describen el crecimiento del helecho cuero R. Adiantiformis (Forst) Ching. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Vol 42 (5): 93 - 95 (Original no consultado).
- ROBERTSON, J.L., CHATFIELD and PRINCE, T. 1983. All about foliage. Flor. Rev. 172:18-22.
- SALINGER, J. 1991. Producción comercial de flores. Acribia, España. 371 p.
- SEMILLAS SILVESTRES, S.L. 2002. Canal de información, (on line). <http://www.florvertical.com>
- STAMPS, R. H. and C.A. CONOVER. 1986. Cut foliage production in Florida. HortScience 21(2):178,343.
- _____, T. A. Nell y D. J. Cantliffe. 1989. Production temperatures affects Leatherleaf fern postharvest disiccation. HortScience 24 (2): 325-327.
- _____, 1990. Spunbonded polypropylene cobres aid cold protection of *Asparagus virgatus* during radiation freezes. Proc. Fla. State Hort. Soc. 103:158-159.
- _____, T. A. Nell y J. E. Barrett. 1994. Production temperatures influence growth and physiology of Leatherleaf fern. HortScience 29 (2): 67-70.
- _____, y ROCK, D.K. 1999. Effetcs of four elements on color, yield and vase life of tree fern (*Asparagus virgatus*). Proc. of de florida state horticultural society. Vol 112: 282-285.
- TERRIL, A.; JAMES, E.; STAMPS, R. 1983. Water relations and frond curl of cut leatherleaf fern. Journal Amer. Soc. Hort. Sci. Vol 108(4): 516-519.
- TRUE MYRTLE (*Myrtus communis*). 20 de mayo del 2002. (on line). <http://www.desert-tropicals.com/>

- UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES. 2002. *Ruscus aculeatus*, (on line).<http://7www.uib.es/depart/dba/botanica/herbari/generes/ruscus>
- _____. Todas las plantas del jardín. 1999. Barcelona. Blume. 576 p
- VALERA, D.; MOLINA, F.; GIL, J. 2001. 22 de diciembre del 2003. Mallas climáticas como técnica de control climática en invernaderos. (on line). <http://www.eumedia.es/articulos/arthortofrut.htm>
- _____. 2002. *Myrtus communis*, (online).<http://7www.uib.es/depart/dba/botanica/herbari/generes/mirtus>.
- WILSON, D. R., CLOUGHLEY, C. G y SITON, S. M. 1999a. Model of the influence of temperature on the elongation rate of asparagus spears. *Acta Horticulturae* 479:297- 304.
- WILSON, D. R., SINTON, S. M y WRIGHT, C. E. 1999. Influence of time of spear harvest on root system resource during the annual growth cycle of asparagus. *Acta Horticulturae* 479:313- 319.
- ZONAVERDE. 2001. Brusco, Rusco, (on line).<http://www.zonaverde.net/ruscusaculeatus.htm>
- ZIELSIN, N. and GELLER, Z. 1983. Studies with *Liatris spicata* Willd. 1. Effect of temperature on sprouting, flowering and gibberellin content. *Annals of Botany*. 52: 849-853.

Anexo 1: Comportamiento de la luz evaluada bajo malla en la especie rumohra.

Enero				
	Negra 80%	Aluminizada 30%	Negra 65%	Verde 30 %
Media	231,19	440,80	328,60	503,44
Desviación estándar	56,93	57,24	58,06	65,40
Rango	131,91	143,14	152,29	185,74
Mínimo	163,83	345,73	232,07	402,81
Máximo	295,74	488,87	384,36	588,56

Febrero				
	Negra 80%	Aluminizada 30%	Negra 65%	Verde 30 %
Media	190,17	369,57	250,83	436,58
Desviación estándar	41,61	49,69	46,27	52,12
Rango	97,68	137,12	134,43	130,95
Mínimo	144,60	290,36	174,05	350,78
Máximo	242,28	427,48	308,48	481,73

Marzo				
	Negra 80%	Aluminizada 30%	Negra 65%	Verde 30 %
Media	168,69	298,00	221,25	342,07
Desviación estándar	24,99	39,89	19,99	16,43
Rango	62,68	110,26	57,76	49,48
Mínimo	131,19	234,64	187,40	313,98
Máximo	193,86	344,90	245,16	363,45

Abril				
	Negra 80%	Aluminizada 30%	Negra 65%	Verde 30 %
Media	124,29	224,07	163,90	243,71
Desviación estándar	24,57	50,29	24,47	54,39
Rango	53,14	134,89	66,92	126,20
Mínimo	97,11	151,53	132,54	188,44
Máximo	150,25	286,42	199,46	314,64

Anexo 2: Comportamiento de la luz evaluada bajo malla en la especie Asparagus

Enero	Negra 80%	Negra 65%	Aluminizada 30%	Verde 30%
Media	245,13	303,55	456,74	463,98
Desviación estándar	52,67	77,81	96,36	85,74
Rango	135,93	183,35	276,10	202,36
Mínimo	169,29	199,41	301,49	364,59
Máximo	305,21	382,76	577,59	566,94

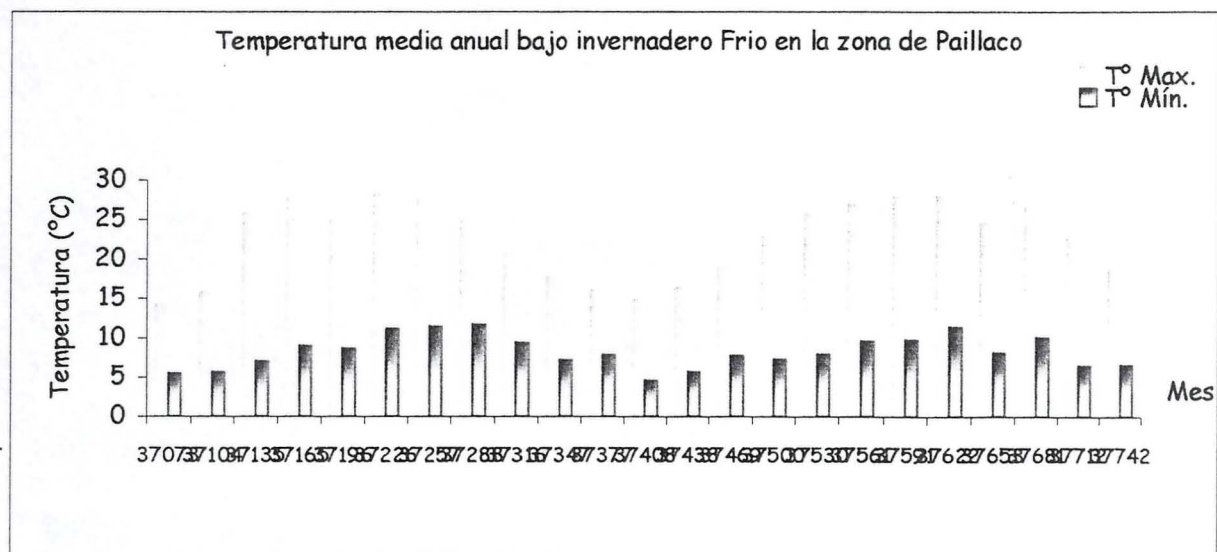
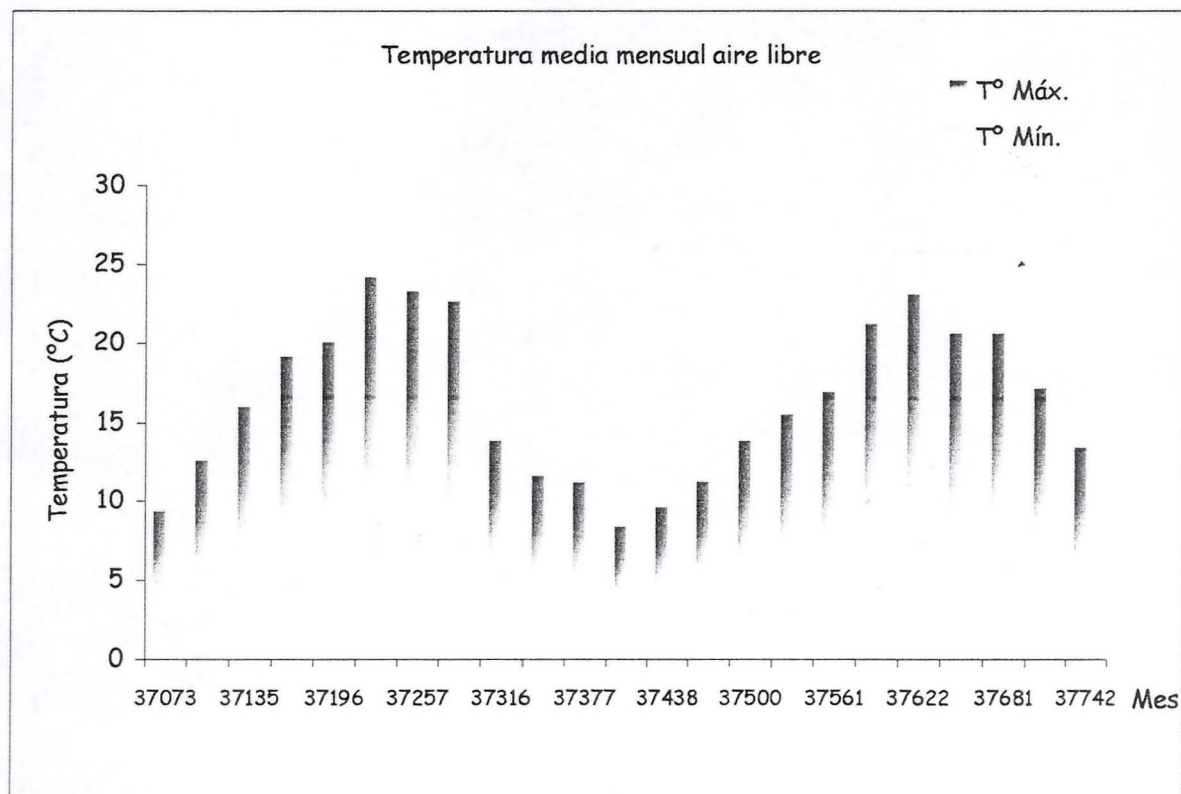
Febrero	Negra 80%	Negra 65%	Aluminizada 30%	Verde 30%
Media	183,66	212,11	377,48	379,94
Desviación estándar	41,50	40,68	81,77	35,39
Rango	121,86	111,16	231,50	91,72
Mínimo	111,97	158,59	235,15	323,36
Máximo	233,83	269,75	466,65	415,08

Marzo	Negra 80%	Negra 65%	Aluminizada 30%	Verde 30%
Media	162,40	186,08	296,25	302,41
Desviación estándar	30,94	25,74	61,88	24,87
Rango	88,56	62,77	178,33	70,70
Mínimo	113,73	142,69	188,29	276,38
Máximo	202,29	205,46	366,61	347,08

Abril	Negra 80%	Negra 65%	Aluminizada 30%	Verde 30%
Media	126,01	139,62	230,86	229,96

Desviación estándar	13,67	12,76	32,48	41,75
Rango	41,72	30,97	75,18	115,10
Mínimo	106,46	122,03	191,60	177,90
Máximo	148,18	153,00	266,78	293,00

Anexo 3 Registro de temperaturas Paillaco





MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DEPARTAMENTO LABORATORIOS Y ESTACIONES
CUARENTENARIAS AGRÍCOLA Y PECUARIA

GOBIERNO DE CHILE
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO

ACTA DE ENTREGA DE MATERIAL

Por cuanto el material más adelante individualizado ha cumplido satisfactoriamente con el período de cuarentena requerido, se hace entrega de él al importador.

- Res. de Cuarentena: 383 / 06.02.02
- Res. de Levantamiento: 1363 / 23.05.03
- Detalle del material:

Especie	Variedad	Tipo de material		Cantidad por variedad		Observaciones
		Recepcionado	Entregado	Recepcionado	Entregado	
Eucalyptus spt	Silverdollar	24 plantulas	4 plantas	24	4	
	Gunny	24 plantulas	5 plantas	24	5	
	Baby Blue	24 plantulas	1 planta	24	1	

- Identificación del importador y/o representante legal :

Nombre completo	RUT
Don Guillermo Salazar Zúñiga	

- Declaración de aceptación

Yo Don Salazar Zúñiga recibí conforme el material entregado por la Estación Cuarentenaria Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero.

Santiago,

pp Importador

Encargado Estación Cuarentenaria Agrícola
Servicio Agrícola y Ganadero