

Fundación Chile

PROYECTO

**“DESARROLLO DE ECONOMIAS AGRICOLAS BASADAS EN EL CULTIVO
DE ESPECIES AROMATICAS”**

INFORME FINAL TECNICO Y DE GESTION

Julio 1997 - Junio 1998

PROYECTO DE DESARROLLO DE ECONOMIAS AGRICOLAS BASADAS EN EL CULTIVO DE ESPECIES AROMATICAS

INFORME FINAL TECNICO Y DE GESTION

I. RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto, originado en resultados promisorios de ensayos agronómicos de diversas especies realizados en las regiones IV, V y Metropolitana y financiados por el Ministerio de Agricultura, permitió escalar estos ensayos a un nivel precomercial; y de este modo desarrollar experiencias en el cultivo, procesamiento y comercialización de melissa, tomillo e hypericum. Específicamente, el proyecto ha logrado:

- ✓ Desarrollar con - y transferir a - los agricultores participantes un conjunto de conocimientos relativos al manejo agronómico de las especies cultivadas y a la calidad requerida por el mercado;
- ✓ Validar la posibilidad de producir melissa y tomillo en las regiones IV, V y Metropolitana en forma comercial y competitiva; y más genéricamente, entender el potencial de negocios que podría tener el cultivo de especies para uso condimentario y farmacéutico en el país;
- ✓ Demostrar a los agricultores participantes que estos cultivos constituyen una alternativa atractiva, al tener mercados interesados en obtener abastecimientos estables y ofrecer consecuentemente contratos multianuales a precios conocidos;
- ✓ Montar un proyecto piloto demostrativo para la agricultora familiar en la zona de Paihuén (V Región), que incluye el cultivo y procesamiento de melissa y tomillo a escala comercial, en el cual Fundación Chile instaló una planta de secado de escala mediana;
- ✓ Interesar a firmas extranjeras en la compra del material producido; y más genéricamente, en las posibilidades que ofrece Chile como productor y oferente de material botánico cultivado de calidad para uso condimentario o farmacéutico;
- ✓ Desarrollar de este modo una primera oferta exportable de partes botánicas deshidratadas, a partir de material cultivado, señalando así al sector las oportunidades que podría abrir este negocio.

Más allá de los logros inmediatos del proyecto y del marco financiero dentro del cual fue ejecutado, el proyecto ha constituido la base para estructurar nuevos negocios en el ámbito del cultivo y procesamiento de especies para uso condimentario y farmacéutico. La capacidad de oferta desarrollada y el interés que ha despertado en los compradores extranjeros ha permitido a Fundación Chile encontrar interesados para expandir las superficies cultivadas e iniciar con los mismos un proceso de introducción de nuevas

especies a Chile, para su cultivo comercial subsecuente. Es así como para la temporada 1998/99 se espera quintuplicar las exportaciones de melissa, a 100 toneladas de materia seca, aumentar los embarques de tomillo y producir unas 200 toneladas de hypericum deshidratado, las últimas provenientes de cultivos contratados en las regiones VI y VII. La superficie actualmente bajo cultivo alcanza las 120 hectáreas, aproximadamente diez veces la del proyecto inicial. Parte de esta expansión (melissa, tomillo) se está realizando con productores que participaron en el Proyecto.

La ejecución del proyecto no estuvo exenta de dificultades. Los visibles riesgos productivos y comerciales a su inicio, aparejados a la gran sequía entonces imperante, hicieron difícil lograr la adhesión de los agricultores como contratistas de los cultivos. Los altos costos de algunas labores, particularmente la eliminación manual de malezas altamente invasivas (en estos cultivos no está permitido el uso de pesticidas) y de cosecha disminuyó sensiblemente la rentabilidad del negocio, especialmente para aquellos que no intervinieron oportunamente en sus cultivos. Ante estos factores y la incertidumbre de la venta del producto (considerada explícitamente en los contratos), varios de ellos (especialmente en la zona de Putaendo) abandonaron las labores y desertaron el Proyecto.

El Proyecto tuvo también dificultades en la obtención de un material cosechado que cumpliera con los requisitos de calidad de los compradores. La modalidad de compra del material hizo que los agricultores privilegiaran el volumen por sobre la calidad, entregando material con presencia de malezas, tierra y necrosis. Ello resultó en la necesidad de aumentar fuertemente la supervisión de cosecha en terreno, en algunas pérdidas del volumen aprovechable industrialmente y en una sobreexplotación de los cultivos, con consecuencias en los rendimientos futuros no cuantificables.

Por tratarse de una primera experiencia para la cual no estuvo disponible una capacidad de deshidratado adecuada, el proyecto debió dispersar los procesos en diferentes plantas donde pudo contratar los servicios. Ello significó altos costos de flete y, en algunos casos, pérdidas por deterioro del material cosechado.

El proyecto permitió comprobar, por otra parte, que el cultivo del hypericum no constituye una alternativa rentable en la zona centro-norte del país. La floración de los cultivos no fue satisfactoria en esta zona y los contenidos de hypericina no alcanzaron a cumplir con las normas internacionales.

La experiencia que ha permitido acumular el proyecto señala que el negocio del cultivo, procesamiento y comercialización de partes botánicas deshidratadas es una opción de gran potencial para la agricultura y agroindustria chilena, y que podría eventualmente involucrar el cultivo de unas 6.000 a 8.000 hectáreas.

La mantención de la competitividad internacional – bajar los costos, aumentar los rendimientos agrícolas, mejorar los rendimientos industriales, cumplir o superar las normas de calidad del material, responder flexiblemente a los cambios del mercado – es el elemento clave de una expansión exitosa.

Los nuevos esfuerzos de desarrollo en este campo deberán, al futuro, concentrarse en aquellos factores que más inciden en los costos y rendimientos agrícolas, que incluyen prioritariamente las técnicas de almácigo y trasplante, el control de malezas y la mecanización de la cosecha.

En lo que respecta a mercados, es indispensable tener en cuenta que en la mayoría de los casos se está en presencia de nichos manejados por pocos compradores. Las relaciones comerciales con los mismos están basados en la confianza del abastecimiento y en la seguridad de la calidad, lo que involucra casi necesariamente la construcción de relaciones personales. Son estos los factores que los futuros productores y procesadores deberán ir capitalizando, para que pueda desarrollarse en Chile una industria comercialmente viable.

II. TEXTO PRINCIPAL

1. Situación en que se encontraba el Proyecto

Al término del período correspondiente al Segundo Informe Técnico y de Gestión (Diciembre 1997), se había dado inicio al segundo ciclo de los cultivos, incluyendo sus respectivas labores de manejo y la cosecha del primer corte para las tres especies involucradas en el proyecto. El avance en las relaciones comerciales con empresas compradoras y los volúmenes producidos permitieron comenzar a comprar la materia prima cosechada con precios en firme. Por la falta de infraestructura de secado fue necesario subcontratar este servicio; en paralelo que comenzó a evaluar una solución definitiva para resolver este problema.

2. Detalle de Actividades Ejecutadas durante Enero – Junio de 1998

Este período, corresponde a la segunda etapa de la segunda temporada de cultivo. Las actividades ejecutadas fueron las siguientes:

- a) manejo de los cultivos (riego, fertilización y limpia de malezas);
- b) segundo corte de la temporada en tomillo y melissa;
- c) secado, despalado y hameado del material obtenido;
- d) pago de liquidaciones a agricultores, por venta de materia verde de tomillo y melissa;
- e) presentación y aprobación de muestras a dos posibles recibidores;
- f) exportación de toda la producción de melissa;
- g) primera cosecha de hypericum (flores y semilla);
- h) visitas y supervisión periódica a los agricultores;
- i) segunda visita de la empresa alemana TEEKANNE GmbH, de infusiones y tés, con la cual se firmó un contrato de compra-venta de melissa, por dos temporadas;
- j) visita de la empresa farmacéutica alemana BIONORICA GmbH, interesada en comprar tomillo;
- k) pruebas de destilación de aceite esencial con melissa;

Se detallan a continuación las actividades específicas relativas a cada cultivo:

Tomillo

En los meses de Enero y Febrero se realizaron labores de limpia, riego y fertilización. Se efectuaron dos limpias, siendo la última cercana a cosecha. El fertilizante se aplicó en Enero - Febrero (50 kg/ha de urea) después del primer corte. Los riegos se realizaron

en forma periódica, de acuerdo a las condiciones de cada predio (cada 7 días aprox.). Se dio inicio al segundo corte el 12 de Marzo, hasta el 16 de Abril.

Melissa

Se realizaron las mismas labores y en fechas similares, que en tomillo. Se dio inicio al segundo corte el 24 de Marzo, hasta el 9 de Abril.

Hypericum

El tipo de crecimiento de hypericum, por lo agresivo del cultivo (alto cubrimiento), dificulta toda labor a realizar. Pero por esta misma razón, casi no crecen malezas, por lo cual no es necesario efectuar limpiezas. Los riegos se realizan casi por tendido, porque no se puede pasar cultivador. En Enero se interrumpieron los riegos, para homogeneizar y acelerar la floración. En un principio se cosecharon flores, completando esta labor en Lampa y Buin, con resultados poco satisfactorios por la baja floración, sobretodo en Lampa. En Paihuén y Quillota, por la misma razón se suspendió esta labor y posteriormente sólo se cosecharon semillas.

3. Comparación entre las Actividades Ejecutadas y Programadas

Producción Comercial: Labores culturales y Cosecha, después del primer corte que terminó en Noviembre se realizaron labores de limpia y fertilización. A partir de Febrero se dio inicio al segundo corte de tomillo y en Marzo el de melissa. En el punto anterior se detallan las actividades realizadas.

Deshidratado: se realizó en paralelo a las cosechas. Para tomillo se utilizó la nueva planta de secado instalada en la Soc. Agrícola Paihuén. Para melissa, fue necesario subcontratar los servicios de secado, porque la planta de secado no estaba aún puesta a punto para el secado de esta especie y por el alto volumen de producción.

Despalado y harneado: en tomillo esta labor se realizó en la planta de secado de Paihuén, con maquinaria nueva instalada para este efecto. En melissa se realizó en forma manual, con harneros, en la planta de secado subcontratada.

Destilación: se realizaron pruebas de destilación de melissa y tomillo, en un equipo por arrastre de vapor piloto de una capacidad de 350 lt. Estas pruebas se realizaron la segunda quincena de Enero.

Comercialización: por existir precios conocidos, para ambas especies se utilizó con los productores el sistema de pre-liquidación por venta, pagándose por kilo verde cosechado a 30 días. Se enviaron muestras del producto final a las dos empresas alemanas interesadas, las cuales fueron aprobadas. La melissa fue exportada en el mes de Mayo; Algunas dificultades asociadas con el grado de humedad del tomillo han retrasado su embarque, el que a la fecha del presente informe aún no ha sido realizado.

4. Aspectos Metodológicos de las Actividades Desarrolladas

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

Producción Agrícola y Cosecha

Se realizaron visitas cada dos a tres semanas para entregar las indicaciones de manejo de los cultivos, principalmente en lo que se refiere a control de malezas, riegos y cultivador. Además para observar posibles problemas fitopatológicos;

En tomillo y melissa, previo al inicio de cosechas se realizó un programa diario de determinación de volumen y entrega de pautas de cosecha, el cual se ajustó con la puesta en marcha. Luego, se dio asesoría directa al momento de la cosecha, indicando la forma de corte (herramientas y altura de corte), almacenamiento (sacos de sızal, a la sombra), fechas y horas de entrega, destino del producto, controlar y corregir calidad (contenido de malezas y tierra) y pesaje diario del material cosechado; coordinando el volumen diario de cosecha según recepción de planta de secado y coordinación de fletes.

En el caso de *Hypericum*, el inicio de floración fue distinta para cada zona, por lo cual el inicio de cosecha también fue distinto. Debido a esto, se supervisó a cada agricultor en particular. El corte se realizó a 25 cm, desde el ápice de las inflorescencias hacia abajo. Debido a la baja floración se suspendió la cosecha de flores y posteriormente se cosechó semilla en dos predios.

Secado

Tomillo

Como se señaló anteriormente, el secado de tomillo se llevó a cabo en la planta de Paihuén, diseñada por Fundación Chile basada en un modelo francés. El sistema de secado consiste en 6 carros metálicos móviles de 1.8 x 2.0 m, con un ducto de aire con ventilador centrífugo y tubos aleteados. La fuente de calor es indirecta con una caldera de agua caliente a gas licuado. La planta está a cargo de un Jefe de Planta que supervisó día a día el proceso, mediante la siguiente metodología:

Recepción de carga: control de peso total y número de sacos recepcionados, según información contenida en planillas diarias de cosecha; revisión de la materia verde contenida en sacos (temperatura, malezas, tierra, impurezas).

Llenado de carros: una vez recepcionada la carga, esta es vaciada a granel en los carros de secado.

Deshidratado: control continuo de temperatura (35°C); registro de planillas de entrada y salida de carros; control de humedad de los carros de salida (al frotar las ramas deben caer las hojas); reintegro a proceso del material que aún no está seco.

La capacidad de proceso de la planta fue de aprox. 3.000 kg diarios de materia verde. El tiempo de secado fue de 39 - 40 hrs.

Melissa

Para el secado de esta especie se subcontrató una planta de secado ubicada en Chimbarongo. El secador es de túnel continuo, con carros con bandejas, con una capacidad de recepción de 10 ton/día de materia verde. La fuente de calor es semilla de rosa mosqueta. La planta tiene cuatro túneles, con 16 carros por túnel y 26 bandejas por carro. El tamaño de la bandeja es de 2 x 1 m. Se utilizó una temperatura de 45 - 50 °C y el tiempo de secado fue de 9 - 11 hrs.

La metodología utilizada fue la misma que en Paihuén. A diferencia que se subcontrató servicios de control de calidad, para asegurar la calidad de la materia prima verde. Esta especie tiene mucho más problemas de post cosecha que el tomillo: se pardea fácilmente si se llenan en exceso los sacos de cosecha, si hay demoras entre cosecha y proceso o si el material recibe golpes o maltrato durante el transporte o en su manejo. Se evaluaron los mismos parámetros que para tomillo.

Hypericum:

Debido a la baja floración y distinta fecha de cosecha para cada agricultor, cada uno de ellos secó su propia producción en el mismo predio, en mesas de secado, bajo malla raschel.

Despalado, harneado y embalaje:

Tomillo:

Esta labor se realizó en la planta de secado de Paihuén, con maquinaria nueva. Las máquinas que se compraron son las utilizadas para despalar orégano, estas se evaluaron en el primer corte, con muy buenos resultados. Primero se carga la trilladora (cilindro horizontal con otro cilindro interior con puntas de goma) que separa el tallo de las hojas. Se debe controlar que la velocidad de la máquina sea la adecuada para que no quiebre los tallos secos, o estos no salgan con mucha hoja. Luego la hoja se carga en la máquina harnero, que consiste en una serie de bandejas perforadas con un sistema eléctrico de zarandas. Las hojas salen limpias y se vacían inmediatamente en sacos de polipropileno de un peso estándar de 10 kg. Luego se sellan con una cosedora de sacos.

Melissa:

El procesamiento de melissa se realizó en la planta de secado subcontratada en Chimbarongo. Se utilizó un sistema manual, de harneros de madera con malla metálica, con muy buen resultado. Se optó por este sistema por lo costoso de transportar el material seco a Paihuén y porque en la planta de secado ya tenían experiencia previa con ese sistema. El producto final se enfardó con género, comprimiendo el material en una prensa hidráulica, con un peso estándar de 150 kg por fardo.

Hypericum:

No es necesario realizar el proceso de despaldado y harneado.

Destilación de Aceite Esencial de Melissa

Se llevaron a cabo dos ensayos de destilación, con material proveniente de Paihuén y Lampa. Se utilizó aprox. 80 kg de materia verde, obteniéndose 24.5 ml de aceite (0.03%) en el caso de Paihuén y 13.5 ml (0.015%) para Lampa.

PRINCIPALES PROBLEMAS METODOLÓGICOS ENFRENTADOS

El aprendizaje de la primera temporada de los cultivos permitió reducir considerablemente los problemas de esta segunda temporada. Los mismos están principalmente asociados a la forma de contratación y al manejo de la calidad en cosecha:

- los grandes volúmenes de material cosechado durante esta temporada y la dispersión geográfica de los procesos hicieron necesario pagar al agricultor sobre la base de materia prima fresca entregada, en vez de una base de materia seca.
- lo anterior hizo que los agricultores cortaran el material sin cuidar de la calidad, tratando de maximizar el peso de sus entregas. Ello significó obtener un alto porcentaje de tallos (bajo rendimiento industrial) y sacrificios de producción futura al cosechar los agricultores las plantas más abajo de las alturas técnicamente recomendables.

ADAPTACIONES O MODIFICACIONES INTRODUCIDAS

- intensificación de la supervisión de la cosecha y rechazo de partidas fuera de norma

Resultados al Cierre del Proyecto

La ejecución del Proyecto ha permitido:

- ✓ Desarrollar con - y transferir a - los agricultores participantes un conjunto de conocimientos relativos al manejo agronómico de las especies cultivadas; como asimismo de la normativa de calidad existente para la adecuada comercialización de las mismas.
- ✓ Validar la posibilidad de producir melissa y tomillo comercialmente, cumpliendo con las normas de calidad exigidas por los compradores internacionales, en algunas zonas de la Quinta Región. En particular, se han podido validar los rendimientos y costos de los cultivos para una escala comercial, estableciéndose que los primeros son significativamente mayores (aunque variando enormemente entre agricultores) que los obtenidos en Europa y citados por la literatura; y que los segundos, aunque aun relativamente altos por unidad de superficie, pueden irse reduciendo significativamente con la acumulación de experiencia de manejo y la introducción de maquinaria simple de cosecha.
 - ☞ En el Anexo I se muestran las producciones y rendimientos obtenidos por los agricultores, haciendo comentarios sobre los resultados;
 - ☞ El Anexo II entrega antecedentes generales sobre los cultivos y pautas de manejo;
 - ☞ El Anexo III presenta las fichas técnicas y los flujos económicos de los cultivos.
- ✓ Descartar el hypericum como cultivo apto para las regiones al norte de la Metropolitana. Por tratarse de una especie sensible al día largo, la misma no tiene una floración adecuada y sus contenidos de hipericina no alcanzan a cumplir la norma. Esta especie tiene rendimientos y contenidos muy satisfactorios en las regiones VII a X.
- ✓ Desarrollar una primera oferta exportable de partes botánicas deshidratadas, aún más allá de las producciones contratadas bajo el proyecto: durante la segunda temporada (1997/98), fue posible exportar 18.000 Kgs de melissa deshidratada (equivalente a aproximadamente a 108.000 Kg de materia fresca); y preparar para posible exportación unos 9,000 Kgs de tomillo (equivalente a 45,000 de materia fresca).
- ✓ Continuar la producción agrícola de melissa y eventualmente de tomillo con los agricultores participantes durante la temporada 1998/99 y posiblemente las siguientes (más allá del período de ejecución del proyecto); y aún expandir la superficie cultivada con los mismos y otros. El pronóstico de la cosecha 1998/99 de melissa para la superficie actualmente bajo cultivo es de 600.000 Kgs de materia fresca o 100.000 Kgs de partes botánicas deshidratadas.
- ✓ Diversificar negocios a los agricultores participantes – en algunos casos desde cultivos estrictamente tradicionales - hacia un rubro que el proyecto probó ha sido de buena rentabilidad para los mismos.
- ✓ Poner en marcha un modelo de economía agrícola y agroindustrial basado en el

cultivo de especies aromáticas y medicinales en la zona de Paihuén. El mismo involucra la producción agrícola de la Sociedad Agrícola Paihuén Ltda. y de otros productores de agricultura familiar de la Quinta Región; así como el procesamiento del material en una planta deshidratadora que Fundación Chile instaló en los terrenos de esta sociedad.

- No fue posible incorporar la producción de aceites esenciales a los resultados demostrativos y comerciales buscados en el proyecto, ya que la tecnología que Fundación Chile ha estado desarrollando bajo el proyecto FONDEF respectivo aún no permite rentabilizar su producción.

Impactos del Proyecto

El Proyecto:

- ✓ Al demostrar la factibilidad técnica y comercial de los rubros aromáticos y medicinales, ha despertado el interés y la decisión de muchos agricultores de diversificarse hacia estos cultivos, más allá de los participantes en el proyecto;
- ✓ Ha demostrado que es posible que la producción de algunas de estas especies pueden ser llevadas a cabo con éxito por el sector de agricultura familiar, en la medida que cuenten con la asesoría necesaria y cuenten con mecanismos que les permitan acceder a los mercados internacionales ;
- ✓ Ha despertado el interés de varios compradores internacionales – alemanes, norteamericanos, franceses y españoles – por abastecerse de material deshidratado cultivado desde Chile y aun de establecer operaciones agrícolas y de proceso en el país;
- ✓ Aunque las experiencias acumuladas e limitan hasta aquí a tres especies: melissa, tomillo, e hypericum, el proyecto ha permitido desarrollar tecnologías genéricas que en buena medida facilitarán la expansión de este rubro a otras especies

6. Problemas Enfrentados durante la Ejecución del Proyecto

- ✓ Gran dificultad para lograr la participación de agricultores, aún bajo e esquema de subsidios con que se hicieron las contrataciones. Ello es atribuible a la sequía imperante al inicio del proyecto, a los riesgos productivos y comerciales de los cultivos. Estos últimos factores ciertamente son menores al completarse con éxito la ejecución del proyecto.
- ✓ Desinterés de algunos agricultores bajo contrato por realizar adecuadamente las labores, llegando al extremo de abandonar los cultivos una vez recibida la parte más sustancial de los subsidios (caso de Putaendo);
- ✓ Alto grado de invasión de malezas, con alto costo de labores de limpia, al no estar

permitida la aplicación de herbicidas. Particularmente incidente para aquellos productores que no controlan a tiempo;

- ✓ Calidad de la materia prima verde: dificultad en la entrega de materia verde de calidad a cosecha: presencia de malezas, tierra y necrosis en el material. Supervisión de alto costo;
- ✓ Servicios de secado: poca disponibilidad por el proceso de otros productos en la misma época, alto costo del servicio y del flete por la distancia de las mismas a los centros de producción.

Rendimiento de hypericum: la floración no fue satisfactoria, por la heterogénea y baja floración. Lo cual hace el cultivo una alternativa poco rentable para la zona centro-norte. Debido a esto, se acordó con los agricultores suspensión de las labores relativas al cultivo.

7. Actividades de Difusión

Los satisfactorios resultados del Proyecto y de las demás actividades productivas y comerciales que el mismo ha contribuido a generar, han producido de por sí una difusión muy amplia del potencial que estos rubros representan para el país. Fundación Chile recibe diariamente llamados de productores interesados en contratar cultivos o en establecer negocios en base a estas actividades. El tema ha sido, por otra parte, ampliamente difundido por la prensa por la novedad y logros que representa, incluyendo artículos en la revista Ercilla, y los diarios El Mercurio y La Segunda.

8. Conclusiones y Recomendaciones

El FIA, al acceder a financiar este Proyecto de escalamiento, ha facilitado una transición a un negocio que de otro modo probablemente habría quedado reducido sólo a los resultados de sus ensayos agronómicos. El haber podido instalar una superficie de cultivos con validez comercial, hizo posible despertar la atención de compradores potenciales, realizar las primeras transacciones comerciales y montar subsecuentemente una operación de mayor envergadura.

La experiencia demuestra, a través del cultivo y comercialización de dos especies, que el negocio del cultivo, procesamiento y comercialización de partes botánicas deshidratadas es una opción con un potencial interesante para la agricultura y agroindustria chilena. Si los desarrollos productivos y comerciales de los próximos años se hicieran sobre la base de la calidad y un constante desarrollo de la productividad – particularmente agrícola, el país podría aspirar a tener un orden de las 6.000 a 8.000 hectáreas de estas especies bajo cultivo. Ello se considera factible, si se piensa que países como Polonia y Hungría cultivan superficies del orden de las 40.000 y 60.000 hectáreas, respectivamente; y que la demanda mundial para algunas especies está aumentando a tasas de dos dígitos, impulsada por el explosivo crecimiento del consumo de los suplementos dietarios y los fitofármacos en los Estados Unidos y Europa.

La mantención de la competitividad internacional – bajar los costos, aumentar los rendimientos agrícolas, mejorar los rendimientos industriales, cumplir o superar las normas

de calidad del material, responder flexiblemente a los cambios del mercado – es el elemento clave de una expansión exitosa.

Los nuevos esfuerzos de desarrollo en este campo deberán, al futuro, concentrarse en aquellos factores que más inciden en los costos y rendimientos agrícolas. Los mismos incluyen el desarrollo de:

- mejores técnicas de preparación de almácigo o de propagación;
- técnicas de trasplante mecanizado, que permitan un establecimiento homogéneo y oportuno del cultivo y ahorrar costos de mano de obra;
- técnicas no contaminantes en el ámbito del control de malezas;
- mecanización de la cosecha

Ante el impacto sobre la competitividad que podrían tener las acciones sobre estos factores, las pruebas y utilización de material genético de mejor calidad para Chile, por el alto costo de desarrollo y los tiempos involucrados en el mismo, se le asigna una prioridad menor, sin perjuicio que se considera indispensable invertir recursos en este ámbito.

El secado y procesamiento en general del material vegetal es una etapa crítica en la cadena para estas especies. La experiencia europea indica que el 60% de este negocio se define en la calidad del proceso. La experiencia en el proyecto ha permitido comprobar lo anterior y establecer que es necesario contar con tecnología y know-how muy específicos y reducir las distancias entre cultivos y planta procesadora a un mínimo para asegurar la calidad del producto final. La aplicación de estas enseñanzas en el caso piloto de Paihuén, donde se replicó una tecnología de secado francesa y se localizó la planta prácticamente al lado de los cultivos, ha permitido que esta operación, tras un período de pruebas y desarrollos posteriores, haya podido convertirse en un modelo exitoso, con posibilidades de réplica en el ámbito de la agricultura familiar.

En lo que respecta a mercados, es indispensable tener en cuenta que en la mayoría de los casos se está en presencia de nichos manejados por pocos compradores. Las relaciones comerciales con los mismos están basados en la confianza del abastecimiento y en la seguridad de la calidad, lo que involucra casi necesariamente la construcción de relaciones personales. Son estos los factores que los futuros productores y procesadores deberán ir capitalizando, para que pueda desarrollarse en Chile una industria comercialmente viable.

ANEXO I

PRODUCCION Y RENDIMIENTOS DE LOS AGRICULTORES PARTICIPANTES

TOMILLO

1. Periodo: Enero - Junio 1998

LOCALIDAD	PRODUCTOR	FECHA	PRODUCCION M.V Neto (kg)	RENDIMIENTO M.V (kg/ha)
Paihuén	Soc. Agr. Paihuén	11/02/98 - 12/03/98	4.348,3	4.348,3
Quillota	Knop	13/03/98 - 16/04/98	4.624	9.248
Nogales	Pedro Reyes	13/03/98 - 16/04/98	272,3	1.361,5
	Ricardo Olivares	13/03/98 - 16/04/98	1.862,1	3.724,2
Lampa	Sucesión Vera	12/03/98 - 26/03/98	2.414,3	6.035,8
	Alejandro García	12/03/98 - 26/03/98	2.355	4.710
Buin	Enrique Nuñez R.	20/11/97 - 25/11/97	1.848	1.848
TOTAL			31.275,8	4.468

El rendimiento esperado por corte fue de 3.000 kg/ha de materia verde y el rendimiento obtenido fue mucho mayor, siendo en promedio de 4.468^g kg/ha. El mejor resultado se obtuvo en el predio de Quillota, con un rendimiento tres veces superior al esperado. Luego en Lampa y Paihuén. Esto se debe al excelente manejo que efectúan estos agricultores a sus cultivos, siguiendo todas las recomendaciones de riegos, limpias y fertilización que se les realizan. Los productores con menor rendimiento, Nogales y Buin, tuvieron dificultades para manejar el cultivo, y estos predios se observaban generalmente con gran cantidad de malezas, riegos a destiempo y sin fertilización.

Si se comparan estos rendimientos con los del primer corte (Informe anterior), se puede observar que Paihuén y la Sucesión Vera, que habían sido los con mejores resultados, disminuyeron el rendimiento. Esto se debe a que a pesar de las indicaciones, el primer corte se realizó a muy baja altura, lo que afecta el rebrote. Además, se puede deber a un agotamiento natural de la planta, para lo cual habría que aumentar la dosis de fertilización post corte en los predios con mayor producción.

2. Temporada 1997/98

LOCALIDAD	PRODUCTOR	PRODUCCION M.V Neto (kg)	RENDIMIENTO M.V (kg/ha)
Paihuén	Soc. Agr. Paihuén	11.195	11.195
Quillota	Knopp	6.530	13.060
Nogales	Pedro Reyes	2.608	3.698
	Ricardo Olivares	3.278	6.083
Lampa	Sucesión Vera	7.625	19.064
	Alejandro García	4.331	8.661
Buin	Enrique Nuñez R.	2.341	5.136
TOTAL		51.461	9.557

El rendimiento final esperado es de 9.000 kg/ha de materia verde. El rendimiento final obtenido superior a lo esperado, 9.557 kg/ha. Sin embargo, si se considera los productores que realizaron un buen manejo del cultivo durante todo el período, siguiendo todas las recomendaciones, el rendimiento promedio es de 13.000 kg/ha. A su vez se debe considerar que se realizaron sólo dos cortes y no tres a cuatro que es lo habitual, por los atrasos en cosecha. Por lo cual en una temporada normal, el rendimiento debería ser aún superior.

MELISSA

1. Enero - Junio 1998

LOCALIDAD	PRODUCTOR	FECHA	PRODUCCION M.V Neto (kg)	RENDIMIENTO M.V (kg/ha)
Paihuén	Soc. Agr. Paihuén	24/03/98 – 09/04/98	5.751,16	8.215,9-

2. Temporada 1997/98

LOCALIDAD	PRODUCTOR	PRODUCCION M.V Neto (kg)	RENDIMIENTO M.V (kg/ha)
Paihuén	Soc. Agr. Paihuén	9.203	13.148

El rendimiento final esperado es de 16.000 kg/ha. El rendimiento final obtenido es de 13.000 kg/ha. Esto se debe a que no se pudo efectuar el tercer corte, por los atrasos en cosecha. En una temporada normal, con tres cortes se debería llegar perfectamente el rendimiento final esperado.

HYPERICUM

1. FINAL: temporada 1997/98

LOCALIDAD	PRODUCTOR	PRODUCCION Neto (kg)	RENDIMIENTO (kg/ha)
Paihuén	Soc. Agr. Paihuén	290 (m.s)	290
		25 (semilla)	25
Quillota	Knop	25 (semilla)	12.5
Lampa	Sucesión Vera	18.5 (m.s)	46
	Alejandro García	-	-
Buin	Enrique Nuñez R.	1.404,6 (m.s)	702

El rendimiento final obtenido en cada una de las localidades es muy inferior a lo esperado. El rendimiento esperado es de 3.000 kg/ha de materia seca. El manejo del cultivo en cada una de las zonas fue muy bueno. Este es un cultivo que crece en forma silvestre en el sur del país, zona en la cual se había realizado ensayos. Sin embargo, en el sur tiene una plaga muy severa (*Chrysolina hyperici*) que arriesga la viabilidad del cultivo. Este insecto no se encuentra en la zona centro - norte del país, por eso se hizo la prueba de establecer cultivos en esta zona. Pero sobre la base de los resultados obtenidos, no sería en absoluto recomendable cultivar esta especie en esa zona.

ANEXO II

ANTECEDENTES GENERALES Y MANEJO DEL CULTIVO

MELISSA, TOMILLO e HYPERICUM

Melissa officinalis

ANTECEDENTES GENERALES

Nombre científico: Melissa officinalis

Nombre vulgar: Toronjil

Descripción: es una planta herbácea; de 30 a 90 cm de altura. Con tallos cuadrangulares y ramificados. Hojas opuestas, ovales, pecioladas, suavemente dentadas. Flores blancas o rosadas, amarillas antes de abrirse, en grupos de 6 a 12 en las axilas de las hojas. Las hojas tienen un aroma agradable, similar al del limón.

Forma de comercialización: En fresco, deshidratado y aceite esencial.

Parte útil: como partes botánicas deshidratadas, las hojas y a veces los tallos. Para la elaboración de aceite esencial, las hojas y tallos verdes.

Clima: templado o templado cálido; sensible a fuertes heladas. Altitud de 0 a 1.000 m.

Suelo: no es muy exigente en suelos, pero se adapta mejor a los de textura media, profundos, permeables y fértiles. Es sensible a nemátodos.

Ciclo de vida del cultivo: es una especie con 3 años de vida útil.

Composición química: las hojas contienen de 10 a 12% de elementos minerales, taninos, ácidos fenólicos, ácido succínico, un principio amargo, mucílagos, resina y 0,10% de aceite esencial. El aceite esencial es de color amarillo claro y contiene terpenos, pineno, limoneno, alcoholes (geraniol y linalol) y en mayor cantidad, aldehídos (citral y citronelal).

Propiedades y aplicaciones: las hojas son antiespasmódicas, sedantes, branquicárdicas, algo somníferas, cicatrizantes, antivirales, germicidas y antioxidantes de alimentos. Es utilizada en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética.

MANEJO DEL CULTIVO

Multiplicación: se puede realizar por semillas, como es lo habitual. O también por esquejes. La multiplicación por semillas se puede realizar en canchas con túnel plástico y luego transplante a raíz desnuda o siembra en speedlings, cámara de germinación, invernadero y luego transplante a raíz cubierta. Este último método es el más adecuado, para evitar stress post transplante y pérdida de plantas. Se debe realizar la siembra a mediados de invierno o primavera, para efectuar el transplante en primavera. Respecto a la multiplicación por esquejes, se refiere a tallos provistos de algunas raíces, que se sacan de una planta adulta y luego se transplantan. Esta técnica se utiliza para recuperar plantas muertas o expandir superficie. De una planta adulta, se pueden sacar hasta 70 esquejes. Es una labor que se debe realizar en primavera.

Densidad de plantación: se utiliza el sistema de hileras simples. Las plantas se establece con una distancia entre hilera de 60 a 70 cm y sobre hilera de 35 a 40 cm, lo que da una densidad de plantación de 35.500 a 47.429 pl/ha.

Preparación de suelo: se debe realizar una aradura y dos rastrajes. Como es un cultivo con un ciclo de vida de varios años, es conveniente considerar un subsolado previo a la preparación.

Transplante: se realiza en forma manual. Se puede mecanizar si se utilizan plantas en speedling.

Fertilización: las dosis de nutrientes a aplicar son las siguientes:

Año	Momento de aplicación	N	P2O5	K2O	Equivalente a:
1	Pre transplante	22	80	100	160 kg. Salitre potásico 160 kg. SPT 160 kg. Sulfato de Potasio
	Primera limpia	22			50 kg. Urea
	Post corte	44			100 kg. Urea
	Total	88	80	100	
2 - 3	Primavera	22			50 kg. Urea
	Post corte (3)	22			50 kg. Urea
	Total	88			

Limpia de malezas: se debe realizar en forma manual. El cultivo se debe mantener limpio por tres razones: evitar competencia por agua, luz y nutrientes con el cultivo; evitar focos de plagas y enfermedades; evitar impurezas en la cosecha. Debido a esto se recomienda un control periódico de malezas, al estado de cotiledón, mantener limpio los canales, acequias

y orillas de potrero, utilizar trampas de semilla, retirar las malezas del potrero, etc. Se debe evitar el uso de herbicidas.

Riegos: se debe mantener una frecuencia de riego durante todo el ciclo de vida del cultivo, principalmente en primavera-verano. Es una especie sensible a la falta de agua. La periodicidad de los riegos depende de las condiciones climáticas y del suelo, de cada predio. Se debe mantener una humedad aceptable en el suelo, evitar stress hídrico.

Plagas: los problemas que se pueden presentar son ataque de arañas, nemátodos y oidio. Para nemátodos, se debe hacer un análisis de suelo previo a establecer el cultivo y con eso se evitan problemas posteriores. Se debe evitar el uso de pesticidas.

Cosecha: la planta se corta completa, a 5 cm de la base. En forma manual, con hoz o guadaña. El momento de cosecha es previo a floración. El primer año se realiza una sola corta, a finales de la temporada, Marzo - Abril. El segundo año y subsiguientes se realizan tres cortes, en Noviembre, Enero y Marzo. Se debe iniciar la cosecha sin rocío, el material cortado se debe dejar a la sombra y se debe llevar a la planta de secado el mismo día o al otro día a primera hora. Es posible mecanizar la cosecha, con un sistema de barras segadoras, con maquinaria automotriz o implemento.

Proceso de secado: el material se receptiona y se introduce a los secadores, a una temperatura de 35°C por 39 hrs. aprox. Luego es procesado para separar las hojas de los tallos y se envasa en sacos de papel multipliego, de polipropileno o en fardos.

Rendimiento: el primer año se obtienen 6.500 kg./ha de materia verde. A partir del segundo se entra en plena producción con 16.000 kg./ha, lo que equivale a 5.300 kg./corte. El rendimiento en materia seca final es de 20%.

Thymus vulgaris

ANTECEDENTES GENERALES

Nombre científico: Thymus vulgaris

Nombre vulgar: Tomillo

Descripción: es una planta aromática, leñosa, poliforma, de 10 a 40 cm de altura, con numerosas ramas. Hojas de 3 a 8 mm, ovaladas, levemente pediceladas, opuestas, con el pecíolo o márgenes vueltos hacia abajo y blanquecinas por el envés. Flores axilares y agrupadas en la extremidad de las ramas, de color blanquecino a rosado, los estambres sobresalen de la corola. El fruto es un tetraquenio, de color marrón.

Es una especie muy variable, tanto en su fenología como en la composición química del aceite esencial, en el que ya se han detectado siete quimotipos.

Forma de comercialización: En fresco, deshidratado y aceite esencial.

Parte útil: como partes botánicas deshidratadas, las hojas. Para la elaboración de aceite esencial, las hojas, tallos y flores.

Clima: templado, templado cálido y de montaña; resiste bien las heladas y sequías, pero no el encharcamiento ni exceso de humedad ambiente. Altitud de 0 a 1.800 m.

Suelo: prefiere los calcáreos, pero se adapta también a los arcillosos y arenosos.

Ciclo de vida del cultivo: es una especie con 3 a 4 años de vida útil.

Composición química: las inflorescencias contienen flavonoides, derivados de apigenol y luteolol; ácidos fenólicos, caféico, rosmarínico, clorogénico; ácidos triterpénicos, ursólico y oleanoico; saponinas; y elementos minerales. El aceite esencial contiene timol y carvacrol, en porcentaje de 20 a 70%, según el quimiotipo. Contiene terpinenos, linalol, borneol, cineol, geraniol y cariofileno.

Propiedades y aplicaciones: las hojas e inflorescencias son estimulantes, antiespasmódicas, balsámicas, antisépticas, cicatrizantes, antioxidantes y condimentarias. Se utilizan en afecciones de vías respiratorias, tos y catarros; en trastornos gastrointestinales; en alimentación y condimentos. En uso interno, en forma de infusión, jarabe o extracto fluido. En uso externo, en pomadas, lociones, baños tónicos. El aceite esencial es estimulante, antiespasmódico, expectorante, antiséptico, antiviral y antifúngico.

MANEJO DEL CULTIVO

Multiplicación: se puede realizar por semillas, como es lo habitual. O también por esquejes. La multiplicación por semillas se puede realizar en canchas con túnel plástico y luego transplante a raíz desnuda o siembra en speedlings, cámara de germinación, invernadero y luego transplante a raíz cubierta. Este último método es el más adecuado, para evitar stress post transplante y pérdida de plantas. La emergencia y crecimiento de los plantines es homogénea, es un almácigo que se puede producir sin grandes dificultades. Se debe realizar la siembra a mediados de invierno o en verano, para efectuar el transplante en primavera o otoño. Respecto a la multiplicación por esquejes, se refiere a tallos provistos de algunas raíces, que se sacan de una planta adulta y luego se transplantan. Esta técnica se utiliza para recuperar plantas muertas o expandir superficie. De una planta adulta, se pueden sacar de 20 a 30 esquejes. Es una labor que se debe realizar en invierno o primavera.

Densidad de plantación: se utiliza el sistema de hileras simples o dobles. En el primer caso, las plantas se establece con una distancia entre hilera de 60 a 65 cm y sobre hilera de 30 a 35 cm, lo que da una densidad de plantación de 44.000 a 55.666 pl/ha. En el sistema de hileras dobles, se utiliza una distancia entre hilera de 70 cm y sobre hilera de 40 cm, en tres bolillos, con una densidad de 71.000 pl/ha. Para facilitar las labores entre hilera (cultivador) es más recomendable utilizar el sistema de hileras simples.

Preparación de suelo: se debe realizar una aradura y dos rastrajes. Como es un cultivo con un ciclo de vida de varios años, es conveniente considerar un subsolado previo a la preparación.

Transplante: se realiza en forma manual. Se puede mecanizar si se utilizan plantas en speedling.

Fertilización: las dosis de nutrientes a aplicar son las siguientes:

Año	Momento de aplicación	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Equivalente a:
1	Pre transplante	22	80	100	160 kg. Salitre potásico 160 kg. SPT 160 kg. Sulfato de Potasio
	Primera limpia	22			50 kg. Urea
	Post corte	44			100 kg. Urea
	Total	88	80	100	
2 - 5	Primavera	22			50 kg. Urea
	Post corte (3)	22			50 kg. Urea
	Total	88			

En caso que los rendimientos obtenidos sean mayores al estándar, se debe aumentar la fertilización post cosecha a 33 - 44 unidades de N/ha.

Limpia de malezas: se debe realizar en forma manual. El cultivo se debe mantener limpio por tres razones: evitar competencia por agua, luz y nutrientes con el cultivo; evitar focos de plagas y enfermedades; evitar impurezas en la cosecha. Debido a esto se recomienda un control periódico de malezas, al estado de cotiledón, mantener limpio los canales, acequias y orillas de potrero, utilizar trampas de semilla, retirar las malezas del potrero, etc. Se debe evitar el uso de herbicidas.

Riegos: se debe mantener una frecuencia de riego durante todo el ciclo de vida del cultivo, principalmente en primavera-verano. Es una especie resistente a la falta de agua, pero rendimientos altos se alcanzan con un adecuado suministro de agua. La periodicidad de los riegos depende de las condiciones climáticas y del suelo, de cada predio. Se debe mantener una humedad aceptable en el suelo, evitar stress hídrico.

Plagas: esta es una especie que no presenta problemas de plagas y enfermedades, hasta el momento, en el país no se ha observado ningún ataque.

Cosecha: la planta se corta completa, a 3 - 5 cm de la base. En forma manual, con hoz o guadaña. El momento de cosecha es previo a inicios de floración. El primer año se realiza una sola corta, a finales de la temporada, Marzo - Abril. El segundo año y subsiguientes se realizan tres a cuatro cortes, en Octubre, Diciembre, Febrero y Abril. Se debe iniciar la cosecha sin rocío, el material cortado se debe dejar a la sombra y se debe llevar a la planta de secado el mismo día o al otro día a primera hora. La materia fresca tiene una densidad de 87 kg/m³.

Proceso de secado: el material se receptiona y se introduce a los secadores, a una temperatura de 35°C por 28 hrs. aprox. Luego es procesado para separar las hojas de los tallos y se envasa en sacos de papel multipliego, de polipropileno o en fardos.

Rendimiento: el primer año se obtienen 3.000 kg./ha de materia verde. A partir del segundo se entra en plena producción con 9.000 kg./ha, lo que equivale a 2.250 kg./corte. El rendimiento en materia seca final es de 20%. Esta es una especie que tiene una excelente respuesta cuando se realiza un muy buen manejo del cultivo, es decir limpia de malezas a tiempo, riegos frecuentes y trabajo entre hilera. Puede llegar a duplicar el rendimiento estándar.

Hypericum perforatum

ANTECEDENTES GENERALES

Nombre científico: Hypericum perforatum

Nombre vulgar: Hierba de San Juan

Descripción: es una especie perenne. Tallo recto de 30 a 60 cm de altura en forma silvestre y hasta 1.5 m de altura en forma cultivada, con numerosas ramificaciones en la parte superior. Hojas opuestas enteras elíptico-ovadas, de 0.9 a 1.5 cm de largo, con puntos traslúcidos. Flores color amarillo oro con gran cantidad de estambres, de 1 a 2 cm de diámetro, agrupadas en vistosos racimos. Reproducción por semillas y rizomas. Diminutas semillas, que se adhieren al pelo y piel de los animales, con lo cual se disemina fácilmente. La primera temporada tiene un crecimiento rastrero y a partir de la segunda emite tallos rectos. Es una planta tóxica al ganado, el que al ingerirla desarrollan zonas fotosensitivas en la boca y alrededor de los ojos. La planta produce un pigmento fotoactivo (hipericina) que, cuando es ingerido, pasa a través de las paredes intestinales al torrente circulatorio y es transportado a las áreas epidérmicas de la piel. En áreas no protegidas de la luz (áreas descoloridas o piel blanca), el pigmento es temporalmente activado por la luz, produciendo daños semejantes a la quemaduras de sol. La boca de los vacunos y ovinos es un lugar donde se podrían producir las lesiones, que son tan dolorosas que los animales dejan de comer. Es una especie considerada como maleza en Chile.

Forma de comercialización: deshidratado y extracto.

Parte útil: el extremo superior de la planta en plena floración, generalmente los primeros 25 cm., incluyendo hojas, tallos y flores,

Clima: templado. resistente a heladas. Sensible a déficit de agua. Crece mejor en lugares sombríos y húmedos. Se encuentra en forma silvestre en Chile entre la VI y IX región.

Suelo: se adapta a todo tipo de suelos, sin que tengan algún tipo de limitante severa.

Ciclo de vida del cultivo: es Chile una especie con 3 años de vida útil. La primera temporada presenta solamente crecimiento vegetativo, a partir de la segunda temporada inicia el crecimiento reproductivo, mediante la emisión de inflorescencias. En Alemania, por problemas fúngicos tiene sólo un año de vida útil.

Composición química: los compuestos químicos principales de esta especie son la hipericina y flavonoides, los cuales se encuentran principalmente en la flor.

Propiedades y aplicaciones: hoy se está enfrentando una alta valorización de esta especie por sus propiedades antidepresivas y cicatrizantes. La materia prima deshidratada o el extracto se utilizan en la elaboración de fármacos.

MANEJO DEL CULTIVO

Multiplicación: se puede realizar por semillas, como es lo habitual. O también por esquejes. La multiplicación por semillas se puede realizar en canchas con túnel plástico y luego transplante a raíz desnuda o siembra en speedlings, cámara de germinación, invernadero y luego transplante a raíz cubierta. Este último método es el más adecuado, para evitar estrés post transplante y pérdida de plantas. La emergencia y crecimiento de los plantines es heterogénea, es un almácigo que presenta ciertas dificultades en su producción. De siembra a transplante son entre 45 a 60 días. Se puede realizar la siembra a mediados de invierno-primavera o en verano, para efectuar el transplante en primavera o en otoño, respectivamente. Respecto a la multiplicación por esquejes, se refiere a tallos provistos de algunas raíces, que se sacan de una planta adulta y luego se transplantan. Esta técnica se utiliza para recuperar plantas muertas o expandir superficie. Es una labor que se debe realizar en invierno o primavera.

Densidad de plantación: se utiliza el sistema de hileras simples en surco o dobles en camellón. En el primer caso, las plantas se establece con una distancia entre hilera de 60 a 70 cm y sobre hilera de 30 a 35 cm, lo que da una densidad de plantación de aprox. 47.000 pl/ha.

Preparación de suelo: se debe realizar una aradura y dos rastrajes. Como es un cultivo con un ciclo de vida de varios años, es conveniente considerar un subsolado previo a la preparación.

Transplante: se realiza en forma manual. Se puede mecanizar si se utilizan plantas en speedling.

Fertilización: una referencia de las dosis de nutrientes a aplicar es la siguiente, la cual se debe variar de acuerdo a la calidad del suelo de cada predio:

Año	Momento de aplicación	N	P2O5	K2O	Equivalente a:
1	Pre trasplante	22	80	100	160 kg. Salitre potásico 160 kg. SPT 160 kg. Sulfato de Potasio
	Primera limpia	68			150 kg. Urea
	Total	90	80	100	
2 - 3	Primavera	22			50 kg. Urea
	Post corte	45			100 kg. Urea
	Total	68			

Limpia de malezas: una vez establecido el cultivo se debe realizar de preferencia en forma manual. El cultivo se debe mantener limpio por tres razones: evitar competencia por agua, luz y nutrientes con el cultivo; evitar focos de plagas y enfermedades; evitar impurezas en la cosecha. Debido a esto se recomienda un control periódico de malezas, al estado de cotiledón, mantener limpio los canales, acequias y orillas de potrero, utilizar trampas de semilla, retirar las malezas del potrero, etc. Se debe evitar el uso de herbicidas. En caso de ser utilizados, deben ser autorizados por la empresa y por escrito. No existen antecedentes claros respecto a posibles herbicidas a utilizar, es un desarrollo que debe realizar la propia empresa.

Riegos: se debe mantener una frecuencia de riego durante todo el ciclo de vida del cultivo, principalmente en primavera-verano. Es una especie sensible a la falta de agua. La periodicidad de los riegos depende de las condiciones climáticas y del suelo, de cada predio. Se debe mantener una humedad aceptable en el suelo, evitar stress hídrico.

Plagas: la principal plaga es el coleóptero *Chrysolina hyperici* y *Chrysolina quadrigemina*. Esta especie fue introducida al país el año 1945, para controlar en forma biológica la Hierba de San Juan como maleza. Actualmente este insecto constituye una plaga para el cultivo. Como en el caso de herbicidas, tampoco existen antecedentes claros respecto a pesticidas a utilizar para el control de este insecto. sin embargo, de acuerdo a la opinión de especialistas, este es un insecto muy lábil, es decir muy sensible a productos químicos, por lo cual no debiera presentar gran dificultad encontrar adecuadas medidas de control.

Cosecha: el material que se cosecha son los 25 cm superiores de la planta, en estado de plena floración, incluyendo hojas, tallos y flores. En forma manual, con hoz o guadaña o con máquina segadora. La primera temporada no hay producción, porque la planta no florece. La segunda temporada y subsiguientes se realiza uno o dos cortes, en Noviembre-Diciembre y Enero-Febrero. Se debe iniciar la cosecha sin rocío, el material cortado se debe dejar a la sombra y se debe llevar a la planta de secado el mismo día o al otro día a primera hora.

Proceso de secado: el material se recepciona y se introduce a los secadores, a una temperatura de 35°C. Luego es envasado en sacos de papel multipliego o se enfarda. la materia verde se puede secar en galpones, a granel y bajo sombra o en plantas de secado tipo puccineli o de cintas.

Rendimiento: a partir del segundo se entra en plena producción con un rendimiento medio de 12.000 kg./ha de materia verde. El rendimiento en materia seca final es de 20%.

Agroquímicos: es importante destacar que no existen pesticidas, herbicidas ni fungicidas registrados para hypericum en Europa ni Estados Unidos. Es decir, en estricto rigor no se debiera utilizar ningún agroquímico. Debido a esto, si se presentan problemas que arriesgen la viabilidad del cultivo y se decide utilizar alguno de estos productos, se debe analizar cuidadosamente cual se va a utilizar y en que fecha, para que permita llegar con cero o mínimo residuo en el producto final.

ANEXO III

FLUJO Y FICHA TECNICA DE LOS CULTIVOS

COSTOS, RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO

[Valores Estandarizados en \$]

ESPECIE: Melissa

Superficie: 1 ha

Año: TC= 450

1	2	3
---	---	---

Rendimientos
Materia Verde [Kg/ha]

6,500	16,000	16,000
-------	--------	--------

Costos Directos	
Plantas	43,956
Preparación de Suelo	
Insumos	
Mano de Obra	
Uso de Maquinaria	
Cosecha manual	
Flete	
Imprevistos	5%

439,560		
63,200		
98,880	40,000	40,000
544,000	384,000	384,000
30,000	30,000	30,000
174,000	522,000	522,000
55,000	110,000	110,000
70,232	54,300	54,300

Total Costos Directos

1,474,873	1,140,300	1,140,300
-----------	-----------	-----------

MATERIA VERDE

Ingresos productor	US\$	0.33 /kg
Flujo de Fondos		

976,950	2,404,800	2,404,800
(497,923)	1,264,500	1,264,500

Valor Actualizado Neto	12%
Tasa Interna de Retorno	

1,463,524
230.74%

FICHA TECNICA CULTIVO
Costos Directos

Cultivo	MELISSA (<i>Melissa officinalis</i>)
Unidad de Cálculo	: 1. Hectárea

1. INVERSIONES

Labor o Actividad	Cantidad	Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea	RESUMEN
Preparación de suelos					
Aradura	2.7	HT + I	7,000	19,000	
Rastraje (dos operaciones)	2.0	HT + I	12,000	24,000	
Acequidura	0.5	HT + I	15,000	7,500	
Melgadura	0.5	HT + I	15,000	7,500	
Otros	1.3	JH	4,000	5,200	
					63,200
Plantas (a)	43,956	unidad	10	439,560	439,560
Insumos					
Fertilizantes					
Salitre Potásico	160	kg	188	30,080	
Super Fosfato Triple	160	kg	180	28,800	
					58,880
Mano de Obra					
Plantación	40	JH	4,000	160,000	
Aplicación fertilizante	1	JH	4,000	4,000	
					164,000
Sub total					725,641
Varios e imprevistos (5% Subtotal)					36,282
TOTAL COSTOS DIRECTOS					761,923

2. COSTOS DE MANEJO

Labor o Actividad	Cantidad		Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea		RESUMEN	
	Año 1	Régimen						
Mano de Obra								
Aplicación de Fertilizantes	1	2	JH	4,000	4,000	8,000		
Limpia (b)	80	80	JH	4,000	320,000	320,000		
Riegos (24)	14	14	JH	4,000	56,000	56,000		
							380,000	384,000
Maquinaria								
Cultivador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
Surcador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
							30,000	30,000
Insumos								
Urea	250	250	kg	160	40,000	40,000		
							40,000	40,000
Cosecha								
Corte	40	120	JH	4,000	160,000	480,000		
Recolección y Engavillado	1	3	JT + I	14,000	14,000	42,000		
Flete	1	2	flete	55,000	55,000	110,000		
							229,000	632,000
Sub total							679,000	1,086,000
Varios e imprevistos (5% Subtotal)							33,950	64,300
TOTAL COSTOS DIRECTOS							712,950	1,140,300

(a) Se considera una distancia de plantación de 65 cm entre hilera y 35 cm sobre hilera

(b) No se considera control químico. Se consideran cuatro limpiezas

COSTOS, RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO

[Valores Estandarizados en \$]

ESPECIE: Tomillo

Superficie: 1 ha

Año: TC= 450

		1	2	3
Rendimientos				
Materia Verde [Kg/ha]		3,000	12,000	12,000
Costos Directos				
Plantas	55,556	555,556		
Preparación de Suelo		63,200		
Insumos		82,880	24,000	24,000
Mano de Obra		564,000	380,000	380,000
Uso de Maquinaria		30,000	30,000	30,000
Cosecha manual		134,000	522,000	522,000
Flete		55,000	110,000	110,000
Imprevistos	5%	74,232	53,300	53,300
Costos Totales		1,558,867	1,119,300	1,119,300
MATERIA VERDE				
Ingresos productor US\$	0.41 /kg	553,500	2,214,000	2,214,000
Flujo de Fondos		(1,005,367)	1,094,700	1,094,700
Valor Actualizado Neto	12%	754,224		
Tasa Interna de Retorno		72.14%		

FICHA TECNICA CULTIVO
Costos Directos

Cultivo:	TOMILLO (Thymus vulgaris)
Unidad de Cálculo:	1 Hectárea

1. INVERSIONES

Labor o Actividad	Cantidad	Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea	RESUMEN
Preparación de suelos					
Aradura	2.7	HT + I	7,000	19,000	
Rastraje (dos operaciones)	2.0	HT + I	12,000	24,000	
Acequiadura	0.5	HT + I	15,000	7,500	
Melgadura	0.5	HT + I	15,000	7,500	
Otros	1.3	JH	4,000	5,200	
					63,200
Plantas (a)	55,556	unidad	10	555,556	555,556
Insumos					
Fertilizantes					
Salitre Potásico	160	kg	188	30,080	
Super Fosfato Triple	160	kg	180	28,800	
					58,880
Mano de Obra					
Plantación	45	JH	4,000	180,000	
Aplicación fertilizante	1	JH	4,000	4,000	
					184,000
Sub total					861,836
Varios e imprevistos (5% Subtotal)					43,092
TOTAL COSTOS DIRECTOS					904,717

2. COSTOS DE MANEJO

Labor o Actividad	Cantidad		Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea		RESUMEN	
	Año 1	Régimen						
Mano de Obra								
Aplicación de Fertilizantes	1	1	JH	4,000	4,000	4,000		
Limpia (b)	80	80	JH	4,000	320,000	320,000		
Riegos (24)	14	14	JH	4,000	56,000	56,000		
							380,000	380,000
Maquinaria								
Cultivador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
Surcador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
							30,000	30,000
Insumos								
Urea	150	150	kg	160	24,000	24,000		
							24,000	24,000
Cosecha								
Corte	30	120	JH	4,000	120,000	480,000		
Recolección y Engavillado	1	3	JT + I	14,000	14,000	42,000		
Flete	1	2	flete	55,000	55,000	110,000		
							189,000	632,000
Sub total							823,000	1,066,000
Varios e imprevistos (6% Subtotal)							31,150	53,300
TOTAL COSTOS DIRECTOS							854,150	1,119,300

(a) Se considera una distancia de plantación de 60 cm entre hilera y 30 cm sobre hilera
(c) No se considera control químico. Se consideran cuatro limpiezas.

COSTOS, RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO

[Valores Estandarizados en \$]

ESPECIE: Hypericum

Superficie: 1 ha

Año: TC= 450

	Año:	1	2	3
Rendimientos				
Materia Verde [Kg/ha]		0	12,000	12,000
Costos Directos				
Plantas 46,900		328,300		
Preparación de Suelo		63,200		
Insumos		79,040	24,000	24,000
Mano de Obra		416,000	136,000	136,000
Uso de Maquinaria		30,000	30,000	30,000
Cosecha manual		0	350,000	350,000
Flete		0	110,000	110,000
Imprevistos 5%		45,827	32,500	32,500
Total Costos Directos		962,367	682,500	682,500
MATERIA VERDE				
Ingresos productor US\$ 0.40 /kg		0	2,160,000	2,160,000
Flujo de Fondos		(962,367)	1,477,500	1,477,500
Valor Actualizado Neto 12%		1,370,253		
Tasa Interna de Retorno		122.52%		

FICHA TECNICA CULTIVO
Costos Directos

Cultivo	HYPERICUM (Hypericum perforatum)
Unidad de Cálculo	1 Hectárea

1. INVERSIONES

Labor o Actividad	Cantidad		Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea	RESUMEN	
	Año 1	Requiere					
Preparación de suelos							
Aradura	2.7		HT + I	7,000	19,000		
Rastraje (dos operaciones)	2.0		HT + I	12,000	24,000		
Acequidura	0.5		HT + I	15,000	7,500		
Melgadura	0.5		HT + I	15,000	7,500		
Otros	1.3		JH	4,000	5,200		
						63,200	
Plantas (a)	46,900		unidad	7	328,300		328,300
Insumos							
Fertilizantes							
Salitre Potásico	160		kg	188	30,080		
Super Fosfato Triple	160		kg	156	24,960		
						55,040	
Mano de Obra							
Plantación	30		JH	4,000	120,000		
Aplicación fertilizante	1		JH	4,000	4,000		
						124,000	
Sub total							570,540
Varios e imprevistos (5% Subtotal)							28,527
TOTAL COSTOS DIRECTOS							599,067

2. COSTOS DE MANEJO

Labor o Actividad	Cantidad		Unidad	Valor por unidad	Costo por hectárea		RESUMEN	
	Año 1	Requiere						
Mano de Obra								
Aplicación de Fertilizantes	1	2	JH	4,000	4,000	8,000		
Limpia (b)	60	20	JH	4,000	240,000	80,000		
Riegos (24)	12	12	JH	4,000	48,000	48,000		
							292,000	136,000
Maquinaria								
Cultivador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
Surcador	1	1	HT + I	15,000	15,000	15,000		
							30,000	30,000
Insumos								
Urea	150	150	kg	160	24,000	24,000		
							24,000	24,000
Cosecha								
Corte		80	JH	4,000		320,000		
Recolección y Engavillado		2	HT + I	15,000		30,000		
Flete		2	flete	55,000		110,000		
							0	460,000
Sub total							346,000	650,000
Varios e imprevistos (5% Subtotal)							17,300	32,500
TOTAL COSTOS DIRECTOS							363,300	682,500

(a) Se considera una plantación en camellones de 1.0 m de ancho con tres hileras de plantas (40x40 cm en tres bolillos) y caminos de 60 cm

(b) No se considera control químico. Se consideran tres limpiezas el primer año.