INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

URUGUAY

ESTUDIOS EN DOMESTICACIÓN Y CULTIVO DE ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS NATIVAS

1964 - 2004 40 AÑOS LAS BRUJAS

NOVIEMBRE 2004

SERIE FPTA-INIA 11

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr. Pedro Bonino Garmendia

Presidente

Ing. Agr. Alberto Fossati

Ministerio de **G**anadería, **A**gricultura y **P**esca

Ing. Agr. Eduardo Urioste Soneira

Ing. Aparicio Hirschy

Asociación **R**ural del **U**ruguay

Federación **R**ural

Ing. Agr. Juan Daniel Vago

Ing. Agr. Mario Costa

Cooperativas **A**grarias **F**ederadas

Comisión **N**acional de **F**omento **R**ural

Federación **U**ruguaya de **C**entros **R**egionales de **E**xperimentación **A**grícola

Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) fue instituido por el artículo 18º de la ley 16.065 (ley de creación del INIA), con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario del Uruguay, no previstos en los planes del Instituto.

El FPTA se integra con la afectación preceptiva del 10% de los recursos del INIA provenientes del financiamiento básico (adicional del 4o/oo del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios y contrapartida del Estado), con aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones, y con los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

EL FPTA es un instrumento para financiar la ejecución de proyectos de investigación en forma conjunta entre INIA y otras organizaciones nacionales o internacionales, y una herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

Los proyectos a ser financiados por el FPTA pueden surgir de propuestas presentadas por:

a) los productores agropecuarios, beneficiarios finales de la investigación, o por sus instituciones.

b) por instituciones nacionales o internacionales ejecutoras de la investigación, de acuerdo a temas definidos por sí o en acuerdo con INIA.

c) por consultoras privadas, organizaciones no gubernamentales o cualquier otro organismo con capacidad para ejecutar la investigación propuesta.

En todos los casos, la Junta Directiva del INIA decide la aplicación de recursos del FPTA para financiar proyectos, de acuerdo a su potencial contribución al desarrollo del sector agropecuario nacional y del acervo científico y tecnológico relativo a la investigación agropecuaria.

El INIA a través de su Junta Directiva y de sus técnicos especializados en las diferentes áreas de investigación, asesora y facilita la presentación de proyectos a los potenciales interesados. Las políticas y procedimientos para la presentación de proyectos son fijados periódicamente y hechos públicos a través de una amplia gama de medios de comunicación.

El FPTA es un instrumento para profundizar las vinculaciones tecnológicas con instituciones públicas y privadas, a los efectos de llevar a cabo proyectos conjuntos. De esta manera, se busca potenciar el uso de capacidades técnicas y de infraestructura instalada, lo que resulta en un mejor aprovechamiento de los recursos nacionales para resolver problemas tecnológicos del sector agropecuario.

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria contribuye de esta manera a la consolidación de un sistema integrado de investigación agropecuaria para el Uruguay.

A través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), INIA ha financiado numerosos proyectos de investigación agropecuaria a distintas instituciones nacionales e internacionales. Muchos de estos proyectos han producido resultados que se integran a las recomendaciones tecnológicas que realiza la institución por sus medios habituales.

En esta serie de publicaciones, se han seleccionado los proyectos cuyos resultados se considera contribuyen al desarrollo del sector agropecuario nacional. Su relevancia, el potencial impacto de sus conclusiones y recomendaciones, y su aporte al conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional, hacen necesaria la amplia difusión de estos resultados, objetivo al cual se pretende contribuir con esta publicación.

Indice

CAPITULO 1:
EL PROYECTO: "Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en Uruguay" 7

CAPITULO 2:
Domesticación 15

CAPITULO 3:
Plantas Aromáticas y Medicinales 19

CAPITULO 4:
Equipo Destilador para la Obtención de Aceites Esenciales de Plantas Aromáticas. 25

CAPITULO 5:
Estructura de la Industria de Productos Aromáticos: ACEITES ESENCIALES. 29

CAPITULO 6:
Fichas Técnicas de Cultivo 35
- Marcela 39
- Aloysia chamaedryfolia 49
- Cedrón de Monte 55
- Cedrón 63
- Chirca blanca 67
- Carqueja 71
- Arrayán 75
- Paico 79
- Pasto limón 83
- Hyptis floribunda 89
- Salvia trepadora 95
- Poleo 101
- Albahaca de campo 105
- Salvia azul 111
- Salvia moscatel 115

CAPITULO 7:
Evaluación Económica de las Hierbas Aromáticas 119
- *Achyrocline satureioides y Achyrocline flaccida* (Marcela) 121
- *Ocimum selloi* (Albahaca de campo) 127
- *Lippia alba* (Salvia trepadora) 131
- *Aloysia gratissima* (Cedrón de monte) 135
- *Elionurus muticus* (Pasto limón) 139
- *Hyptis floribunda* (Hyptis) 141

CAPITULO 8:
Conservación *ex situ* de Recursos Fitogenéticos de especies nativas del Uruguay: Especies Medicinales y Aromáticas 145

CAPITULO 9:
Procesos de extracción aplicados a la obtención de productos aromáticos de origen vegetal 153

CAPITULO 10:
Caracterización fisicoquímica de los aceites esenciales 159

CAPITULO 11:
Estudio comparativo de compuestos polifenólicos, actividad citoprotectora y antioxidante en especies autóctonas del género Achyrocline. 169

CAPITULO 12:
Especies vegetales autóctonas e introducidas presentes en el territorio de Uruguay consideradas como aromáticas y/o medicinales en relación con los datos de uso popular. . 179

CAPITULO 13:
La marcela: Revisión de bibliografía 193

CAPITULO 14:
La Conservación Mediante el Secado 201

CAPITULO 15:
Fichas de Cultivo de Especies Aromáticas Tradicionales 205
- Albahaca 205
- Ciboulette 209
- Coriandro 213
- Eneldo 217
- Salvia 219
- Tomillo 223

Anexo 227

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

1

EL PROYECTO: "Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en Uruguay"

Proyecto FPTA Nº137
Período Ejecución: INIA 2000 - 2004

1.1. INTRODUCCION

Objetivo general

Desarrollo del sector de las plantas aromáticas y medicinales en Uruguay.

Objetivos específicos

1. Realizar estudios agronómicos en las especies cultivadas en el predio experimental localizado en la Estación Experimental INIA Las Brujas.
2. Realizar estudios de procesos agroindustriales, la caracterización fisicoquímica relacionada con los estadios fenológicos de los cultivos y la elaboración de protocolos de producción industrial.
3. Realizar los correspondientes cálculos de costos, relevamiento de coeficientes técnicos y definición de la estructura productiva necesaria, lo que apunta a completar la evaluación económica del área agronómica y del área agroindustrial.
4. Obtener muestras de aceites esenciales a partir de los cultivos instalados, de la implantación de parcelas de cultivo en predios de productores y a través de la colecta de material vegetal proveniente de poblaciones de crecimiento espontáneo. Ello configura un ajuste de técnicas en condiciones de predios de producción.
5. Relevar las capacidades científicas en el ámbito internacional para establecer acuerdos de cooperación técnica.
6. Identificar empresas interesadas en el componente industrial del proceso y elaboración de una estrategia para la comercialización.

Identificación del problema

El problema del proyecto se centró en la necesidad de generar información en el manejo de especies aromáticas y medicinales nativas e introducidas, tanto a nivel agronómico, de procesamiento agroindustrial, de caracterización química y de colocación en el mercado. La información generada debía adecuarse particularmente como propuesta tecnológica apropiada para el desarrollo de rubros alternativos dentro del sistema de agricultura familiar uruguaya.

Antecedentes

La característica principal de este proyecto ha sido la de una continuación de actividades anteriores desarrolladas en la Estación Experimental INIA Las Brujas y que se describen a continuación.

• ***Convenio INIA - Quemidur S.C.***

En 1991, a través de un convenio de vinculación tecnológica entre el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la empresa nacional Quemidur S.C. comenzó a desarrollarse un proyecto con el objetivo de determinar las técnicas de cultivo de especies nativas de uso medicinal y de validación de técnicas de producción de especies introducidas. El Proyecto tuvo su sede en la Estación Experimental INIA Las Brujas y culminó en 1999. Entre las especies sobre las que se

estudiaron los aspectos agronómicos cabe citar las siguientes:

Achyrocline satureioides (marcela blanca)
Achyrocline flaccida (marcela amarilla)
Urtica urens (ortiga)
Baccharis trimera (carqueja)
Matricaria chamomilla (manzanilla)
Aloysia triphylla (cedrón)
Stevia rebaudiana (yerba dulce)

• ***Convenio MGAP - Unión Europea***

Ante gestiones realizadas por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca ante la Comisión Europea, se obtiene financiamiento para la instalación de un Centro de Orientación Técnica y Económica de las Producciones Aromáticas (COTEPA).

El Proyecto estuvo localizado en la Estación Experimental INIA Las Brujas, creado en el marco del proyecto URY/B7-3011/95/231, con cofinanciación de la Comisión Europea.

El Proyecto se desarrolló entre el 1 de enero de 1997 y el 31 de diciembre de 1999.

La finalidad del mismo fue la puesta a punto de productos adaptados a las necesidades y exigencias del mercado, la transferencia de conocimientos a las empresas interesadas y prestar un servicio de asistencia técnica. Fue un emprendimiento interinstitucional que involucró a la UPCT (Unidad de Proyectos y Cooperación Técnica - Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca), INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), Facultades de Agronomía y Química (Universidad de la República), JUNAGRA (Junta Nacional de la Granja - MGAP) y PENTA (Promoción de Exportaciones No Tradicionales Agropecuarias - MGAP). La coordinación estuvo a cargo de la Fundación Bosch i Gimpera, de la Universidad de Barcelona.

La característica principal de este Proyecto fue apuntar a la obtención de aceites esenciales a partir de especies vegetales nativas, con la finalidad de ofrecer nuevos productos en el mercado local e internacional.

El desarrollo de un nuevo producto (ya sean aceites esenciales o fitomasa para su uso en herboristería o para procesamiento por industrias farmacéuticas o de suplementos alimenticios) a partir de especies nativas implica un proceso de domesticación. Este proceso comprende una cadena de actividades de investigación que van desde la colecta del germoplasma, la propagación de la especie, el manejo de su cultivo, la extracción de los aceites esenciales, la caracterización química del producto, la evaluación económica de la cadena agroindustrial y la presentación del aceite esencial a potenciales compradores.

En el marco de este Proyecto los cultivos fueron manejados siguiendo normas de producción integrada, y se investigaron especies instaladas en un total de 1.5 hectáreas de cultivo. La extracción de los aceites fue realizada mediante una destilación por arrastre de vapor en un equipo de acero inoxidable.

Las especies estudiadas fueron:

Familia	**Especie**
- *Asteraceae* (Compositae):	*Achyrocline satureioides* (marcela) *Achyrocline flaccida* (marcela) *Baccharis trimera* (carqueja) *Baccharis dracunculifolia* (chirca blanca) *Eupatorium buniifolium* (chirca)
- *Chenopodiaceae:*	*Chenopodium ambrosioides* (paico)
- *Lamiaceae* (Labiatae):	*Hyptis floribunda* *Ocimum selloi* (albahaca de campo) *Salvia sclarea* (especie introducida)
- *Myrtaceae:*	*Blepharocalyx salicifolia* (arrayán) *Myrciaria tenella*
- Poaceae (Graminae):	*Elionurus muticus* (pasto limón)
- Verbenaceae:	*Aloysia gratissima* (cedrón de monte) *Aloysia chamaedryfolia* *Lippia alba* (Salvia trepadora) *Aloysia triphylla* (cedrón)

El cultivo de estas especies, contrario a la extracción a partir de poblaciones silvestres, garantiza calidad en el producto final sin atentar contra la diversidad genética de poblaciones naturales.

La presentación de los aceites esenciales a empresas europeas que giran en el ramo de la perfumería, cosmética y aromaterapia han resultado promisorias y también se han hecho contactos con empresas nacionales que han demostrado un marcado interés por los productos generados.

INIA dispuso infraestructura, terrenos y personal de campo en la Estación Experimental Las Brujas (Departamento de Canelones), contando con 3 hectáreas de campo experimental y viveros, galpón, equipamiento de riego, personal de campo para trabajos en el área agronómica, locales para el área de procesamiento y para el área de difusión de resultados y asistencia técnica, local para dirección de la oficina técnica y medios de comunicación.

La Facultad de Agronomía concretó las actividades de colecta de germoplasma y material vegetal para análisis preliminares, facilitando vehículo, personal técnico y los recursos financieros necesarios para la concreción de las excursiones botánicas. Asimismo se realizaron estudios en semillas para determinar aspectos de germinación y longevidad y su conservación en Banco de Germoplasma.

La Facultad de Química, a través del equipo de destilación de laboratorio, instrumental analítico, personal técnico para la destilación y análisis de laboratorio permitió concretar las actividades en los ensayos de laboratorio y transformación.

La Universidad de Barcelona dispuso de instrumental analítico, personal técnico para los análisis de laboratorio, personal técnico para el asesoramiento y transferencia de tecnología en todos los módulos de actividades del Proyecto, así como personal técnico para la gestión y manejo del mismo.

El aporte de la Comunidad ha permitido, entre otros, la compra de un destilador por arrastre de vapor de escala piloto, equipo de computación, bibliografía, realización de una pasantía en el Laboratorio de Farmacia de la Universidad de Barcelona, la realización de una misión de evaluación comercial en Europa con la participación de un técnico uruguayo y la capacitación mediante la realización de una visita técnica de seis integrantes del equipo uruguayo, a empresas, cultivos, cooperativas de productores, etc, en Italia, España y Francia.

Implementación del Proyecto FPTA 137

A partir del año 2000, el proyecto anteriormente citado pasa a ser financiado a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) del INIA, cuyo ejecutor es la Comisión Nacional de Fomento Rural (Convenio INIA – CNFR, FPTA N° 137). La sede del Proyecto es la Estación Experimental INIA Las Brujas, Ruta 48, Km 10, Rincón del Colorado, Canelones.

Justificación:

La continuación de las actividades iniciadas en el año 1997 se justificaba sobre la base de:

- La existencia de cultivos establecidos en el campo experimental y una planta de procesamiento piloto para la obtención de aceites esenciales.
- La existencia de estudios preliminares en aspectos agronómicos para el cultivo de las diferentes especies así como la caracterización química de los aceites obtenidos. La existencia de coeficientes técnicos para realizar una evaluación económica preliminar. La realización de misiones de testeo comercial en Europa.
- El tiempo de ejecución del Proyecto anterior fue insuficiente para completar los estudios iniciados.
- La información obtenida sobre la propagación y cultivo de estas especies es prácticamente única en el país dado que tradicionalmente no se ha considerado el uso potencial de la flora nativa. El aprovechamiento de la misma requería tiempo adicional para completar los estudios.
- Debe asimismo considerarse el interés de un número significativo de productores, industriales y empresarios que desean información sobre el cultivo de estas especies ya sea con miras a la diversificación de su actual esquema de producción o con miras a la inversión en este rubro.
- Asimismo se ha detectado un creciente interés en el cultivo de especies medicinales y aromáticas tradicionales, no pudiendo brindar indicaciones sobre su cul-

tivo, tendencias del mercado o rentabilidad, debido a la falta de información a nivel nacional.

- El crecimiento sostenido de este sector en el contexto mundial.
- Las potencialidades del país en lo que se refiere a clima, suelos y flora.
- La constatación de que el desarrollo del sector puede significar una diversificación productiva válida para la agroindustria en Uruguay. Este desarrollo necesita, sin embargo, al menos en su inicio, un apoyo científico, técnico y comercial. La existencia en Uruguay de zonas económicamente y socialmente desfavorecidas, para las cuales el desarrollo de productos derivados de las plantas aromáticas y medicinales puede significar una nueva oportunidad de empleo. La importancia social de la Agricultura Familiar tanto por la proporción de unidades productivas que integran como por la población rural afincada en predios de estas características, justifican la realización de un esfuerzo sistemático para definir andariveles de cambio tecnológico apropiados a los medios y circunstancias de este tipo de productores. Hay que tener en cuenta que en los establecimientos familiares, el predio no es sólo el lugar donde se lleva a cabo la producción para los mercados, también es el lugar donde se vive, se cría y educa a los hijos, se los socializa y se produce parte de la alimentación familiar. La preocupación por los destinos de los pequeños productores familiares se evidencia en las demandas de las gremiales agropecuarias y en la implementación de diversos programas gubernamentales tendientes a su desarrollo. Apuntando a la generación de tecnología diferencial apropiada a los recursos y circunstancias de la producción familiar con un objetivo social explícito, la agricultura familiar ha sido específicamente considerada en un proyecto estratégico, a ser ejecutado en el componente Investigación Estratégica de Mediano Plazo, Subprograma Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria del Programa de Servicios Agropecuarios. Este proyecto, denominado “Tecnología para la Pequeña Producción Familiar”, tiene como objetivo general generar propuestas tecnológicas en producción animal y vegetal intensivas, apropiadas a diferentes circunstancias caracterizadas por la disponibilidad limitada del recurso tierra, y capaces de contribuir significativamente a mejorar la situación socioeconómica y calidad de vida de la población rural afincada en unidades productivas de escala reducida.
- La existencia en Uruguay de zonas económicamente y socialmente desfavorecidas, para las cuales el desarrollo de productos derivados de las plantas aromáticas y medicinales puede significar una nueva oportunidad de empleo.
- La CNFR con su red de entidades de base ofrece un marco organizacional muy adecuado, con una amplia cobertura nacional y abarcando un amplio espectro de sistemas de producción y situaciones socioeconómicas.

Resultados esperados

Como resultados esperados de este Proyecto se indican:

- Obtención de fitomasa de especies nativas a partir, principalmente, de su cultivo.
- Obtención de los aceites esenciales correspondientes.
- Realización de los análisis químicos de los productos.
- Evaluación económica del cultivo y procesamiento a escala experimental así como su extrapolación a condiciones industriales.
- Obtención de información de mercado.

Impacto social

El impacto social que pueda tener un proyecto de estas características debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Afecta pequeñas unidades hortícolas.
- Contempla mano de obra familiar, en particular femenina.
- Incorpora un rubro alternativo.
- Permite encaminar el producto obtenido a través de diferentes alternativas de comercialización (aceites esenciales, hierbas frescas, hierbas secas, artesanías, etc.)
- Emplea la misma infraestructura que los cultivos hortícolas.
- Requiere poca inversión.
- Prácticas de cultivo sencillas.
- Comercialización dirigida.

Impacto ambiental

En cuanto a la evaluación de impacto ambiental no se prevén impactos negativos en el medio ambiente más allá de la intervención que implica el laboreo y manejo de cultivos hortícolas tradicionales.

1.2. MÓDULOS DE ACTIVIDADES

De acuerdo con los objetivos específicos del proyecto, el plan de trabajo se compuso de cinco módulos de acciones relacionadas. Para el cumplimiento de los mismos se contó con la participación permanente de diferentes instituciones.

La evaluación de los resultados comprendió la obtención de datos agronómicos y de procesamiento industrial que permitieron determinar la viabilidad agronómica de producción y de industrialización, determinar los coeficientes técnicos para la evaluación económica de la producción, así como los correspondientes análisis químicos de los productos obtenidos.

El ámbito geográfico de su ejecución fue considerado local.

MÓDULO AGRONOMICO

Para el desarrollo de este módulo participaron el INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental Las Brujas) y la Cátedra de Botánica de la Facultad de Agronomía.

La metodología adoptada consistió en evaluar el comportamiento bajo cultivo de cierto número de especies vegetales nativas y otras especies introducidas, dirigida a la obtención de aceites esenciales. En el capítulo correspondiente a domesticación se pueden apreciar globalmente los pasos necesarios para lograr el cultivo de una determinada especie, así como la información que es necesario recabar.

Las principales acciones realizadas en este módulo comprendieron:

Identificación y selección de un grupo de especies vegetales valorizables.

Se elaboró un inventario de especies basado en el catálogo de especies vegetales locales espontáneas, autóctonas e introducidas. En la confección de este listado se ha trabajado basándose en bibliografía nacional que indica, para las plantas medicinales, el uso popular de las mismas. En lo que respecta a especies aromáticas, se han incluido especies representantes de familias conocidas por contener aceites esenciales.

Este inventario se presenta en el Capítulo 12 y cuenta con 379 especies distribuidas en 92 familias, consideradas como aromáticas y/o medicinales.

Criterios de selección:

Una vez identificadas las especies potenciales, se procedió a describir los criterios de selección para priorizar aquellas especies que fueron incorporadas al plan de domesticación y obtención de muestras de aceites esenciales. Los criterios definidos fueron:

- Priorización de las especies nativas.
- El contenido en aceite esencial debía ser sobresaliente (> 0.1 % base fresca).
- La fitomasa producida debía ser apta para el proceso de destilación por arrastre de vapor.
- Debían presentar en el aceite esencial un contenido en componentes mayoritarios o minoritarios de especial interés a nivel industrial y/o terapéutico.
- Debían ser especies con una relativa escasez de los recursos espontáneos.
- Por otra parte, también fueron priorizadas aquellas especies que por el contrario se encuentran en forma abundante, de forma tal que no se considera su domesticación para el abastecimiento de fitomasa, sino que se contempla la colecta de poblaciones de crecimiento espontáneo.
- Las especies debían tener un nivel de respuesta agronómica de mediano a alto.
- Deben contemplar las oportunidades de mercado.
- Fueron incluidas también aquellas especies que cuentan con un uso popular altamente definido desde el punto de vista medicinal.
- Fueron incluidas especies de las que se cuenta un cúmulo de información agronómica previa, generada en el marco de proyectos anteriores.

Recolección de germoplasma.

El principal material para el desarrollo del proyecto fueron semillas y órganos

vegetativos para la propagación de las especies.

El material de propagación (semillas, esquejes, plantas enteras) fue obtenido mediante excursiones de colecta botánica por diferentes regiones del país. Los lugares de colecta y las fechas de colecta se determinaron basándose en el estudio de ejemplares en el herbario de la Facultad de Agronomía, luego del cual se trazó una hoja de ruta. Se realizó la colecta del material de propagación, el que se conservó en bolsas de papel en caso de ser semilla. Se tomaron muestras de individuos representativos de una determinada población, realizando una primera selección sobre la base de aspectos morfológicos externos.

Estudios en conservación de semillas

Se realizaron ensayos de germinación y conservación de las semillas en el Laboratorio de Botánica de la Facultad de Agronomía. La información generada se presenta en el Capítulo 8 en donde se describe además la metodología empleada en estos estudios. La semilla colectada fue utilizada para la obtención de plantines para la instalación de parcelas de cultivo, y a su vez el remanente fue conservado en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía.

Evaluación preliminar de los aceites esenciales.

En las excursiones botánicas se procedió, además de colectar material de propagación, a la colecta de muestras de fitomasa para realizar sobre las mismas, un análisis preliminar respecto al contenido en aceites esenciales, así como a la determinación de la composición química. Estas muestras consistieron en aproximadamente 5 Kg. de material verde, que era secado previo a ser entregado a la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Química.

Documentación.

Los individuos de los cuales fue recolectado material se identificaron botánicamente, conservándose un ejemplar de herbario en el herbario de la Facultad de Agronomía (MVFA).

Introducción al vivero – multiplicación.

El material de propagación fue incorporado al vivero, determinando sobre la base de la experimentación las fechas óptimas de siembra o estaquillado, sistemas de siembra, profundidad de siembra, etc.

Se conservaron plantas madre a los efectos de aumentar la población de individuos a ser llevados a la parcela de cultivo.

Se utilizaron sistemas de bajo nivel de inversión.

Mantenimiento de parcelas de cultivo.

Para cada especie se procedió a la instalación de cultivos de 500 a 1000 m^2 y fueron manejadas y evaluadas como parcelas de observación. Los tratamientos en el componente agronómico derivaron de la observación de poblaciones silvestres en lo que a necesidades de cultivo se refiere, lo cual fue requiriendo paulatinas modificaciones de manejo. Para el caso de especies introducidas, el manejo fue realizado según las prácticas establecidas en la bibliografía.

Los cultivos se manejaron dentro del concepto de parcelas de observación, sin la asignación a diseños experimentales específicos.

La maquinaria empleada correspondió a la tradicional empleada en establecimientos hortícolas.

Se contó con posibilidades de riego para todas las especies.

El control de malezas fue realizado inicialmente en forma manual dado que se contempló un sistema de producción orgánico o en su defecto integrado. Posteriormente y visto la gran demanda en mano de obra que se requería para el desmalezado de los cultivos, se decidió incorporar como herramienta de manejo, la aplicación de herbicidas en forma controlada. A medida que se desarrollaban los cultivos se fueron tomando los coeficientes técnicos que culminaron en la elaboración de fichas técnicas sobre la metodología de cultivo, así como una evaluación económica de los mismos.

Son detalladas a continuación aquellas especies que fueron incorporadas al cultivo. También se indican aquellas especies cuyo cultivo no se justificaba en ese momento dada la abundancia con que se encuentra

en poblaciones de crecimiento espontáneo. Sin embargo, a los efectos de la oferta de un producto de calidad constante sería ideal que estas especies sean también obtenidas a partir del cultivo.

Especies sometidas a experimentación:

Especies bajo cultivo:

Especies nativas

Especie	Familia	Nombre común
Achyrocline flaccida	Asteraceae	Marcela amarilla
Achyrocline satureioides	Asteraceae	Marcela blanca
Aloysia chamaedryfolia	Verbenaceae	Sin datos
Aloysia gratissima	Verbenaceae	Cedrón del monte
Aloysia triphylla	Verbenaceae	Cedrón
Baccharis dracunculifolia	Asteraceae	Chirca blanca
Blepharocalyx salicifolia	Myrtaceae	Arrayán
Elionurus muticus	Poaceae	Pasto limón
Hedeoma multiflorum	Lamiaceae	Tomillo de campo
Hyptis floribunda	Verbenaceae	Verbena negra (Arg.)
Lippia alba	Verbenaceae	Salvia trepadora
Myrciaria tenella	Myrtaceae	Sin datos
Ocimum selloi	Lamiaceae	Albahaca de campo
Salvia guaranitica	Lamiaceae	Salvia de jardín, Salvia azul

Especies introducidas

Especie	Familia	Nombre común
Chenopodium ambrosioides	Chenopodiaceae	Paico
Hypericum perforatum	Guttiferae	Hierba de San Juan
Mentha pulegium	Lamiaceae	Poleo, menta
Salvia sclarea	Lamiaceae	Salvia moscatel

Especies de poblaciones espontáneas bajo estudio:

Especie	Familia	Nombre común
Baccharis trimera	Asteraceae	Carqueja
Eupatorium buniifolium	Asteraceae	Chirca

Especies cultivadas en predios de productores:

Especie	*Familia*	*Nombre común*
Achyrocline satureioides	*Asteraceae*	*Marcela blanca*

No todas estas especies completaron las etapas previstas, por lo cual si bien se hicieron experiencias de su cultivo, no se presentan resultados dado que fueron eliminadas al constatarse dificultades no superables en el corto plazo. Tal es el caso de *Hedeoma multiflorum* e *Hypericum perforatum*, que no cumplieron con alguno de los criterios de selección descriptos anteriormente. *Blepharocalyx salicifolia* y *Myrciaria tenella*, debido a su lentísimo crecimiento son dos especies de las que no se pudo obtener un buen cúmulo de información.

Cosecha.

Como norma general se considera que el momento de mayor concentración en aceites esenciales es en plena floración, por lo tanto en la medida de lo posible las cosechas se

realizaron en dicho momento. Algunas especies permitieron más de una cosecha a lo largo del ciclo de crecimiento, pero no necesariamente coincidiendo con una floración, ya que no todas florecían nuevamente.

El material vegetal fue cosechado manualmente y generalmente se acondicionó para el secado en el campo mediante un oreado. En el caso de aquellas especies más promisorias desde el punto de vista comercial se practicó también la cosecha mecánica, evaluando diferentes implementos.

Si no era destilado en verde se procedió a su acondicionamiento en galpón para ser secado y posteriormente destilado.

Este material pasó a alimentar el destilador para la obtención de las muestras de los aceites esenciales correspondientes.

Fichas técnicas.

Los resultados de las investigaciones agronómicas son presentados bajo la forma de fichas técnicas para cada uno de los cultivos en el Capítulo 6. Por otra parte, en el Capítulo 7 se presentan los resultados de la evaluación económica, en donde se pueden apreciar los coeficientes técnicos para cada uno de los cultivos, elaborado para un sistema de cultivo “tipo”.

Evaluación de cultivos en predio de productores

El establecimiento de experiencias de producción en predios de productores permitió validar las acciones realizadas en la fase de experimentación. Se incorporaron parcelas de producción en predios de dos productoras, de una superficie de 1000 m2 aproximadamente. La evaluación de los resultados comprendió la obtención de datos agronómicos y de procesamiento industrial que permiten determinar la viabilidad agronómica de producción y de industrialización.

MÓDULO ENSAYOS DE TRANSFORMACIÓN

Las actividades correspondientes a este módulo fueron llevadas a cabo por el equipo humano asignado al Proyecto y establecido en la Estación Experimental INIA Las Brujas, con apoyo de la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Química.

Se contó con un equipo de destilación por arrastre de vapor de 100 litros de capacidad, construido en acero inoxidable, autogenerador de vapor y alimentado por supergás, que permite la obtención de muestras comerciales. La descripción de este equipo se presenta en el Capítulo 4.

Para la obtención de muestras de mayor volumen (muestras industriales) se previó la contratación de servicios a façon.

Las variables que se manejaron se vincularon principalmente con la fase de procesamiento industrial, en donde se evaluó la destilación del material fresco o seco y momento de cosecha según el estado fenológico de los cultivos.

Como principales acciones se describen la realización de los ensayos de destilación y la elaboración de fichas técnicas.

Obtenido el aceite esencial se elaboraron fichas de presentación de productos (ver anexos) que acompañaron las muestras en su presentación a empresas.

MÓDULO ENSAYOS DE LABORATORIO

Participó la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Química, Universidad de la República, que cuenta con un equipamiento analítico altamente sofisticado y personal técnico calificado. Las principales acciones que le correspondieron a este módulo fueron el análisis preliminar de composición de aceites esenciales de especies vegetales nativas valorizables y la caracterización físico-química de los aceites esenciales obtenidos en la unidad piloto de transformación. La información generada se presenta en el Capítulo 10.

MÓDULO EVALUACIÓN ECONÓMICA Y COMERCIALIZACIÓN

Con la participación de la Junta Nacional de la Granja - MGAP, las principales acciones relacionadas a este módulo correspondieron a la recolección de datos técnico-económicos y evaluación preliminar de costos de producción. Los resultados de este módulo se presentan en el Capítulo 7.

2

DOMESTICACIÓN

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

Domesticación ha sido definida como una manipulación activa en el ciclo de vida de las plantas por parte de los humanos de forma tal que las generaciones siguientes de plantas sean de mayor utilidad para el hombre. Esta domesticación resulta en una pérdida de la capacidad reproductiva, con una creciente dependencia de los humanos.

También se ha definido domesticación como un cambio inducido por el hombre en la genética de la planta, para adaptarla a los agroecosistemas humanos. Este proceso termina de última en la imposibilidad de la planta de sobrevivir en ecosistemas naturales.

Otros autores han definido domesticación en un sentido mucho más amplio, como un proceso de naturalización de especies vegetales en condiciones específicas de crecimiento inducidas por el hombre. Durante el proceso de la domesticación, las plantas silvestres son sometidas al principio a algún tipo de manejo. En estadios posteriores del proceso, las plantas son cultivadas. Es recién en esta etapa final que el proceso involucra la selección y mejoramiento de genotipos seleccionados, resultando en una población de plantas más bien uniforme con una base genética reducida.

El proceso de domesticación entonces puede ser interpretado en un sentido restringido como un proceso de cambio de las características biológicas de la especie, o en un sentido más amplio, como un proceso de cambio en las prácticas de explotación de la especie, que trae consigo cambios en la morfología y genética de las plantas, así como de su ambiente de crecimiento.

La introducción al cultivo de especies silvestres se ha transformado en una necesidad de forma de asegurar un abastecimiento continuo de plantas y material vegetal.

La domesticación de plantas silvestres, ya sean éstas medicinales o aromáticas, implica un mejoramiento en la calidad de la materia prima, que permite una estandarización en el contenido de ingredientes activos y poblaciones homogéneas de plantas necesarias para su producción, procesamiento y utilización.

Por otra parte se maneja el término introducción de plantas, que según lo aceptan los fitomejoradores, se refiere a llevar a una especie domesticada al cultivo en una nueva localidad, a cierta distancia del área geográfica original en donde las plantas estaban creciendo.

Pero la introducción de plantas también se refiere a llevar a una especie no domesticada al cultivo, las que anteriormente solamente crecían en ambientes silvestres.

RELEVAMIENTO DE INFORMACION

En ocasiones, cuando una determinada especie cuenta con un producto con una alta demanda en el mercado, es frecuente encontrarse con el interés de comerciantes o productores de realizar un estudio de mercado tendiente a cuantificar la demanda y las posibilidades de producción de la misma en el país.

Es conveniente recalcar la necesidad de obtener cierta información previa a realizar ese

estudio, en el sentido de determinar la potencialidad del cultivo en las condiciones del país. Esto ocurre principalmente en aquellos casos en los que se pretende introducir especies cultivadas de las que no existen registros previos de cultivo en el país.

Entre la información previa a relevar se indican las siguientes características que incluyen factores no sólo ambientales, edáficos, etc., sino también aspectos de organización productiva y social, que permitirán determinar las ventajas comparativas frente a las actuales zonas de producción.

- Datos ambientales
- Microclima
  - Registros anuales de temperatura
  - Fotoperíodo
  - Datos pluviométricos
- Suelos
  - Tipo de suelo
  - pH
  - Textura
  - Contenido en nutrientes
  - Contenido en materia orgánica
  - Capacidad de retención de agua
- Recursos hídricos
- Flora y Fauna
- Características y problemas de la agricultura local
- Métodos de riego locales
- Tamaño de los predios
- Posibilidad de mecanización
- Problemas sanitarios locales
- Problemas de malezas locales
- Tipos de cultivos actuales

Esta información previa permitirá decidir de antemano la posibilidad del cultivo en nuestras condiciones, comparando los requerimientos de la especie en su lugar de origen o sitio de cultivo actuales. A modo de ejemplo, puede resultar muy interesante la comercialización de pimienta, pero un estudio previo indicará que en nuestro país no se cuentan con las condiciones ambientales necesarias para su cultivo, ya que es una especie de origen tropical.

Una vez decidida la introducción al cultivo de una determinada especie, es recomendable en primer término realizar un monitoreo de plantas en parcelas pequeñas, posteriormente realizar una evaluación a través de ensayos en plantas dispuestas en hileras, para pasar posteriormente a parcelas experimentales. Ya en este estadio es necesario realizar estudios de micro comercialización, para finalmente pasar o no a la comercialización a gran escala.

En el presente Proyecto la metodología utilizada consistió en la introducción a parcelas medianas y en la evaluación de plantas en hileras. No se implementaron parcelas experimentales con diseño estadístico, sino que se mantuvieron las parcelas como parcelas de observación sobre las cuales se estudiaron determinadas variables que se iban presentando como limitantes a lo largo del desarrollo del ciclo del cultivo.

Solamente se estableció un ensayo de fertilización en dos especies de marcela (*Achyrocline satureioides* y *A. flaccida*), y una tesis también sobre las mismas especies, para evaluar la intensidad y momento de cosecha sobre la productividad del cultivo.

EL PROCESO DE LA DOMESTICACION

Los problemas de la introducción son similares tanto si el material de partida proviene de un cultivo para ser introducido a una nueva localidad, o si proviene de una población silvestre para ser introducido al cultivo en un campo de cultivo.

En un proceso de domesticación, se siguen esquemas de introducción de plantas al cultivo, los que como regla general incluyen el relevamiento de información de poblaciones de plantas nativas y de condiciones experimentales de cultivo de plantas.

ESTADIOS EN LA DOMESTICACION DE PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS.

Los diferentes estadios en la domesticación de una especie vegetal se describen a continuación, indicándose los principales factores o acciones a ser considerados en cada una de las etapas.

Estadio 1. Observaciones en el sitio de origen

Desarrollo y arquitectura de la planta

Características del suelo

Clima

Condiciones de crecimiento
Métodos de propagación natural

Estadio 2. Colecta de material vegetal

Semillas
Plantas
Selección fitoquímica
Elección del sitio para la introducción

Estadio 3. Propagación de las plantas seleccionadas

Semillas
Propagación vegetativa
Crecimiento de plántulas
Biotecnología, eventualmente

Estadio 4. Ensayos de cultivo

Marco de plantación
Densidades de plantación
Métodos de plantación
Preparación del suelo
Fertilización
Variación del emplazamiento y del medio ambiente

Estadio 5. Estudio en el control de plagas, enfermedades y malezas

Malezas
Enfermedades
Insectos

Estadio 6. Evaluación de los cultivos

Duración del cultivo
Floración
Momentos de cosecha
Métodos de cosecha
Ensayos fitoquímicos
Manejo poscosecha y almacenamiento

Estadio 7. Consideraciones económicas

Requerimientos de laboreos
Maquinaria especializada
Agroquímicos
Rendimientos
Contratos de producción
Factores de mercado

RELEVAMIENTO DE DATOS

Durante el desarrollo del ciclo del cultivo se deben evaluar una serie de datos que permitirán establecer los protocolos de cultivo de las diferentes especies, así como levantar la información necesaria para elaborar los coeficientes técnicos que permitirán a su vez elaborar los costos de producción. Se detallan a continuación una serie de datos a ser evaluados en el transcurso de las investigaciones y que sirven para ser tomados como referencia.

Datos edáficos

- Físicos
  - Color
  - Textura
  - Estructura
  - Estabilidad estructural
  - Permeabilidad
  - Capacidad de retensión de agua
  - Profundidad del suelo
  - Facilidad de drenaje
  - Existencia o no de napa freática, etc.
- Químicos
  - Contenido en materia orgánica
  - pH
  - Relación C/N
  - Nivel de P
  - Nivel de K
  - Contenido en carbonatos
  - Salinidad

Datos agroecológicos

- Temperatura
- Pluviometría
- Régimen de heladas
- Viento
- Humedad relativa
- Insolación

Datos generales del ensayo

- Altitud sobre el nivel del mar
- Longitud y latitud
- Pendiente y orientación
- Riesgo de encharcamiento
- Riesgo de inundación o arrastre de tierra
- Croquis
- Tipo de diseño estadístico
- Dimensiones

Datos del cultivo

- Cultivo precedente
- Tipo de cultivo (secano/con riego)
- Labores preparatorias (implemento y fecha)
- Fertilización (orgánica o mineral) (fondo y cobertura) (fecha y dosis)
- Siembra
  - Fecha
  - Forma de realizarla
  - Densidad
  - Profundidad
  - Cobertura
  - Protección
  - Riego

Datos vegetativos

- Emergencia de las plántulas
  - Fecha media
  - Uniformidad
  - Densidad
- Crecimiento
  - Rapidez de crecimiento
  - Ahilamiento
  - Enfermedades y plagas
  - Fecha de floración
  - Fecha aparición primeros frutos
- Maduración
  - Altura de la planta
  - Fecha de madurez
  - Número de plantas
  - Peso de la cosecha
  - Porcentaje de humedad

Datos de procesamiento

- Secado del material
  - a. tiempos de secado
  - b. porcentaje materia seca
- Acondicionamiento previo destilación
- Órganos destilados
- Peso por destilada
- Evolución de la destilación
- Tiempo de destilación
- Peso y volumen del aceite obtenido
- Rendimientos en base fresca y base seca.

En todos los items que utilicen mano de obra y/o maquinara, se registrarán las horas demandadas.

BIBLIOGRAFÍA

Can Baser, K.H. Industrial utilization of medicinal and aromatic plants. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare. Mendoza, Argentina, 10-15 November 1997. Plenary Lecture.

Franke, R., Heisig, W. and Muggenburg, D. 1993. Quality variation in some medicinal plants. Acta Horticulturae 333: 123-127.

Lawrence, B. M. 1993. A planning scheme to evaluate new aromatic plants for the flavour and fragrance industries. p. 620-627. In: J. Janick and J.E. Simon (eds), New Crops. Wiley, New York.

Máthé, A. An Ecological Approach to Medicinal Plant Introduction. In. Craker, L.E. and Simon, J.E. 1988, Herbs, Spices and Medicinal Plants: Recent advances in Botany, Horticulture and Pharmacology. Volume 3. pp. 175 - 205.

Pank, F. 1993. Methods of contemporary large scale cultivation of medicinal and aromatic plantas. Acta Horticulturae 331: 89-108.

Putievsky, E. 1993. Selection and breeding of aromatic plants – old and new approaches. Acta Horticulturae 330: 137-139

Simon, J.E. 1993. New crop introduction: exploration, research and commercialization of aromatic plants in the new world. Acta Horticulturae 333: 209-221.

3

PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

Plantas aromáticas son aquellas que tienen un contenido sobresaliente en aceites esenciales y representan una amplia variedad de especies. Como grupo son especies valoradas por sus aromas y sabores característicos así como por sus propiedades medicinales.

Están ampliamente distribuidos en el mundo vegetal, especialmente en algunas familias como las Compuestas, Coníferas, Labiadas, Mirtáceas, Rutáceas, Umbelíferas.

Los aceites esenciales son sustancias líquidas, aromáticas y volátiles situadas en diferentes parte del vegetal, conformados por un grupo heterogéneo de sustancias orgánicas (alcoholes, aldehídos, ésteres, cetonas, etc.). Pueden encontrarse en las hojas (eucalipto, arrayán), sumidad florida (lavanda, menta), rizoma (jengibre), frutos (anís, hinojo), madera (alcanfor), raíz (vetiver), corteza (canela), semilla (nuez moscada), etc.

El destino que se le da a este grupo de vegetales es variado: culinario (hierbas y especias), medicinal, cosmético, industrial así como decorativo.

Las plantas medicinales son aquellas plantas que en uno o más de sus órganos contienen sustancias que pueden ser utilizadas con finalidad terapéutica y se le llama droga vegetal justamente a esa parte utilizada. En este sentido y a modo de ejemplo, *Valeriana officinalis* es una planta medicinal cuya raíz es la droga vegetal.

La mayoría de las plantas aromáticas, al menos las que se conocen por sus aplicaciones culinarias, tienen propiedades medicinales, por lo cual se clasifican también como plantas medicinales. Pero entre las plantas medicinales, solamente algunas comparten la clasificación dentro de las plantas aromáticas. Vale realizar esta distinción para ilustrar que de estos grupos de plantas es posible obtener una variedad importante de productos, según el grado de procesamiento que alcancen.

USOS Y PROCESAMIENTO.

PLANTAS AROMÁTICAS

FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE LAS PLANTAS AROMÁTICAS

Estas plantas pueden ser aprovechadas comercial o industrialmente de diferentes maneras:

- **Material vivo**

La comercialización de plantas vivas como por ejemplo en macetas, cumple fines ya sea ornamentales en jardinería o para el aprovisionamiento de hierbas culinarias frescas en el hogar. La producción de plantas por parte de los viveros sirve para el aprovisionamiento de material reproductivo en emprendimientos productivos.

Algunas especies aromáticas son particularmente conocidas por su función decorativa. La lavanda (*Lavandula* sp.) se emplea tanto cultivada en jardines así como las inflorescencias secas para arreglos secos.

La flora nativa del Uruguay ha sido en general poco apreciada en cuanto a su potencialidad ornamental. Sin embargo cuenta con especies aromáticas de interés: el cedrón de monte (*Aloysia gratissima*) con repetidas

floraciones durante el período estival, la carqueja (*Baccharis trimera*) de arquitectura característica y cuya coloración, dentro de un sistema de manejo adecuado, difícilmente encuentre par en especies introducidas.

• Material fresco

La presentación de productos aromáticos frescos cortados en manojos ha sido una forma de comercialización clásica al nivel de los mercados callejeros, donde aún hoy es posible encontrar atados de perejil, orégano, tomillo y laurel, y en forma más reciente, ciboulette, todas ellas con fines culinarios.

En la última década asimismo ha avanzado el conocimiento en la poscosecha de estas especies, y es frecuente encontrar en los supermercados hierbas frescas envasadas en algún tipo de material plástico, mantenidas bajo refrigeración.

• Material desecado

El secado de las hierbas es la forma clásica de conservación de plantas aromáticas y su destino final puede ser para uso alimenticio, para uso industrial (material vegetal que posteriormente será destilado, o sometido a otro tipo de proceso extractivo) o para herboristería.

En cuanto al uso culinario, tanto las hierbas (vegetales o partes vegetales provistos de clorofila como orégano, menta, etc.) como las especias (partes vegetales desprovistas de clorofila como clavo de olor, nuez moscada, canela, etc.) cuentan con antecedentes de uso milenarios. Las especias se mencionan frecuentemente en la Biblia como valiosa mercancía.

En la industria alimenticia se utilizan las plantas aromáticas para conservar alimentos: ajo (*Allium sativum*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), tomillo (*Thymus vulgaris*), pimienta negra (*Piper nigrum*), comino (*Cuminum cyminum*).

En cuanto al uso medicinal, existen registros ancestrales de uso de plantas aromáticas por sus propiedades medicinales. El papiro Ebers, documento médico que data de alrededor de 1550 AC, señala que el anís, la alcaravea, la casia, el cardamomo, la mostaza, el sésamo y demás aromáticas eran utilizadas por los egipcios con fines medicinales.

• Material para la obtención de extractivos

Estos productos obtenidos a partir de las plantas aromáticas pueden ser aceites esenciales, concretos, absolutos, resinoides, extractos secos o purificados, oleorresinas, y exudados naturales (bálsamos y resinas).

Aceites esenciales: existen diversos métodos para la obtención de aceites esenciales (es explicado en capítulo aparte), así como son diversas sus aplicaciones.

Concretos: son extractivos de una planta aromática obtenido por medio de un disolvente no polar (dentro de los más usados se citan hexano, éter de petróleo, acetona, acetato de etilo, butano, etc.) o etanol, y posterior eliminación de éste por evaporación a baja temperatura y con ayuda de vacío. El residuo resultante suele ser un producto semisólido, pastoso, conteniendo no solamente la fracción aromática de la planta sino también productos oleosos, cerosos, clorofila, pigmentos, resinas, etc.

Absolutos: son derivados de los concretos. Los concretos se pueden redisolver en etanol a temperatura ambiente, o máximo a 40-50 °C. La parte insoluble en etanol se denomina resinoide en tanto que la parte soluble que es separada por filtración y a la que después se le elimina el etanol a baja temperatura y con la ayuda de vacío, se denomina absoluto.

Los absolutos y concretos tienen una amplia aplicación en la industria del perfume, más que nada en la perfumería fina, ya que otorga al producto final una mayor fijación y características olorosas más comparables al producto natural de origen.

Oleorresinas: comercialmente se aplica este nombre a aquellos extractos como los concretos por el hecho de contener todos los componentes oleosos o liposolubles de la planta de origen. Estas oleorresinas tienen aplicación en la industria alimenticia y farmacéutica, como reemplazo del material vegetal, ya que tienen ventajas tales como facilidad de dosificación, la posibilidad de homogeneizar la calidad, la ausencia de contaminación microbiana y en consecuencia una mayor estabilidad.

Exudados naturales. Especies tales como los pinos (*Pinus* sps.) exudan naturalmente o por incisiones efectuadas en sus troncos sustancias aromáticas conocidas como resinas o bálsamos, diferenciándose entre sí por sus composiciones químicas.

Otra forma de obtención de extractivos es con solventes como el agua, glicoles, alcoholes o mezclas de éstos. Son muy utilizados en las industrias farmacéutica, cosmética y alimenticia y se describen a continuación.

PLANTAS MEDICINALES

UN AMPLIO ESPECTRO DE PRODUCTOS

Dentro del grupo de las plantas de uso medicinal (sean aromáticas o no) se puede obtener un amplio espectro de productos, obtenidos según diferentes procedimientos extractivos, así como también es amplia la forma de presentación de los mismos al consumidor final.

FORMAS DE PREPARACION DE PRODUCTOS FITOTERÁPICOS

Lo que comúnmente se denomina material vegetal o fitomasa, en el campo de la fitoterapia y de la industria farmacéutica pasa a ser llamado droga. Droga es todo producto que puede ser utilizado con fines medicinales, en este caso de origen vegetal. Droga cruda son drogas vegetales que son parte de la planta en su presentación bruta, es decir que no han sufrido otra modificación más que la recolección o el secado.

Se describen a continuación las diversas formas de obtener preparados utilizados en fitoterapia, a los efectos de ilustrar la amplia gama de posibilidades en cuanto a la obtención de derivados de las plantas medicinales y aromáticas.

PREPARADOS A BASE DE DROGAS VEGETALES

• Preparados a partir de droga cortada:

Tisanas: constituyen la forma de administración más simple, a partir de una droga o una mezcla, y es un tipo de preparado que está ligado a la preparación casera y a la automedicación. En los preparados para tisana las drogas se incorporan cortadas o enteras. La tisana generalmente se usa por administración oral, pero en otros casos se aplica externamente como en el caso de la preparación de fomentos. Pueden ser preparadas de las siguientes maneras:

Infusiones: Constituyen, en cuanto a su preparación, la forma de administración más simple. Se obtienen echando agua hirviente sobre la droga y dejando en contacto generalmente entre 5 y 10 minutos. Se emplea con hojas y flores, o sea materiales que permiten una fácil penetración del agua.

Decocciones: Se obtienen por acción del agua en ebullición junto con la droga vegetal. Se utiliza con drogas de consistencia más dura como tallos, raíces y cortezas.

Maceraciones: Se obtienen por acción del agua en contacto con la droga a temperatura ambiente y durante un tiempo establecido. Se utiliza preferentemente en aquellas drogas cuyos principios son alterados por la temperatura.

• Preparados a partir de droga pulverizada:

Preparados a partir de droga desecada: la droga se pulveriza a un tamaño de partícula pequeño. Con el polvo obtenido se pueden preparar

- Cápsulas, llenando cápsulas con dicho polvo
- Comprimidos, obtenidos a partir de la compresión directa del polvo de droga, agregando un excipiente
- Grageas

Preparados a partir de droga fresca: Suspensiones integrales de planta fresca, que son suspensiones del polvo de la droga previamente pulverizando la droga fresca en presencia de nitrógeno líquido, en una mezcla hidroalcohólica.

• Extractos de drogas vegetales y obtención de principios activos

Los dos procedimientos básicos para la obtención de productos extractivos son la destilación y la acción de disolventes sobre la droga.

- Productos obtenidos por destilación: El principal producto conocido que es obtenido mediante este método es el aceite esencial, pero también se obtienen:
  - Extractos fluidos incoloros
  - Aguas destiladas aromáticas
  - Alcoholatos

- Extractos obtenidos por acción de uno o más disolventes sobre la droga, que permiten la preparación de una mayor variedad de formas farmacéuticas:
  - Tinturas
  - Tinturas madre homeopáticas
  - Extractos fluidos
  - Extractos blandos
  - Extractos secos convencionales o nebulizados
  - Extractos glicólicos
  - Extractos hidroglicólicos
  - Extractos oleosos

Se describen a continuación las diferentes preparaciones citadas anteriormente.

Extractos fluidos incoloros, es el agua que resulta del proceso de la destilación por arrastre de vapor de una droga vegetal previamente empapada en alcohol, una vez separada la fracción insoluble de la esencia por decantación.

Aguas destiladas aromáticas, se obtienen por dilución de los extractos fluidos incoloros.

Alcoholatos, se obtienen cuando la destilación se realiza utilizando alcohol en vez de agua.

Tinturas, preparaciones alcohólicas líquidas obtenidas por extracción de una droga con alcohol de una determinada graduación, generalmente en maceración a temperatura ambiente.

Tinturas madre homeopáticas, utilizadas para realizar las diluciones necesarias en los preparados homeopáticos.

Extractos fluidos, que se obtienen mediante la concentración de extractos líquidos hasta llegar a una relación droga desecada/extracto fluido de 1:1.

Extractos blandos, son preparados semisólidos de consistencia blanda, obtenidos por concentración de extractos fluidos, conservando un 15-25 % de agua.

Extractos secos, se obtienen por eliminación total del disolvente hasta obtener un polvo seco. Se obtienen por evaporación al vacío, liofilización o por nebulización.

Extractos glicólicos e hidroglicólicos, se obtienen por extracción de la droga con un glicol o una mezcla de agua y glicol, consistiendo normalmente en una maceración a temperatura ambiente.

Extractos oleosos, se obtienen por tratamiento de la droga con aceites vegetales.

En la industria farmacéutica los procedimientos de extracción básicos son la maceración, la percolación y la extracción por Soxhlet.

PREPARADOS A BASE DE EXTRACTOS

Resulta de interés resaltar que los extractos vegetales pueden formar parte de preparados con diversos tipos de formas farmacéuticas.

- Formas sólidas para administración oral
  - Preparados solubles instantáneos: tisanas solubles o infusiones solubles
  - Cápsulas
  - Comprimidos

- Preparados líquidos para administración oral o tópica
  - Gotas
  - Jarabes
  - Melitos
  - Pociones
  - Elixires
  - Linimentos
  - Emulsiones

- Formas semisólidas de aplicación externa
  - Pomadas
  - Ungüentos
  - Cremas
  - Geles

- Otros preparados
  - Preparados para inhalación
  - Formas líquidas para pulverizaciones
  - Enemas
  - Colodiones
  - Lápices labiales
  - Supositorios
  - Óvulos vaginales

Se describen a continuación los preparados arriba citados.

Tisanas solubles o infusiones solubles están constituidos por extractos vegetales secos (nebulizados, liofilizados o desecados por otros medios). Se presentan en forma de polvo o de granulado que se solubilizan rápidamente en agua caliente.

Cápsulas y comprimidos, para su elaboración se utilizan extractos secos.

En la preparación de formulaciones líquidas como gotas, jarabes, pociones, elixires, linimentos, etc., los excipientes utilizados normalmente son agua, alcohol, glicerina y propilenglicol.

Gotas, se utilizan en caso de productos extractivos líquidos como los aceites esenciales, las tinturas o los extractos fluidos.

Jarabes, se utiliza el jarabe simple con un contenido de 64 % de sacarosa al cual se le adicionan tinturas, extractos, extractos fluidos o extractos blandos.

Melitos, cuando en lugar de sacarosa se utiliza miel.

Pociones, son similares a los jarabes pero con un contenido menor en sacarosa.

Emulsiones, son preparados líquidos o semisólidos empleados por vía interna o por vía externa.

Pomadas y ungüentos, los excipientes son mezcla de productos grasos, lanolinas, vaselinas, etc. Los extractos más adecuados son los oleosos y aceites esenciales, pudiendo también utilizarse los extractos alcohólicos.

Cremas, son emulsiones de consistencia semisólida o líquida espesa.

Geles acuosos o hidrogeles, se utilizan agentes gelificantes al que se le agregan extractos.

Supositorios, óvulos y lápices labiales, se elaboran principalmente con extractos oleosos en excipientes específicos.

Productos para inhalación, se utilizan por ejemplo aceites esenciales, inhalados directamente en forma de vahos.

Pulverizaciones, se utilizan soluciones, principalmente en preparados de uso bucofaríngeo.

Enemas, en donde las formas líquidas se preparan para ser administradas por esta vía.

Colodiones, en su preparación se emplean extractos solubles en el disolvente volátil de los mismos.

BIBLIOGRAFIA

Alonso, J.R. Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p. 1998.

Bandoni, A.L. 2002. Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica. Cyted.

Bassagoda, M.J. y Alonso, E. Medicamentos Herbarios. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1999. Pp. 131-138.

Cañigueral, S. y Vila, R. Fitoterapia y su aplicación en la oficina de farmacia. Sandoz Nutrition, Barcelona. 32 p.

Cañigueral, S.; Vila, R. Y Wichtl, M. Plantas Medicinales y Drogas Vegetales para infusión y tisana. OEMF International s.r.l., Milán. 606 p. 1998

De Boeck, W.J. 1993. Introducing plant-based products from developing countries into western markets. Acta Horticulturae 333: 81-87.

Pinaud, F. Je suis parfumeur créateur. Cerf, Paris. 1998

Vanaclocha, B. y Cañigueral, S. 2003. Fitoterapia. Vademécum de Prescripción. 4a. Edición. Masson: Barcelona. 1091 p.

4

EQUIPO DESTILADOR PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS AROMÁTICAS.

El equipo destilador de aceites esenciales de plantas aromáticas permite obtener el aceite esencial del material vegetal por el procedimiento de arrastre de vapor.

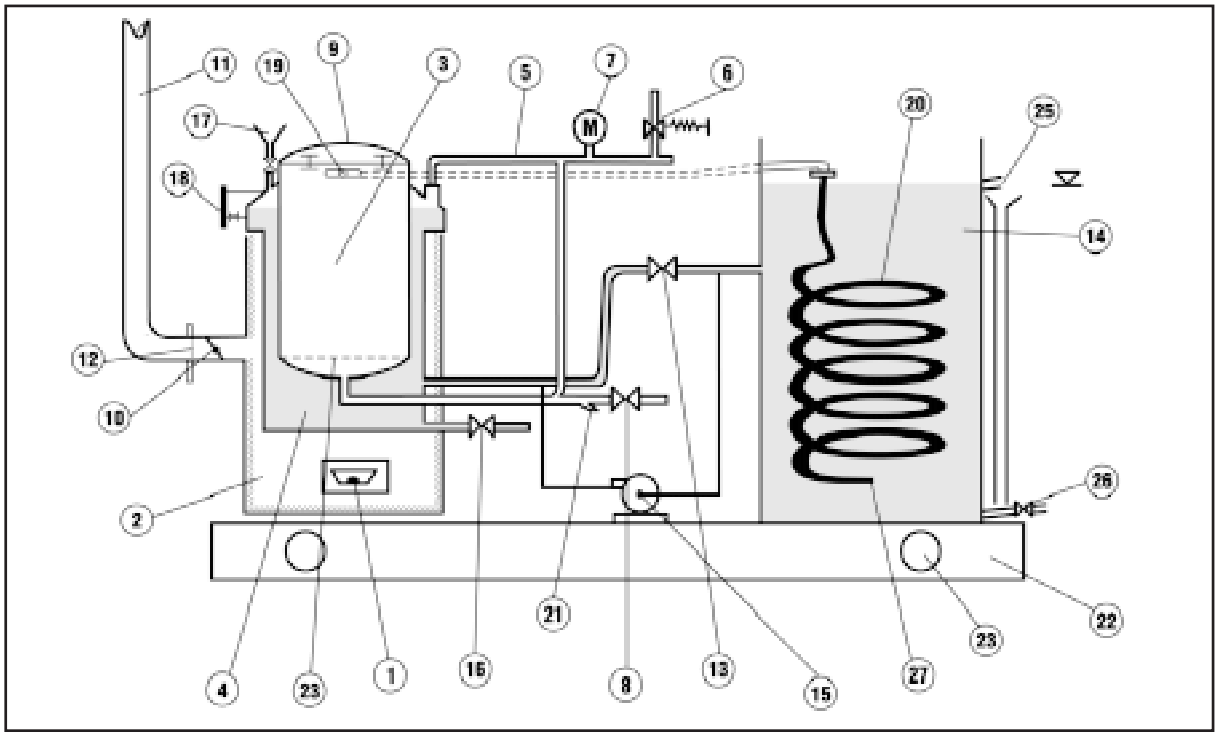
El equipo utilizado en el Proyecto se encuentra ubicado en la Estación Experimental INIA Las Brujas. Es una planta integrada para producciones piloto, construida íntegramente en acero inoxidable que incluye todos los elementos necesarios par la obtención de las esencias. El equipo es del tipo 241 de la tecnología concebida por la firma EYSSERIC (Nyons - Francia).

DESCRIPCIÓN

Las partes que constituyen este equipo son:

- Base soporte
- Quemador
- Recipiente de calefacción (Baño María)
- Generador de vapor
- Recipiente de material a destilar
- Serpentina de condensación
- Separador de fase (Esenciero o vaso florentino)

Figura 1.



Equipo de destilación piloto.

En la Figura 1 se presenta el esquema del destilador, a la que corresponde la siguiente descripción:

Base soporte (22)

Todo el equipo se dispone sobre una base construida íntegramente de acero inoxidable con costillas interiores de refuerzo de estructura. Contiene orificios (23) que permiten el movimiento y el traslado del equipo mediante el uso de barras de sostén adecuadas pues son puntos de izaje o lingada.

Quemador

El equipo dispone de un quemador a gas (1) instalado en el interior de una cámara aislada térmicamente en fibra cerámica (2).

Este quemador posee un sistema de seguridad piloto que asegura el pasaje de gas sólo si hay llama. En caso de interrupción, el encendido del quemador sólo podrá ser repuesto por el operador en forma manual.

Cambiando el orificio de pasaje de gas puede adaptarse al uso de distintos combustibles (gas natural, propano-butano, etc.)

Los gases de combustión egresan por una chimenea (11), previa regulación del tiraje por medio de un “dumper” (10). La chimenea, con su correspondiente protección, se conecta mediante una brida (12) que permite su desmonte para traslado o conexión exterior de salida de gases de combustión.

Recipiente de calefacción (Baño María)

El recipiente que contiene el material a destilar (3) se encuentra dispuesto dentro de otro denominado recipiente de calefacción (4) que contiene agua hirviendo y calienta a baño María el material vegetal.

El agua ingresa a este recipiente a través de una llave (13) que permite el pasaje de la que se encuentra en el recipiente de enfriamiento de la serpentina (14).

El nivel de agua se controla por medio de un indicador de nivel, de vidrio (18).

Se puede reponer agua durante el funcionamiento, en caso de ser necesario, por medio de una bomba eléctrica (15) que la ingresa contra la presión existente.

Este recipiente tiene una llave para su purgado (16) y otra conexión externa (17) que permite introducir algún elemento desincrustante en caso de ser necesario, o también reponer agua cuando el equipo no está en funcionamiento.

La otra función de este recipiente es la de generar vapor en la parte superior, que será utilizada para el proceso de arrastrar las esencias en fase de vapor, que serán posteriormente condensadas y separadas.

Generador de vapor

El vapor generado en la parte superior del recipiente de calefacción se conduce por medio de cañerías (5) a la parte inferior del recipiente del material a ser destilado.

Existe en la parte inferior del recipiente (3) una placa distribuidora del vapor (23) que también posee tres cancamanos para el retiro del material vegetal ya destilado, funcionando como canasto.

El vapor así distribuido atraviesa la masa del material vegetal, colocado en forma cuidadosa de manera de evitar la formación de canales para el pasaje de vapor, lo que incluye una compactación, que se logra mediante el apisonado por parte de un operario. Este vapor arrastra las esencias y egresa por el “cuello de cisne” (19) hacia el serpentín de condensación (20).

En estas cañerías se dispone de una válvula de seguridad (6) y de un manómetro (7), para verificar la presión en este circuito que no debe superar 0.5 bar. También cuenta con un orificio (21) para permitir la limpieza me-

cánica de este conducto, utilizando una baqueta apropiada. La tapa de este acceso debe permanecer siempre cerrada.

Cuenta con una llave (8) que permite la purga de este circuito de vapor, que obviamente en la operación de destilado deber estar cerrada, pero que debe abrirse para reducir totalmente la presión en el recipiente de material vegetal, para que de esta forma se pueda abrir la tapa (9) sin riesgo.

Recipiente de material a destilar

En el interior de este recipiente (3) de un volumen aproximado a 100 litros se coloca el material cuya esencia se desea obtener.

Como se ha expresado anteriormente, el vapor que ingresa por la parte inferior, se distribuye por medio de una placa con orificios (23) que pretende que el vapor atraviese la masa vegetal en forma homogénea, arrastrando las esencias. Luego de pasar por una rejilla que impide el paso de hojas al circuito de condensación, sale por el cuello de cisne para su condensación.

Este recipiente puede estar bajo presión por lo que su tapa hermética (9), que cuenta con un anillo de goma, se cierra en forma segura con cuatro manivelas.

El purgado de este recipiente también se efectúa mediante una llave (8).

Equipo de destilación piloto. Vaso florentino.

Serpentina de condensación (20)

Se encuentra unida al “cuello de cisne” por una pieza especial, dispuesta en un recipiente (14) que contiene el agua de refrigeración, la que se calienta ligeramente por el calor de condensación que recibe.

El nivel de este recipiente se asegura por desborde a través de un pico (25), y el vaciado del agua se puede hacer por medio de una llave (26). No es necesario mantener un flujo continuo de agua en el recipiente que contiene el agua, dado que la misma solamente alcanza temperaturas relativamente altas en el tercio superior, manteniéndose fría en la parte basal.

La salida del condensado de agua y esencia se hace por el “pico de Courbin” (27).

Separador de fases

(Esenciero o vaso florentino)

En este separador, la esencia por su menor peso específico sale por la parte superior y el agua ya destilada por el desborde.

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

5

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS AROMÁTICOS: ACEITES ESENCIALES.

El comercio de estas especies mantiene un crecimiento sostenido fundamentalmente debido a su uso en alimentación industrial como antioxidantes y conservantes. También debido al interés por la cocina de otras regiones del mundo, por la tendencia a prescindir de colorantes y saborizantes artificiales y para mejorar el sabor en las comidas para microondas y comidas congeladas.

Se describe a continuación una estructura representativa de lo que es la industrialización y comercialización de productos aromáticos de origen vegetal, a escala mundial, desde la producción de materia prima hasta el consumidor final.

PRODUCCION DE MATERIA PRIMA

A nivel mundial, el sector agrícola que provee de la materia prima es marcadamente diverso, con una distribución geográfica muy amplia. A su vez los sistemas de explotación se basan en:

- la colecta de especies en poblaciones silvestres
- emprendimientos pequeños que utilizan mano de obra familiar y de variados niveles de mecanización
- emprendimientos de gran escala basados en mano de obra mal remunerada

EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES

La destilación para la obtención de los aceites esenciales puede ocurrir inmediatamente después de la cosecha o después del secado del material. El equipo de extracción puede ser controlado por el productor o por el intermediario, o formar parte de un proceso industrial.

En caso de un destilador manejado por el productor, el procesamiento es realizado por el mismo productor o por un grupo de ellos, que puede ser una cooperativa y es este mismo grupo el que comercializa el producto, pudiendo tener un stock de productos.

Pueden existir en la zona destiladores independientes que trabajan con los productores, pero en este caso también es el productor el que maneja la comercialización.

En el caso de otros tipos de extracción diferentes a la destilación, en general está restringido a empresas importantes debido a un mayor nivel de inversión y de tecnología.

Las plantas de extracción también pueden estar controladas por compañías que compran la materia prima directamente al productor, asumen los costos de la destilación y venden el producto. Este sistema es raro en países desarrollados pero más común en los países del tercer mundo.

COMERCIANTES E INTERMEDIARIOS

El rol del comerciante incluye:

- Compra de aceites en diferentes partes del mundo
- Análisis y control de calidad
- Purificación final de los aceites para cumplir con los requerimientos del mercado
- Posible mezcla
- Venta al usuario

Muchos comerciantes están especializados en productos naturales, pero algunos pueden incluir también productos sintéticos.

Se pueden distinguir dos tipos de intermediarios:

Empresas con sede en los países productores que se encargan de la venta y exportación de productos locales. Tienden a manejar grandes volúmenes de pocas especies. Esto les permite tener un gran conocimiento del producto, monitoreando las condiciones durante la fase de crecimiento de los cultivos.

Empresas localizadas en los países consumidores se dedican a la importación y muchas veces a la re-exportación. Manejan grandes volúmenes, pero al ser su clientela muy numerosa, tienden a demandar muchos productos en volúmenes menores.

Un usuario importante de un único producto va a tender a obtener su producto directamente de la fuente, mientras que uno que utiliza varios productos preferirá tratar con un intermediario, de forma de evitar los costos y riesgos de tratar directamente con los productores.

El comerciante compra por su cuenta los productos, purifica, mezcla, madura y almacena los mismos, en tanto que el intermediario provee un servicio: pone en contacto al productor y al comprador y facilita la transacción.

INDUSTRIA DE LOS PERFUMES Y SABORES

En el caso de la industria del aroma, su rol es el de obtener sustancias aromáticas de diferentes regiones del mundo, refinarlas y mezclarlas, y de producir los perfumes. Estas industrias raramente venden el producto terminado al consumidor final.

En la industria del perfume, si bien el 80% de los ingredientes aromáticos son de origen sintético, existe un movimiento hacia la utilización de ingredientes naturales.

Importación y Extracción

La industria del perfume se provee de la materia prima, ya sea fresca o seca, con las que se obtienen extractos, oleorresinas o aceites esenciales. Esta industria compra además a comerciantes e intermediarios.

Transformación de los extractos

Incluye operaciones de alta especialización: purificación, decoloración y concentración. Constituyentes individuales de los aceites esenciales para ser utilizados en formulaciones son separados y luego utilizados como punto de partida para reacciones químicas que llevan a la síntesis de nuevos compuestos de aroma dulce, denominados productos orgánicos sintéticos.

Síntesis de bases de perfumes y manufactura de sabores para alimentos

Las mezclas de materiales primarios se crean para dar origen a las bases de perfumes («perfumes no acabados»), los que son incorporados a productos comerciales por el usuario final (por ejemplo, fabricantes de polvos de lavar).

Laboratorios químicos que se especializan en la síntesis producen «perfumes acabados» para las casas de perfumes y casas de modas, los que son mezclas complejas, en proporciones variables de componentes naturales y sintéticos.

INDUSTRIAS USUARIAS: INDUSTRIAS AGROALIMENTICIAS Y OTROS QUE UTILIZAN SABORES Y FRAGANCIAS.

El final de la cadena de transformación y manufactura es la incorporación de los aceites esenciales y los derivados producidos por la industria de los sabores y aromas, a los productos finales destinados al consumidor.

Industrias que utilizan sabores

Se encuentran principalmente en el sector agroalimentario, saborizantes para medicamentos y dentífricos, la industria del tabaco y en bebidas alcohólicas y no alcohólicas como las gaseosas, que pueden asimismo contener extractos vegetales.

Industrias que utilizan perfumes

Incluye a los fabricantes de polvos de lavar y detergentes, aromatizadores de ambientes, desodorantes y perfumes a base de alcohol. Los aceites esenciales en la industria de la cosmética y en productos para la salud pueden considerarse de tener una función tanto perfumística o terapéutica. Por lo tanto, el uso de aceites esenciales en cosmética puede caer también en las industrias de productos

para la salud si sus propiedades son usadas no solamente para dar perfume al producto, sino que también son utilizadas como parte de un tratamiento.

Otras industrias

Los aceites esenciales son también incorporados a especialidades farmacéuticas, especialmente aquellos productos usados en medicina complementaria (fitoterapia y aromaterapia). La salud animal es un área nueva pero prometedora, ya sea en la industria de la alimentación, en raciones, así como ingredientes en productos veterinarios. En este sentido se utilizan algunos productos como piojicidas y repelentes de insectos.

Cabe mencionar que existen ciertos usos no convencionales de los aceites esenciales que están encontrando su lugar en la agricultura. Varios aceites esenciales están siendo utilizados como insecticidas, fungicidas, herbicidas y nematicidas, así como inhibidores de la brotación de la papa durante el almacenamiento y como antioxidantes. Tal es el caso del tanaceto (*Tanacetum vulgare*), ajenjo (*Artemisia absinthium*) y albahaca (*Ocimum basilicum*) cuyos aceites repelen pulgas y polillas.

Otros productos aromáticos, principalmente extractos, también son importantes en diferentes ramas de la industria. En la industria alimenticia se utilizan extractos para la elaboración de salsas, bebidas colas y otras bebidas no alcohólicas. Muchas de estas plantas son usadas como especias y otras tienen una aplicación muy específica como el lúpulo en la industria cervecera. La industria licorera por su parte se nutre ya sea de extractos o de aceites esenciales.

Las bebidas amargas contienen extractos vegetales y dentro de las bebidas alcohólicas son conocidos el licor de menta o café, ambas especies aromáticas.

Uso cosmético. En la industria cosmética también puede verse el efecto de la «vuelta a lo natural», donde las principales industrias cosméticas incursionan en la presentación de productos con ingredientes naturales. Así podemos encontrar cremas para revitalizar la piel conteniendo jengibre, té, lima, pomelo, lavanda, etc; shampoos con aceite de manzanilla para aclarar el cabello; jabones con te verde, Oputia sp., etc.

En la última década ha tomado importancia la utilización de aceites esenciales en terapéutica, lo que da lugar a la aromaterapia. En 1928 el químico francés Gattefossé descubre las posibilidades terapéuticas de los aceites esenciales y en 1964 se publica el libro Aromatherapie, del médico francés Jean Valnet, quien utiliza aceites esenciales en sus tratamientos médicos.

La industria agroquímica utiliza algunos subproductos obtenidos a partir de aceites esenciales para la elaboración de bioinsecticidas.

La industria textil utiliza productos derivados de plantas aromáticas en la elaboración de enmascaradores de olores, en tratamiento con mordientes después o durante el teñido.

La industria petroquímica y minera utilizan esencias o terpenos derivados de ellas como vehículos de flotación y lubricantes.

La industria de pinturas como enmascaradores de olores.

Otros usos son disolventes para la limpieza de chips en computación.

EL CONSUMIDOR FINAL

La demanda depende, en última instancia, del comportamiento del consumidor, en donde se distinguen dos niveles:

Consumo de productos que contienen aceites esenciales, pero cuyo contenido en aceites esenciales no es especificado, y que tiene poca influencia en el comportamiento del consumidor final (polvos de lavar, perfumes a base de alcohol)

Consumo de productos por los cuales la presencia y contenido de extractos naturales son conocidos para el consumidor final. Aquí la inclusión de aceites esenciales puede ser un factor importante en el mercadeo (cosméticos, aditivos naturales para alimentación.)

EL MERCADO PARA LOS PRODUCTOS NACIONALES

Como parte de las actividades del Proyecto, se presentaron muestras de aceites esenciales a empresas europeas, brasileras y nacionales, a los efectos de considerar el interés potencial desde el punto de vista comercial, así como evaluar la calidad de los aceites obtenidos.

A estos efectos cada muestra de aceite se acompañó de una ficha técnica, las que se

presentan en los Anexos. Estas fichas corresponden a las primeras muestras obtenidas en el desarrollo del Proyecto, y corresponden a aceites esenciales obtenidos en condiciones de laboratorio, extraídos en la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Química. El análisis químico correspondiente también fue realizado en la Facultad de Química.

De las misiones de presentación de los productos a empresas europeas, se detecta que existe interés por parte de las mismas en los productos ofertados (aceites esenciales). En las fichas de evaluación de los productos enviados a las empresas europeas, incluidas en el Anexo se presentan los comentarios al respecto de los aceites producidos en el marco del Proyecto. Figuran asimismo las empresas contactadas.

Empresas uruguayas dedicadas a la cosmética se han interesado por las actividades desarrolladas, habiéndose entregado muestras de aceites para la evaluación de su aplicación, desempeño y propiedades en fórmulas cosméticas.

Adicionalmente se brindan los siguientes comentarios resultantes de los contactos realizados con potenciales usuarios de las esencias uruguayas, a lo largo del desarrollo del Proyecto.

Directivos del Laboratorio Monique Remy (Grasse – Francia), filial de IFF – International Flavours and Fragrances (New York) resaltan la importancia de las materias primas naturales en el desarrollo de nuevos productos.

Es posible realizar contratos de producción para obtención de muestras y abastecimiento a mayor escala por parte de este laboratorio.

Contactos realizados con directivos del grupo Estée Lauder en la ciudad de Grasse, Francia en el año 2000, afianzan nuevamente el interés en productos naturales, concretamente extractos y aceites esenciales. El interés de firmar un convenio de confidencialidad por parte de un asesor de Estée Lauder, Sr. Pierre Franchömme avala aún más el interés en nuevos productos. Estée Lauder es considerada la segunda empresa a nivel mundial en el mercado de la cosmética, después de Loreal de Paris.

Si bien en aceites esenciales el grupo Estée Lauder no compra directamente, el Proyecto ha realizado contactos con sus proveedores (Pranarom de Bélgica, Robertet y Monique Remy de Francia). Los tres laboratorios anteriores han expresado su interés por las muestras presentadas de productos uruguayos (aceites esenciales).

CONCLUSIONES

Existe un mercado real para el comercio de productos naturales nuevos.

La legislación en otros países puede limitar seriamente la entrada de productos de otras regiones.

Las empresas insisten en la presentación de nuevos productos para ser estudiados por ellas en cuanto a la potencialidad de integrar formulaciones cosméticas, perfumes, etc.

Es fundamental continuar con la prospección de nuevos productos (nuevas especies a ser incorporadas en el esquema de la investigación agronómica).

A nivel de la industria cosmética y para el caso particular de las empresas contactadas, el principal interés es el de los extractos, pero igualmente tienen interés en los aceites esenciales.

Es la aromaterapia la que se dedica exclusivamente a la comercialización de aceites esenciales.

Los volúmenes manejados por la aromaterapia son pequeños, pero existe interés por nuevos productos.

El proceso de colocación de un nuevo producto es lento, 3 años para la aceptación de una empresa.

Una vez que un aceite presentado a una empresa es aceptado, debe poder hacerse frente a su demanda inmediata y en volúmenes adecuados.

Ha habido manifestaciones de contrato de producciones con fines experimentales por parte de laboratorios.

La estructura y línea de trabajo del Proyecto se ha mantenido dentro de los parámetros marcados por las necesidades del mercado en cuanto a la presentación de productos nuevos.

Las empresas están interesadas en productos exclusivos.

Algunas empresas pueden solicitar acuerdos de confidencialidad sobre la información manejada con respecto a los productos ofertados.

BIBLIOGRAFÍA

Bandoni, A.L. 2002. Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica. Cyted.

Can Baser, K.H. Industrial utilization of medicinal and aromatic plants. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare. Mendoza, Argentina, 10-15 November 1997. Plenary Lecture.

Pinaud, F. Je suis parfumeur créateur. Cerf, Paris. 1998

Verlet. N. 1993. Overview of the essential oils economy. Acta Horticulturae 333: 65-72.

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.
(Colaboradores: Tec. Gr. Juan José Villamil, Sr. Richard Ashfield).

6

FICHAS TÉCNICAS DE CULTIVO

INTRODUCCIÓN

Se presentan en este Capítulo los resultados agronómicos y de procesamiento para la obtención de aceites esenciales.

Las experiencias permitieron relevar la información necesaria para desarrollar un cultivo de las especies tratadas.

Se complementa la información presentada con los resultados de la evaluación económica (Capítulo 7). Se aclara que las diferencias en rendimientos agronómicos que pudieran presentarse entre ambos Capítulos deriva de que en la evaluación económica se tomó un modelo de cultivo, basándose en los resultados de las experiencias, en tanto que en el presente Capítulo se presentan los resultados de casos concretos.

En las diferentes fichas de cultivo se utilizan las siguientes abreviaciones:

P/p = porcentaje de aceite esencial determinado en base a peso de aceite esencial sobre peso (verde o seco) de material vegetal.

V/p = porcentaje de aceite esencial determinado en base a volumen de aceite esencial sobre peso (verde o seco) de material vegetal.

MV = materia verde

MS = materia seca

PREPARACION DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE ESPECIES AROMÁTICAS Y MEDICINALES

Para toda las especies experimentadas, el laboreo primario consistió en el uso de implementos tales como arado, excéntrica aradora o cincel arador, el laboreo secundario fue realizado con disquera, excéntrica liviana o rastra canadiense y el afinado con rastra de dientes y fue realizado en forma similar.

Las variantes que se introducen son de acuerdo a la especie en lo que refiere al armado de distintas estructuras para el transplante ya sean éstas canteros angostos o anchos, canteros chatos tipo mesa o altos y camellones o surcos. Se manejan por otro lado distintas distancias entre ellos, de acuerdo a las características propias de las distintas especies que se planten, dependiendo de las herramientas que disponga y del tractor que use.

La construcción de desagües se realiza previo al armado de estructura, siendo el mejor momento cuando el suelo está seco.

Las preparaciones primarias y secundaria se realizan la temporada anterior a instalar el ensayo, es decir, y a modo de ejemplo, si la marcela se transplanta en octubre o primer semana de noviembre, el arado de la parcela y posterior disqueado se realizará en el periodo estival anterior, a fines de verano principios de otoño (febrero, marzo, abril).

Para las especies que van a ser transplantadas en el otoño es suficiente que el laboreo comience en primavera-verano próximo pasado.

En los suelos que se roturan por primera vez (suelos vírgenes) o que tienen varios años de descanso (barbecho) conviene prestarle mayor atención a este plazo, comenzando el laboreo con aplicación herbicidas tales como el glifosato a dosis alta, de forma de reducir

la incidencia de las malezas perennes (gramilla por ejemplo).

El inicio del laboreo en la temporada anterior o con varios meses de anticipación se justifica por varios motivos:

- En los suelos pesados de la Estación Experimental INIA Las Brujas es muy difícil que en los meses de invierno se pueda comenzar un laboreo correcto.
- El tapiz vegetal que se quema o que se entierra demora varios meses en degradarse.
- Entre el primer movimiento de suelo y el momento en que se levantan las estructuras en el sitio definitivo, van naciendo malezas estivales (Portulaca oleracea, Convolvulus arvensis), invernales (Lolium multiflorum, Bowlesia incana,etc.) que se van controlando mecánicamente con laboreos secundarios, afinados y armado de canteros o surcos, bajando así el banco de semilla que en Las Brujas es muy elevado.
- También, cuanto antes se armen las estructuras para el transplante, se estimula la germinación de malezas que pueden llegar a competir con el cultivo en la etapa más susceptible. De esta manera, aplicando herbicidas se va reduciendo el número de malezas y en consecuencia, el banco de semillas de malezas en el suelo. En el caso de las experiencias desarrolladas, la mayoría de las malezas han sido anuales por lo que se ha aplicado un quemante de contacto (paraquat).
- Otra ventaja que se observa realizando un movimiento anticipado del suelo es que se va dando un laboreo insitu, es decir que los terrones se van desarmando por la acción del sol y la humedad, permitiendo que los herbicidas aplicados pretransplante (trifluralina) actúen mejor contra las malezas que intentan germinar.
- Planificando la preparación del suelo se logra que la incidencia de las lluvias no retracen las fechas de transplante, siendo esto muy importante para algunas especies como la marcela, arrayán, cedron de monte, que son muy lentas y tienen dificultad en recuperarse si no se transplanta con tamaño adecuado.

El movimiento de tierra con anticipación se realiza teniendo en cuenta criterios de conservación, prestándole importancia al tapiz vegetal original o en suelos con rastrojo a la cantidad de vegetal en descomposición de forma tal que no quede el suelo desnudo por periodos prolongado, evitando de esta forma la acción de la lluvia y el viento.

A estos efectos se han realizados abonos verdes, en invierno avena y en verano moha, que son desecados con gramoxone previo al transplante e incorporados con disco.

RESUMEN DE PREPARACIÓN DE SUELOS

- Noviembre-diciembre: aplicación de glifosato a dosis altas (5 a 8 l/ha)
- Diciembre-enero: arada con arado de reja, excéntrica pesada o cincel arador (laboreo primario).
- Marzo-abril: laboreo secundario con una o dos pasadas de disquera o excéntrica .liviana. Marcado de caminos y desagües con pala niveladora.
- Agosto-setiembre: pasada de disquera o rastra canadiense para descompactar si las lluvias fueron abundantes, rastreado y si es necesario retoque de desagües.
- Setiembre-octubre: armado de estructuras que pueden ser:
  - Canteros anchos tipo mesa de 0.8 o 1m de ancho, con encanterador de disco o rotoencanterador y distancias de 1.5 o 1.6 m entre centro y centro de canteros. Se utilizan estas estructuras ya sea para almácigos o para el transplante de especies que se disponen en 4 filas longitudinales sobre el mismo. Es el caso del cultivo de albahaca de campo o salvia trepadora.
  - Canteros angostos piramidales más altos que los anterioriores y de 0.5 o 0.7 m de ancho. Son armados con encanterador de disco. La distancia entre centro y centro de cantero es de 1.3 o 1.5 m y se utiliza para especies arbustivas o erectas, disponiendo una o dos filas sobre los mismos (marcela, pasto limón, cedrón).
  - Camellones o surcos o sierras. Son más bajos y más angostos y se arman con surcador de disco o colmador de reja de 4 cuerpos. Las distancias son 0.7 o 0.8 m entre centro y centro de los camellones, y se dispone sobre ellos una sola fila

transplantada (arrayán, chirca blanca), o también puede practicarse sobre los mismos una siembra directa (salvia moscatel, salvia azul).

Los canteros para almácigos se arman en marzo o abril con rotoencanterador y luego se tapan con nylon para que no se degraden por la lluvia. Al momento de sembrar se levantan los túneles.

- Octubre-noviembre: comienzan los transplantes, si sobre los canteros han nacido malezas se quema con gramoxone o glifosato si son malezas perennes. Previo al transplante se aplicamos trifluralina, para lo que el suelo debe estar húmedo. Al transplante se riega planta por planta o por aspersión con la desventaja que estimula la germinación de malezas en toda la parcela.
- Enero: A los 30 o 45 días postransplante, en los camellones o sierras se realiza un desmalezado mecánico que consiste en pasar la misma herramienta nuevamente (surcador de disco o colmador). El desmalezado mecánico se repite si es necesario y se complementa con un desmalezado manual en la misma fila o con aplicaciones de herbicida.

  Esta practica de desmalezado mecánico y retoques de desagües es el único movimiento de tierra que se realiza después del trasplante.

  Una vez terminado el ciclo del cultivo en caso de un cultivo bianual o perenne, los rastrojos se pican con chirquera y se incorporan con excéntrica pesada constituyéndose en lo que sería un laboreo primario en el mes de marzo-abril. Luego transcurre el invierno.
- En agosto-setiembre se realiza un laboreo secundario, afinado, nivelado y se levantan las estructuras para el transplante, repitiendo nuevamente el ciclo. En el periodo que va desde el laboreo primario y el levantado de las estructuras, se aplican fertilizaciones de base con abonos orgánicos (cama de pollo, abono de gallina). Las refertilizaciones se hacen con abonos orgánicos estabilizados, sobre el cantero, en el momento del rebrote del cultivo.

Marcela

GENERALIDADES

Familia: Asteraceae

Se incluyen dos especies de marcela, de las cuales se han realizado experiencias de cultivo y son a su vez las que se encuentran con mayor frecuencia en el mercado.

1. **Nombre científico**: *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC

   Nombre común: Marcela, marcela blanca, marcela de la piedra, marcela de la costa.

2. **Nombre científico:** *Achyrocline flaccida* (Weinm.) DC

   Nombre común: Marcela, marcela amarilla, marcela hembra.

Sinónimos:

1. *Achyrocline satureioides*: *Gnaphalium satureioides* Lam.
2. *Achyrocline flaccida*: *Gnaphalium flaccidum* Weinm.

Parte utilizada: Para ambas especies, las inflorescencias y ramas florecidas. Se está estudiando la obtención de aceites esenciales para su comercialización (CNFR - INIA Las Brujas).

Descripción botánica

Achyrocline flaccida: Plantas de aspecto herbáceo, de hasta 1.5 m de altura, poco ramificadas en la base pero con ramas perpendiculares o ascendentes a lo largo del eje principal, pilosas. Hojas de hasta 11 cm de largo y 1.5 cm de ancho, en forma de lanza. Cara superior con pilosidad lanosa medianamente densa y pilosidad densa en la cara inferior. Las inflorescencias se denominan capítulos, los que se reúnen en glomérulos densos.

Achyrocline satureioides: Subarbusto de hasta 80 cm de altura, ramoso, erecto, cubierto de pelos cortos o lanosos que le dan una coloración blanquecina. Hojas alternas, sésiles, densamente tomentosas en el envés, lineares a lineal-lanceoladas, agudas, enteras, lámina hasta 5 cm. de largo y hasta 4 mm. de ancho. Capítulos cilíndricos, numerosos, dispuestos en densos glomérulos terminales de color gris-amarillento o amarillo dorado. Tres o cuatro flores pistiladas marginales y una o dos flores perfectas centrales. Su fruto es un aquenio provisto de un papus blanco.

Floración: La bibliografía indica como período de floración los meses de marzo a abril. Sin embargo es posible observar la aparición de las inflorescencias en un período mucho más amplio, desde el mes de noviembre.

Achyrocline satureioides (marcela)

Achyrocline flaccida (marcela)

Usos y propiedades: Ambas especies se utilizan indistintamente y popularmente como estomacal, digestiva, antiespasmódica, carminativa (antiflatulenta), colagoga (favorece secreción de la bilis), eupéptica (estimula secreciones gástricas), emenagoga (provoca menstruación), antidiarreica, contra infecciones intestinales. También se la utiliza como sedante y para controlar los niveles de colesterol. La decocción de los capítulos se usa para teñir lana. Externamente se usa la infusión como antiinflamatoria y antiséptica. Preparado como jarabe se utiliza contra resfríos y gripe. Las infusiones se preparan al 0.05% (6 a 7 glomérulos).

Química: Para *A. satureioides*, en el Capítulo 10 se presenta la composición química del aceite esencial obtenido a partir de los cultivos instalados en INIA Las Brujas.

Farmacología y actividad biológica. Estudios farmacológicos con animales indicaron la presencia de las siguientes actividades: antiinflamatoria, analgésica, espasmolítica y acción sedativa central. En el Capítulo 13 se presenta una revisión bibliográfica sobre usos y propiedades de estas especies, y en el Capítulo 11 se presentan los resultados de investigaciones realizadas en el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

Almácigos de Marcela

Almácigos de *Achyrocline flaccida*

Origen y distribución: Especies nativas del Sudeste de América del Sur. Se distribuyen en el Sur de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay.

Hábitat: *A. flaccida* se encuentra con frecuencia en lugares no intervenidos y sin pastoreo como costado de caminos, vías férreas, en chircales, etc. *A. satureioides* es común en suelos pedregosos y arenales de la costa marina.

Clima: Especie de clima templado.

CULTIVO

En base a la experiencia acumulada durante los años en que se ha trabajado con estas especies, se presenta a continuación un protocolo de recomendaciones a seguir en el cultivo de las mismas.

En forma adicional, se presentan en forma resumida las actividades desarrolladas durante el tiempo de ejecución del Proyecto, que consistieron en la instalación de 6 experiencias de cultivo, cuatro en el predio de la Estación Experimental y dos en predios de productores. Se debe asimismo indicar que de estas seis experiencias, una de las que se instaló en la Estación Experimental fue dada por fallada, al igual que una de las experiencias realizadas en uno de los predios particulares.

La razón de la falla de estas experiencias fue debida al elevado grado de enmalezamiento tanto en la fase del almácigo como del cultivo, que llevó a un desfasaje en las fechas de realización de las diferentes actividades programadas.

RECOMENDACIONES PARA IMPLANTAR UN CULTIVO DE MARCELA

Suelo: Si bien se ha visto que prospera en diferentes tipos de suelo desde arenosos a suelos pesados, es condición restrictiva que el suelo en el cual se establezca el cultivo tenga excelente drenaje.

Otra condición es la utilización de suelos sin historia hortícola, tanto en el área destinada para el almácigo como en el área de instalación del cultivo. Problemas comunes en cultivos hortícolas tales como botritis y sclerotinia se presentan en el cultivo de marcela, causando daños importantes si no son controlados.

MULTIPLICACIÓN

ALMÁCIGO

Propagación por semilla*:* Se recomienda este método frente a la propagación por estacas.

Se ha podido verificar a través de diversas experiencias que la propagación por semillas es un método práctico para obtener una buena población de plantines para instalar un cultivo.

La propagación vegetativa es también viable, pero ha resultado más práctica la propagación sexual.

Época: La siembra se realiza en el otoño (abril - mayo), inmediatamente a la colecta de las semillas y no más allá de la segunda quincena de junio.

La siembra de otoño es más adecuada que la siembra de primavera. Si bien una siembra de otoño presentará como desventajas el mantener durante varios meses y en período invernal un almácigo de una especie de muy lento crecimiento inicial, sin capacidad de competencia frente a malezas y que requiere extremos cuidados en cuanto a las condiciones hídricas y control de temperatura, esta época ha resultado más conveniente que una siembra de primavera. En una siembra de otoño las plántulas se encuentran ya instaladas al momento de inicio de los primeros estímulos primaverales, logrando de esta manera alcanzar plantas con tamaño razonable para ser transplantadas, temprano en el período, de forma de escapar a los fuertes soles y calores estivales si el transplante fuera más tardío.

Una siembra de primavera es viable, con la ventaja de mantener un almácigo durante un período menor de tiempo, pero con la desventaja de llegar al momento del transplante con plantines de menor tamaño y que desarrollarán en plantas de menor productividad en el primer ciclo del cultivo, incluso pudiendo verse afectada la floración.

Germinación: Es posible observar elevados porcentajes de germinación en laboratorio. Para *Achyrocline satureioides* los porcentajes observados han sido entre 50 y 82 %, ocurriendo un pico de germinación a los 14 días.

La buena germinación se observa en el almácigo, al emerger las plántulas en alta densidad.

La germinación se ve favorecida por la presencia de luz.

Estructura utilizada: Dependiendo del grado de inversión que se esté dispuesto a enfrentar, la siembra puede ser realizada tanto en almacigueras u otro tipo de recipiente, con protección tal como un invernáculo, macrotúnel o microtúnel.

De las experiencias realizadas se recomienda sin embargo utilizar un sistema de baja inversión, instalando los almácigos a campo, en canteros protegidos con un microtúnel de nylon.

Es importante que la altura del microtúnel no sea de menos de 80 cm de altura, de forma mejorar el control de humedad dentro del mismo.

La función del microtúnel, además de proveer las condiciones de humedad y temperatura adecuadas para el desarrollo de las plántulas, es la de proteger a las semillas de las inclemencias del tiempo, principalmente durante el período entre la siembra y la emergencia, evitando que se vuelen, que sean “lavadas” del cantero o enterradas y que queden bajo una capa compacta de suelo.

Se recomienda utilizar canteros preparados con varios meses de anticipación y en los que se hayan controlado las malezas por un proceso de solarización. El control de malezas puede ser realizado únicamente en forma manual, y una alta población de las mismas irá en detrimento del crecimiento de las plantas de marcela al competir por nutrientes y luz principalmente. Durante el desmalezado además puede ocurrir una pérdida importante de plantas de marcela simplemente por daño mecánico.

Procedimiento: Sembrar en líneas a 12 cm entre filas, apenas marcando el surco donde se coloca la semilla a chorrillo, cubriendo posteriormente con una delgada capa de arena o mantillo. La finalidad de la cobertura es para evitar el encostramiento de la capa superior del suelo que dificultará la emergencia de las pequeñas plántulas, así

como oficiar de anclaje, evitando el lavado de la semilla al momento del riego. Dado que el procedimiento utilizado consiste en dosificar la semilla entre la yema de los dedos, es difícil ajustar la cantidad de semilla que cae, lo que se complica al no ver prácticamente la cantidad de semilla que es depositada, doblemente por el pequeño tamaño de la misma, así como la semejanza de color con el suelo. Esto resultará en elevadas densidades de siembra, lo que implica la realización de raleos posteriores.

Se debe mantener un adecuado nivel de humedad dado que el crecimiento de las plántulas es extremadamente lento.

Se debe controlar a diario el almácigo por la aparición de problemas sanitarios (hongos) así como por la instalación de hormigueros elevados en montículos los que pueden causar daños importantes por enterrado de plantas.

A partir de la primavera, los túneles se comenzarán a dejar remangados durante el día de forma de evitar calores excesivos.

Próximo a la fecha del transplante se deberán endurecer las plantas. El proceso de endurecimiento consiste en modificar las condiciones en que venían creciendo las plantas, de forma tal que puedan soportar el cambio en las condiciones ambientales cuando son llevadas del microtunel al sitio definitivo en el campo.

Si no se respeta este período de transición pueden ocurrir quemaduras por incidencia de los rayos solares, así como una detención en el crecimiento.

Se procederá entonces al endurecimiento de las plantas durante dos semanas antes del transplante, lo que se logra reduciendo los riegos y bajando gradualmente la temperatura y humedad relativa ambiente.

Este procedimiento resulta en una acumulación de carbohidratos y en un endurecimiento de las paredes celulares, pasando de una planta tierna y suculenta, a una más firme y dura.

Para ello se abren los invernáculos, se destapan los microtúneles o se llevan las plantas al exterior, dependiendo del tipo de estructura utilizado, exponiéndolas a la luz solar directa en forma gradual.

En cuanto a la cantidad de semilla a utilizar, en las últimas experiencias de cultivo realizadas en el marco del Proyecto, la cantidad de semilla sembrada por metro cuadrado de almácigo se fue reduciendo desde 1 gramo/m2 hasta 0.5 g/m2. Esta última cantidad continúa siendo elevada, pero se hace difícil reducirla aún más por el problema de la dosificación de una semilla tan pequeña.

CULTIVO

Preparación del suelo: Se debe preparar el terreno con suficiente anticipación de forma de efectuar un adecuado control de malezas. Se arman camellones a 60 cm de distancia, adecuando esta distancia a la maquinaria disponible, o se puede instalar el cultivo sobre canteros o tablones de 80 cm de ancho.

Implantación del cultivo (transplante): Se recomienda realizar el trasplante en la segunda quincena de setiembre y no más allá de la segunda quincena de noviembre.

El tamaño de planta deberá ser de 15 cm de altura y que no presenten más de tres ramificaciones. Cuanto mayor es el tamaño de planta, menor es la capacidad de sobrevivencia.

En el arrancado de las plantas del almácigo, se regará el cantero previamente a la extracción de las plantas. Se levantan las mismas con pala de dientes deshaciendo el terrón y dejando en lo posible tierra o barro envolviendo a las raíces. Se plantan y riegan de inmediato.

Espaciamiento:

- 30 - 45 cm entre plantas en la fila con distancias de 60 - 100 cm entre filas.
- Canteros de 80 cm de ancho sobre los que se disponen dos filas de plantas en tresbolillo a una distancia de 35 cm.

Densidad de plantación: 40.800 plantas/ha para un marco de plantación de 35 x 70 cm en el caso que se planta en fila simple, y 53.190 plantas/ha en el caso que se plante en doble línea sobre tablones o canteros.

De las experiencias realizadas se pudo apreciar que en el caso de los cultivos realizados en canteros los rendimientos obtenidos fueron menores. Si bien los resultados no son comparables, es posible atribuir una disminución en el rendimiento a la mayor densidad de plantas en el cultivo instalado en canteros, produciéndose una competencia intraespecífica que no se presenta en el caso del cultivo en líneas. Por otra parte, en el caso de ambas experiencias realizadas en canteros, las siembras fueron tardías, lo que

también pudo ir en detrimento de la productividad. Aún más, en un caso particular debido al atraso en la fecha de siembra, las plantas no llegaron a florecer.

Cuidados culturales: Es necesario realizar carpidas periódicas de forma de mantener el suelo libre de malezas, principalmente en la fase de implantación del cultivo. Una vez que se empieza a cerrar la entre fila es difícil efectuar un control mecánico y se corre el riesgo de dañar plantas, las que poseen tallos frágiles. Deberán reponerse las plantas falladas.

Riego: Es imprescindible realizar riegos durante los meses en que se mantienen las plantas en el vivero.

Una vez realizado el transplante es necesario regar hasta que se observe que las plantas se han establecido. Una vez implantada, los requerimientos hídricos serán diferentes ya sea se cultive *A. flaccida* o *A. satureioides*. La primer especie requerirá riegos en caso de lluvias muy distanciadas y se manifestará a través de un marchitamiento de las porciones apicales de las ramas. La segunda mencionada es más rústica y soporta mejor la falta de agua.

Fertilización: Se ha observado que la especie es capaz de responder significativamente al agregado de fertilizantes nitrogenados. En experiencias realizadas en macetas, con plantas aisladas, se hicieron aplicaciones de triple 15 en la fase final del ciclo del cultivo, es decir, a partir de la primer semana de febrero, con repeticiones en la ultima semana de febrero y segunda de marzo, en las dosis que se indican a continuación. La cosecha fue realizada en la última semana de marzo.

Para *A. satureioides*, el nivel de producción en flor seca por planta se incrementa en un 45 % con el agregado del equivalente a 30 unidades de N/ha y en un 122 % con el agregado del equivalente a 60 unidades de N/ha.

Para *A. flaccida*, el nivel de producción en flor seca por planta se incrementa en un 100 % con el agregado del equivalente a 30 unidades de N/ha y en un 69 % con el agregado del equivalente 60 unidades de N/ha.

Se debe repetir esta experiencia en parcelas de cultivo instaladas a densidades de plantación habituales.

Deben realizarse nuevas experiencias de fertilización para determinar el efecto del agregado de nutrientes en la productividad del cultivo, pero con la incorporación de los fertilizantes en forma más temprana en el ciclo del cultivo.

Duración del cultivo: En cultivo, ambas especies se comportan como bianuales, pero han ocurrido años en los que la productividad del segundo ciclo es muy pobre, lo que no justifica para esos años, el mantenimiento del cultivo hacia el segundo año. Lamentablemente esto no es posible de prever hasta tanto comience la actividad vegetativa en la primavera siguiente. En A. flaccida se ha observado un comportamiento errático en el sentido de que en algunos años el cultivo se comporta como bianual, pero en determinados años se ha secado después de la primer floración.

Plagas y enfermedades: Durante el período vegetativo pueden ser problema Botritis y Sclerotinia, y en la fase reproductiva se ha observado en *A. satureioides* y en otoños muy húmedos un ennegrecimiento de las inflorescencias ocasionadas por hongos.

En *A. flaccida* se ha observado el ataque de una roya que afecta la masa foliar en forma importante, comprometiendo la productividad y la persistencia del cultivo.

En la fase de almácigo, la precaución a tomar para evitar ataque de Botritis es un manejo adecuado de las condiciones hídricas en el microtunel. Se debe evitar que las condiciones de humedad sean demasiado elevadas, de forma que el follaje se mantenga seco, lo cual disminuirá la propagación del patógeno. Otra medida preventiva es aumentar el espaciamiento entre las líneas de siembra de forma de reducir el número de plantas por unidad de superficie, con lo cual además de lograr un mejor control de la humedad se favorece el manejo en el control de malezas. Se debe realizar un monitoreo diario de las condiciones sanitarias de forma de tomar la decisión de aplicación de funguicidas en forma inmediata. En forma adicional, se deben eliminar los focos de infección.

Para el caso de Sclerotinia, no se debe realizar un cultivo de marcela en parcelas que cuenten con una historia hortícola. De todas formas, en caso de aparición del problema se pueden aplicar funguicidas.

En otoños húmedos es frecuente observar el ennegrecimiento de las inflorescencias en *A. satureioides* y no así en las otras especies presentes en el jardín de introducción. Se solicitó asistencia a Protección Vegetal, INIA Las Brujas, Ing. Agr. Nora Altier. Luego de

una incubación de dos días del material afectado se identificaron los hongos presentes. Se detectó la presencia de hongos de los géneros *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp. y *Epicoccum* spp. Los géneros identificados se consideran hongos secundarios (no patógenos), asociados a condiciones de alta humedad durante la floración. Si se cosechan en esas condiciones, estos hongos aparecen como contaminantes de la semilla y afectan fundamentalmente la calidad de la misma (germinación, vigor, etc.).

Cosecha: La cosecha se realiza a fines de marzo o en la primer quincena de abril. Se efectuará un corte manual, con hoz o se puede mecanizar. El primer sistema permite obtener un material de calidad superior.

De acuerdo a observaciones realizadas en cultivos que fueron cosechados en forma tardía, se recomienda, debido a la contaminación de las inflorescencias por hongos, no atrasar de ninguna manera la fecha de cosecha. Este problema se presentará en forma más acentuada en otoños muy húmedos y calurosos.

En forma independiente al problema antes indicado, tampoco es recomendable retrasar la cosecha ya que los capítulos tenderán a abrirse, con lo cual se liberan los frutos que se dispersan gracias a la presencia de una corona de pelos o pappus. Estos pelos causan molestias al volar, y desmerecen la calidad del producto a ser comercializado.

Secado: El material para herboristería debe secarse, pudiendo acondicionarse en manojos obteniendo una buena presentación para la venta y permite acondicionarlos colgados. También se puede secar a granel, apilándose en forma poco compacta sobre una superficie lisa y porosa, siendo necesario remover el material.

Procesamiento: Puede procederse a la separación de las inflorescencias del tallo, aunque en general las herboristerías compran atados con poca proporción de tallo.

Experiencias de cultivo

Origen del material de propagación

La semilla de *A. satureioides* utilizada en los ensayos instalados a partir de 1997 derivan de un cultivo de marcela instalada en un predio particular, en experiencias anteriores de cultivo. La semilla fue cosechada el 18 de abril de 1996, y originalmente proviene del km 290 de Ruta 9, Departamento de Rocha. En los cultivos consecutivos se fue utilizando semilla hija de la anterior.

Para *A. flaccida* se colectó semilla en Ruta 5, km 117, el 15 de abril de 2003.

1 - CULTIVO EN LINEAS

Este cultivo corresponde a la primer experiencia de cultivo en el marco de este Proyecto.

Especie: *Achyrocline satureioides*

Fecha de siembra: 30 de mayo de 1997

Marco de siembra: 6 cm entre líneas en cantero de 70 cm de ancho.

Densidad de siembra: 0.85 g/m2

Emergencia: 17 de junio de 1997. El pico de emergencia ocurre a los 18 días de la siembra.

Desarrollo fenológico en el almácigo: Al 24 de junio las plántulas se presentaban con 2 pares de hojas y al 31 de julio con 3 pares de hojas. Es recién a partir de setiembre que comienza un crecimiento activo, observándose plantas de 15 cm de altura el 11 de setimebre.

Transplante: El cultivo se instala en líneas simples, sobre camellones distanciados 60 cm entre sí, y plantas dispuestas en la línea a 45 cm entre sí, lo que determina una densidad de plantación de 37.037 plantas/ha. El transplante fue realizado el 11 de noviembre de 1997.

Datos fenológicos a campo: Los inicios de la floración se observaron a partir del 28 de enero de 1998 en las plantas de mayor desarrollo vegetativo, con una generalización de la misma hacia el 20 de febrero. El 7 de abril se observó un ennegrecimiento de las inflorescencias por la presencia de hongos.

Cosecha: Se realiza el 13 de abril de 1998 en forma manual y a 20 cm de la superficie del suelo. Se hace notar que no hubo una floración uniforme en todo el cultivo, sino que un 8% de las plantas no florecieron.

Rendimientos:

Primer cosecha: El rendimiento obtenido fue de 2783 kg materia verde/ha y su equivalente de 1527 kg materia seca/ha. No fue procesado para la obtención de aceite esencial.

Comportamiento posterior a la cosecha: Al 23 de junio de 1998 se observa un rebrote parcial, y también fue posible observar algunas plantas florecidas, a partir de puntos de crecimiento no cosechados en la oportunidad

anterior. Al 17 de julio de 1998 las plantas mostraban un buen estado, con la salvedad de algunas plantas de las que florecieron que se presentan con hojas amarronadas y secas. Al 28 de julio de 1998 se observaba que un 40 % de las plantas estaban florecidas, a poca altura, y con floración poco abundante por planta. Al 17 de setiembre de 1998 las plantas se presentaban con un buen tamaño de mata, de 50 cm de diámetro, continuando la flor iniciada en el período invernal pero con muy poca emisión de nuevas ramas floríferas. Al 20 de octubre de 1998 se observaba que las matas continuaban su desarrollo vegetativo, pero sin embargo sin una buena floración. Aquellas plantas que en julio fueron atacadas, la masa vegetativa por Botritis no logran recuperarse.

Segunda cosecha: Se realiza el 22 de marzo de 1999, en esta oportunidad con bordeadora, también a unos 20 cm por sobre el nivel del suelo. El rendimiento en esta oportunidad fue de 4564 kg materia verde/ha y su correspondiente 2340 kg materia seca/ha. El rendimiento en aceite esencial en base a material destilado en seco fue de 0.25 %. La proporción de los diferentes órganos en el total de la cosecha fue de 39 % de flores y 61 % de tallos con hojas.

Comportamiento posterior a la cosecha: Después de esta cosecha, las plantas se mantuvieron sin actividad, observándose hacia julio de 1999 plantas de aspecto seco, pero con algunas porciones de la planta aún verdes. Hacia el mes de setiembre se determina que las plantas no rebrotan, y en el mes de noviembre el cultivo definitivamente se secó. De esta manera se permite recomendar la eliminación del cultivo después de la segunda cosecha en el mes de abril.

2 - CULTIVO EN LINEAS, PREDIO PARTICULAR

En el año 2001 se realiza una experiencia de cultivo de marcela en el predio de la Sra. Alicia Reinaldo de Maya.

Especie: *Achyrocline satureioides*

Origen semilla: Cultivo INIA Las Brujas

Fecha de siembra: 13 de junio de 2001

Desarrollo fenológico en el almácigo: Al 10 de julio de 2001 las plántulas se presentaban al estado de 2 cotiledones.

Sanidad del almácigo: Fue importante el ataque de Sclerotinia, manifestándose los síntomas en la segunda semana de setiembre de 2001.

Cultivo de *Achyrocline satureioides* en línea.

Transplante: 24 de setiembre de 2001, utilizando un marco de plantacion de 70 cm entre líneas y 35 cm entre plantas en la línea.

Cosecha: 20 de marzo de 2002

Rendimiento: El rendimiento en materia verde, estimado en base a un muestreo de plantas y conversión a rendimiento por hectárea tomando una densidad de plantación de 40.800 plantas fue de 10.040 kg materia verde/ha y su correspondiente 2.774 kg materia seca/ha.

Desarrollo del cultivo después de la cosecha: Hacia el siguiente ciclo vegetativo, en diciembre de 2002, el estado de las plantas era sobresaliente, pudiendo prever rendimientos también sobresalientes. Sin embargo, el 24 de diciembre se observó el secado repentino de todo el cultivo. Fueron descartados problemas sanitarios, atribuyendo el problema al año climático particular, y al tipo de suelo y topografía del predio en donde se encontraba el cultivo. En cuanto a las condiciones hídricas de ese año en particular, fue excesivamente húmedo, incluso hasta la semana previa al momento en que se presentó el problema. Por otra parte, el establecimiento se encuentra en una posición topográfica en la que se que recibe el agua de drenaje superficial de su microcuenca, dificultándose el rápido desagote por determinadas obras de vialidad. Esto, sumado a las características de una textura arcillosa, determinó la pudrición de raíces en profundidad, permaneciendo el cultivo con un sistema radicular muy superficial, que no pudo mantener a la planta al momento en que comenzó el déficit hídrico, produciéndose el secado súbito de las plantas.

Cultivo de *Achyrocline satureioides* en canteros.

3 - CULTIVO EN CANTEROS

Debido a la lentitud de crecimiento en la fase de establecimiento del cultivo, y en consecuencia la falta de competitividad frente a las malezas, se decidió incorporar una variante en el sistema de plantación, utilizando canteros de 80 cm de ancho de forma de aumentar la cobertura del suelo en los mismos, lo que facilitaría el manejo principalmente en lo que respecta al control de malezas.

Especie: *Achyrocline satureioides*

Fecha siembra: Se decidió hacer una nueva siembra en primavera, a pesar de las consideraciones negativas indicadas en las recomendaciones de cultivo de esta especie. Esta siembra se realizó el 6 de agosto de 2002, observándose la emergencia de los plantines a los 13 días.

Cosecha *Achyrocline satureioides* en canteros

Transplante: 4 de noviembre de 2002

Marco de plantación: Sobre canteros de 80 cm de ancho se plantan en tresbolillo, en dos filas longitudinales, a 40 x 40 cm.

Densidad de plantación: 37.210 plantas/ha.

Cosecha: 3 de abril de 2003. Se realiza la cosecha con una segadora de discos, terminando el trabajo a mano, con tijera.

Rendimiento: 1404 kg materia verde/ha y su equivalente de 667 kg materia seca/ha.

Comportamiento del cultivo posterior a la cosecha: Hacia el mes de noviembre se puede apreciar que las plantas no rebrotan.

Los muy bajos rendimientos obtenidos pueden ser atribuidos a la fecha no adecuada de siembra, o al cambio en el marco de plantación.

4 - CULTIVO EN CANTEROS DE DOS ESPECIES

En el año 2003 se planifica la instalación de mayores áreas de cultivo de las dos especies, manejándose un total aproximado de 2 hectáreas.

Especies: *Achyrocline flaccida* y *A. satureioides*.

Fecha de siembra: 24 de junio de 2003 para *A. flaccida* y 2 de julio para *A. satureioides*

Densidad de siembra: En el almácigo, se utilizan 0.5 gramos de semilla por metro cuadrado.

Emergencia: La emergencia de las primeras plántulas ocurrió a los trece días de la siembra.

Desarrollo del almácigo: Este almácigo se caracterizó por un muy elevado grado de enmalezamiento, lo que favoreció la aparición de ataque por Sclerotinia.

Transplante: Comienza a transplantarse *A. flaccida* el 5 de noviembre de 2003, finalizando el 12 de diciembre de 2003 con *A. satureioides*.

Marco de plantación: Se utilizaron canteros de 80 cm de ancho, y caminos entre canteros de 55 cm de ancho. Las plantas se dispusieron en dos líneas longitudinales, plantando en tresbolillo a 35 x 35 cm.

Densidad de plantación: De acuerdo al marco anterior, la densidad de plantación fue de 53.190 plantas/ha.

Desarrollo del cultivo: El principal problema presente en la primer etapa del cultivo fue el elevado grado de enmalezamiento,

que llevó a la aplicación de herbicidas sobre los canteros, en forma manual, con un rodillo, solamente durante la primer fase de desarrollo. Posteriormente se presentó ataque por Sclerotinia, realizando un control con fungicidas.

La floración comenzó el 17 de febrero de 2004 solamente en *A. flaccida*. La parcela correspondiente a *A. satureioides* no floreció.

Cosecha: El 5 de abril de 2004 se realiza la cosecha de A. flaccida con segadora de peine, o reciprocante, con una repasada posterior a mano con tijera.

Rendimiento: Se determinó una productividad de 1037 kg de materia seca/ha, lo que corresponde a 2183 kg de materia verde, estimado en base a un contenido en materia seca de 47.5 %. Falta determinar el comportamiento hacia el segundo ciclo productivo.

El rendimiento en aceite esencial fue de 0.363 %, determinado en un destilador comercial, propiedad del Sr. Angel Torregrosa, sobre la base de material seco.

Producción de semilla: Es posible en el caso de estas dos especies no tener que destinar plantas para la producción de semillas, sino que las mismas pueden ser obtenidas a partir del material cosechado y secado. Durante el manipuleo al que se somete el material en el proceso del secado es liberada semilla, la que puede ser colectada de la superficie, por lo cual se recomienda colocar la fitomasa sobre papeles o telas. Este material que es colectado del suelo fue maquinado en INIA La Estanzuela, determinando en la maquinación un 49.8 % correspondiente a la fracción semilla, un 5.1 % de fracción liviana, eliminada por aire, un 21,7 de fracción grande (tamaño de malla > 0.42 mm, y 23.4% de fracción chico (< 50 mesh).

El peso de mil semillas fue de 0.0371 gramos.

El análisis de pureza determina un 53.10 % de semilla y un 46.9 % de material inerte.

Parcela *Achyrocline satureioides* cosechada.

Parcela *Achyrocline flaccida* cosechada.

BIBLIOGRAFÍA

Carvalho, A.R. A cura pelas plantas. 3.ed. Sao Paulo, Masucci, 1972. p. 254.

Davies, P. 1993. An advance on the propagation of *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC (Compositae). Acta Hort. (ISHS) 331: 237-244.

Davies, P. 1999. Experimentation on the cultivation of *Achyrocline flaccida* (weinm.) DC and *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC in Uruguay. Acta Hort. (ISHS) 502:59-66

Gonzalez, M. & Lombardo, A. Anotaciones de Fitoterapia Vernacula del Uruguay. Rev. Farm., 88(7): 298-309, 1946.

Gonzalez, M. & Lombardo, A. Historiando las Marcelas. Rev. Farm., 85 (10): 485-8, 1943.

Hoehne, P.C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. Sao Paulo, Graphicars, 1939. p. 306.

Lifchitz, A. Plantas Medicinales; Guia Practico de Botânica Medicinal. 5. ed. Buenos Aires, Kier, 1981. p.139.

Lima, C. Contribuçao ao estudo das Metaclamídeas medicinais de Ouro Preto. Ouro Preto, Minerira, 1941. p. 112-3.

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Intendencia Municipal de Montevideo. Montevideo. 347 p.

MINISTERIO DO INTERIOR - FUNAI. Levantamento de ervas medicinais utilizadas pelos Kaingang. Curiosidades Culturais - Semana do Indio. Porto alegre, Ministério do Interior - FUNAI, 1982.

Molina, N.A. A cura pelas ervas medicinais. Rio de Janeiro, Espiritualista, 1981. p.96.

Pavetti, C. et alii. Plantas nativas de uso en medicina popular en el Paraguay. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 7, Belo Horizonte, 1-3 set. 1982. Resumos. Belo Horizonte, UFMG, 1982. p. 87.

Rosa, Z.M. Compostas Medicinais. Natureza em Revista, 2:32-7, 1977.

Schmitz, S. A cura pelo chá. Porto Alegre, Escola Superior de Teologia Sao Lourenço de Brindes, 1981. p.15.

Simoes, C.M.O. Investigação químico-farmacológica de *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C., Compositae (marcela). Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, UFRGS , 1984. 186 p.

Van der Berg, M.E. Contribução a flora medicinal do Estado de Mato Grosso. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 6, Fortaleza, 3-5 set. 1980. Anais. Fortaleza, FEI, 1980. Supl. Ciência e Cultura, 33: 163-70.

Aloysia chamaedryfolia

GENERALIDADES

Nombre científico: *Aloysia chamaedryfolia* Cham.

Familia: Verbenaceae

Nombre común: No se conoce para Uruguay.

Parte utilizada: Órganos aéreos al estado de floración para la extracción de aceites esenciales.

Descripción botánica: Arbusto ramoso, erecto de 0.5 a 1.5 m de altura. Hojas opuestas, a veces ternadas, subsésiles, pecíolo de 2 mm de longitud. Lámina coriácea, discolor, áspera, anchamente ovada, de 1 a 2 cm de logitud y 0.7 a 2 cm de ancho. Apice obtuso, base truncada a obtusa. Margen aserrado o dentado.

Racimos espiciformes laxos, axilares, solitarios de 5 a 15 cm de longitud.

Flores lilas. Cáliz de 2,5 cm de largo con dientes breves y agudos, densamente híspido en la mitad inferior, reduciendo el tamaño y densidad de los pelos hacia el ápice. Corola de 4 mm de longitud, pubescente en la mitad superior.

Mericarpios pubescentes en la región apical.

Floración: En plantas sembradas el 17 de junio de 1997 y mantenidas en el vivero como plantas madre para el aprovisionamiento de semilla, la primer floración se observó hacia mediados de febrero de 1998.

Uso popular: No se conoce.

Química: En el Capítulo 10 se presenta la composición química del aceite obtenido en las experiencias de cultivo.

Farmacología: Se carece de información.

Origen y Distribución: Brasil meridional, Uruguay y Argentina en la Provincia de Misiones.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos: No se conocen los requerimientos específicos.

Aloysia chamaedryfolia

Origen del material de propagación: Se colectó semilla en Camino Masoller, coordenadas 31°14'39" – 56°57'47", Departamento de Rivera, creciendo en campo de pastoreo, sobre una ladera pedregosa, el 9 de enero de 1997. El ejemplar de herbario corresponde a MVFA 26050.

Multiplicación

Semilla: Se realizó una experimentación para determinar la fecha óptima de siembra, comparando dos estaciones, otoño y primavera. Las fechas fueron para la siembra de otoño el 17 de junio de 1997 y para la siembra de primavera el 23 de setiembre de 1997. Posteriormente, y en base a la decisión tomada sobre los resultados obtenidos en las pruebas anteriores, se realizó una siembra definitiva el 18 de agosto de 1998, de forma de obtener los plantines necesarios para instalar una parcela de cultivo.

El origen del material para las primeras dos siembras fue la semilla obtenida en la colecta realizada en el Departamento de Rivera, en tanto que se utilizó semilla hija de las anteriores para la instalación de la parcela definitiva, a partir de plantas instaladas en INIA Las Brujas.

Manejo del almácigo

Procedimiento de siembra: La siembra fue realizada en las dos primeras fechas

indicadas sobre canteros instalados a campo, de 70 cm de ancho y de 15 cm de altura. Se incorporó mantillo en los 5 centímetros superiores, realizando los afinados necesarios de forma tal de lograr una cama de siembra adecuada. La semilla se colocó en forma manual, a chorrillo, sobre surcos dispuestos en forma transversal al largo de los canteros, surcos distanciados 6 cm en el caso de la primer siembra y 12 cm en caso de la segunda siembra. En ambas siembras se cubrió la semilla con una capa delgada de arena, y adicionalmente en el caso de la segunda siembra se cubrió el cantero con paja de avena, de forma tal de evitar una desecación en la capa superficial del almácigo. En ambos casos los canteros se mantuvieron protegidos con un microtunel de nylon. El área destinada para cada una de estas experiencias fue de 6 m2 en la primer siembra y 24 m2 en la segunda siembra.

En el caso de la siembra definitiva para la obtención de plantines para instalar en el campo, la semilla fue colocada en bolsitas de nylon de 7 cm de diámetro y 15 cm de altura, conteniendo un sustrato esterilizado preparado con partes iguales de tierra, mantillo y arena. Se sembraron 500 bolsas y la semilla fue cubierta con arena.

Para todos los casos es imprescindible llegar al momento de siembra con una cama de siembra libre de semillas de malezas. La forma más económica así como efectiva es un tratamiento mediante solarización, que consiste en cubrir canteros preparados con nylon negro, y mantenerlos así cubiertos durante al menos 3 meses en el período estival. La temperatura alcanzada logra reducir el número de semillas de malezas en el banco de semillas del suelo, así como controlar posibles patógenos que se encuentren en el suelo.

Desarrollo y mantenimiento del almácigo

Siembra de otoño: Fue un problema el alto enmalezamiento por *Bowlesia incana, Coronopus didymus* y *Lolium multiflorum*. Por este motivo se debió proceder a desmalezados manuales.

La emergencia de las primeras plántulas se observó el 4 de setiembre de 1997. Si bien se obtuvo en un primer momento un buen establecimiento de plantas, hacia la última semana de noviembre se determinó que la fecha no fue adecuada, ya que la mayoría de las plantas murieron, desarrollando en plantas adultas solamente unas pocas, las que se mantuvieron en el vivero para que oficiaran de plantas madre, así como para realizar observaciones fenológicas.

El desarrollo de estas plantas en la última semana de noviembre mostraba una buena ramificación, con 6 a 10 puntos de crecimiento y una altura de 7 centímetros. A fines de diciembre ya formaban matas de 25 cm de altura y 30 cm de diámetro. En la tercer semana de febrero comenzó la aparición de las estructuras florales, siendo posible la cosecha de semilla a mediados del mes de abril de 1998.

Ya hacia su segundo ciclo, la floración se presentó en la primer semana de noviembre de 1998, y se observó una nueva floración y fructificación en la primer semana de marzo de 1999.

Durante el período invernal las plantas mantuvieron unas pocas hojas, y la altura de estas plantas, que nunca fueron podadas sino que la cosecha de semilla se realizó colectando únicamente las estructuras reproductivas, era de 1.8 m. En los años siguientes fue posible determinar alturas de planta de hasta 2.5 m.

Siembra de primavera: Se observó la emergencia de las primeras plántulas hacia el 6 de octubre de 1997. Hacia el 27 de noviembre las plántulas presentaban de 3 a 4 pares de hojas y una altura de 2 a 3 cm. Es de notar que la germinación fue bastante desuniforme.

Siembra definitiva de primavera: En la siembra en bolsas de nylon, la emergencia de las primeras plántulas fue observada el 17 de setiembre de 1998. Dado que la emergencia no fue adecuada, el 28 de setiembre de 1998 se hizo una resiembra en los mismos recipientes, colocando 5 a 6 semillas en cada uno. Hacia el 4 de mayo de 1999 el estado de las plantas era de alturas bastante desuniformes, entre 30 y 60 cm de altura, programándose entonces el transplante.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de suelos.

Implantación del cultivo (transplante):

Siembra de primavera: Estas plantas fueron llevadas al campo el 29 de abril de 1998, a raíz desnuda.

Siembra definitiva de primavera: Las plantas que provenían de una siembra en bolsas de nylon fueron llevadas al campo con terrón, el 13 de mayo de 1999.

Espaciamiento: El espaciamiento utilizado en el transplante de las plantas provenientes de la siembra de primavera fue de 1m x 1m. Sin embargo, basándose en el desarrollo observado en las plantas mantenidas bajo un sistema de cortes, se determinó que se podía incrementar significativamente la densidad, colocando las plantas en la línea a 30 cm entre sí.

En el transplante de las plantas sembradas en agosto de 1998 en bolsas de nylon, se utilizó una distancia de 1 m entre líneas y 0.4 m entre plantas en la línea.

Densidad de plantación: Para la primer parcela nombrada anteriormente, 25.000 plantas/ha.

Riego: Es necesario en la fase de establecimiento del cultivo, no habiéndose observado necesidades posteriores.

Desarrollo y cuidados culturales: En términos generales, es una especie que carece de capacidad competitiva frente a las malezas, incluso en los casos en los que se incrementa la densidad de plantación. Por este motivo es necesario realizar desmalezados manuales frecuentes en la línea, y en la entrefila se pueden utilizar implementos mecánicos, o incluso herbicidas, tomando las precauciones del caso, evitando afectar negativamente al cultivo. Resulta positiva la aplicación de algún tipo de mulch orgánico en la línea, de forma de oficiar como barrera mecánica a la emergencia de malezas. Este mulch debe ser repuesto en la medida de lo necesario.

En la parcela instalada a partir de plantas sembradas en primavera (setiembre 1997) y transplantadas en abril de 1998, la actividad vegetativa posterior a la latencia invernal comenzó hacia mediados de agosto. Sobre esta parcela no se realizaron evaluaciones productivas, sino que fue una experiencia que permitió determinar que la siembra de primavera era la adecuada.

Dado que el tamaño de las plantas al momento del transplante era excesivo, se decidió hacer una comparación de tratamientos

Aloysia chamaedryfolia, parcela de cultivo.

que eventualmente pudieran favorecer el establecimiento de las plantas. En este sentido, un tercio de las plantas se despuntaron, eliminando las ramas floríferas, un tercio se cortaron a 15 cm sobre el nivel del suelo, y el tercio restante no fueron cortadas. No se observaron diferencias entre los tres tratamientos en lo que respecta al porcentaje de establecimiento.

Sí fue posible observar que las plantas perdían la hoja posteriormente al transplante, siendo más evidente en las plantas de menor tamaño, independiente de si se había reducido la parte aérea o no. A mediados de julio de 1998 las plantas de mayor porte habían perdido las hojas, en tanto que las de menor porte las mantenían, observándose también numerosos rebrotes.

La actividad vegetativa se mostró hacia la tercer semana de setiembre de 1998, con plantas de 35 a 50 cm de altura y rebrotes apicales.

Hacia la tercer semana de octubre estas plantas comenzaban la floración.

La parcela instalada a partir de plantas obtenidas en bolsas de nylon fue mantenida bajo un sistema de cosechas. El comportamiento fenológico fue equivalente al indicado para la primer parcela instalada.

Fertilización: No se realizaron experiencias

Duración del cultivo: Las plantas sembradas en setiembre de 1997 se mantienen, 7 años después de su instalación, al estado productivo.

Plagas y enfermedades: No se observaron problemas.

COSECHA

Momento de cosecha: Es característica de la especie la formación de ramas floríferas con muy poca hoja. Se puede entonces inferir que la mayor productividad de aceites esenciales se dará en el caso del manejo de los rebrotes foliosos, antes de que se produzca la formación de dichas ramas floríferas. Se sugiere entonces para esta especie, no realizar las cosechas esperando la floración, sino manejarlo cosechando la masa vegetativa.

Altura de corte: En plantas adultas cosechadas a 15 cm por encima del nivel del suelo es posible observar que el rebrote se produce principalmente a partir de yemas ubicadas en el tronco, y también en forma secundaria, desde la corona de la planta que se encuentra a nivel del suelo. Por este motivo no es conveniente realizar una poda de la planta excesivamente baja.

Procesamiento

Secado: Dado que es una especie que no tiene aplicaciones en herboristería, no es necesario realizar el secado. De todas maneras, dada la arquitectura de la planta y la dureza de las hojas, es un material que se puede disponer a secar sobre el suelo, permitiendo un buen flujo de aire entre las matas cortadas.

Destilación: La obtención de los aceites esenciales se realizó utilizando el destilador piloto instalado en INIA Las Brujas, con una hora de destilación aproximada por carga.

Rendimientos: A partir de las plantas instaladas en la primer parcela de cultivo fue posible determinar los siguientes rendimientos:

CULTIVO IN VITRO

Debido a la poca cantidad de semilla con que se contaba inicialmente, y ante el desconocimiento del comportamiento de la especie en lo que refiere a floración y producción de semilla, se realizó una producción de plantines por micropropagación. El trabajo estuvo a cargo de la Unidad de Biotecnología de la Estación Experimental INIA Las Brujas, quienes suministraron 2034 plantas a partir del material introducido previamente al campo experimental.

El transplante fue realizado el 20 de octubre de 1999, a un marco de plantación de 1 m entre líneas y 0.35 m entre plantas en la línea, con una densidad de 28.570 plantas/ha.

A los 30 días de instaladas en el campo, las plantas presentaban ramificaciones desde la base, de un largo promedio de 23 cm, y con 4 a 6 ramas principales por planta.

A mediados de diciembre se realizó un despunte de las plantas de forma de favorecer la aparición de nuevas ramas basales.

La primer floración se presentó en la segunda semana de enero del año 2000, fructificando y cosechando semilla 40 días después.

Luego de la cosecha se produce un rebrote que alcanza unos 40 cm de altura, y con numerosas ramas emitidas desde el tronco sin cortar (15 a 20 ramas), manteniéndose en este estado durante el periodo invernal. Se produce luego del corte una nueva floración pasado el mes de enero, y dependiendo de la fecha en que fue realizada la cosecha.

Con el inicio de la actividad vegetativa es posible apreciar hacia fines de noviembre de su segundo ciclo productivo, alturas de planta del entorno de los 90 cm y con diámetros de 55 cm, ya comenzando la floración, y a mediados de diciembre, en plena floración,

Rendimientos obtenidos en la parcela instalada en mayo de 1999

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% AE
1	21.1.1999	898*	475	-
	29.4.1999	777	427*	0.152 p/p base verde
2	15.12.1999	1439	792*	0.23 p/v base verde
3	28.11.2000	3268	1797*	0.19 p/p base verde
	12.3.2001	2148	1181*	0.23 p/p base verde

"*" Rendimientos estimados sobre la base de un porcentaje de materia seca del 55%.

Rendimientos obtenidos a partir de plantas micropropagadas

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% AE
1	22.2.2000	3457	1726	0.34 p/v base verde
2	3.1.2001	5859	3222*	0.18 p/p base verde
	18.4.2001	2999	1649*	0.26 p/p base verde
3	23.1.2002	3324	1828*	0.21 p/p base verde
4	23.1.2003	Cosecha sin evaluar, alto grado de malezas		
5	12.1.2004	6242	3433*	0.15 p/p base verde

"*" Rendimientos estimados sobre la base de un 55% de materia seca.

las plantas se presentaban con pocas ramas llegando a una altura de 1.5 m, pero siendo la altura media de 80 cm, es decir hasta donde se encuentran las ramas con mayor cantidad de follaje.

Este comportamiento se repite en los años sucesivos del cultivo.

Se indican a continuación los rendimientos obtenidos en las cosechas de los años sucesivos. La floración hacia el segundo año productivo se produjo en la tercer semana de noviembre de 2000. El comportamiento de la especie fue similar en los años siguientes en lo que respecta al momento de floración que de acuerdo al año, puede producirse desde el mes de octubre.

Se deja constancia que es posible obtener dos cosechas en el año, pero debido a problemas operativos no fue posible realizarlas en todos los años en que se evaluó este cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Botta, S.M. 1979. Las especies argentinas del género Aloysia. Darwiniana 22: 67-108.

Cedrón del Monte

GENERALIDADES

Nombre científico: *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook) Tronc.

Familia: Verbenaceae

Sinónimos: *Verbena gratissima* Gill et Hook, *A. ligustrina* auct. non (Lag.) Small, *Lippia ligustrina* (Lag.) Britt., *A. lycioides* Cham., *Lippia lycioides* (Cham.) Steud.

Nombres comunes: Cedrón del monte, Niñarupa, Niñarrupa, Resedá del campo, Angel, Azahar del campo.

Parte utilizada: Hojas, sumidades floridas

Descripción botánica: Arbusto que puede alcanzar los 3 metros de altura, de arquitectura densa y con ramillas espinescentes. Follaje entre persistente y caduco. Hojas opuestas a ternadas, enteras o dentadas dependiendo del estado fenológico, elíptico lanceoladas o lanceoladas, de ápice agudo u obtuso, atenuadas en la base. Largo entre 1 y 4 cm, de consistencia subcoriácea en las hojas más maduras, y más tierna en hojas presentes en rebrotes herbáceos, las que a su vez son de mayor tamaño y margen dentado. Discolores, con envés blanquecino o verde grisáceas.

Flores de color blanco, aromáticas y pequeñas, de 5 mm de largo, reunidas en racimos espiciformes de 5 a 8 cm de largo. Estos racimos se pueden presentar en forma solitaria o agrupados en panojas terminales. El fruto es una cápsula dicoca.

Floración: La bibliografía indica floración en primavera y verano. En las experiencias desarrolladas, en plantas obtenidas en una siembra de otoño (17 de junio de 1997), las plantas mostraron su primer floración en la tercer semana de marzo de 1998, y en su segundo ciclo, se observó la primer floración en la tercer semana de septiembre, repitiendo la misma aproximadamente cada 20 o 30 días hasta fines de abril, lo que ha dado al menos 7 floraciones en un mismo ciclo. Esto sucede en plantas que no son cosechadas, y cuya colecta de semilla se efectúa sin ocasionar cortes o daños al vegetal. La cosecha de semilla puede ser realizada en cualquiera de estas floraciones, tomando únicamente la ramilla fructificada. En plantas obtenidas en una siembra de primavera, la primer floración fue determinada hacia la primer semana de setiembre del año siguiente.

A los efectos del abastecimiento de semillas para ampliaciones del área de cultivo o para producción de plantines con fines comerciales, es recomendable destinar plantas aisladas para este fin. Las plantas mantenidas dentro de un sistema de cosechas presentarán floraciones pobres tanto en cantidad como en frecuencia.

Uso popular: Las ramas con flor son utilizadas en infusiones en leche, a la que se le agrega azúcar quemada, para el caso de resfriados. Infusiones al 20 % se usan contra dolores de estómago.

También se cita la infusión al 5 o 10 % como antinervioso. Las hojas frescas usadas como masticatorios son estomacales.

En algunos Departamentos de Uruguay se le da el mismo uso que al cedrón (*Aloysia triphylla*), o sea como estomacal en infusión después de las comidas o con el mate.

En Argentina se indica el uso de la infusión de las hojas y brotes tiernos como digestivo y contra las indigestiones

Química. En el Capítulo 10 se presentan la composición química de los aceites obtenidos en estas experiencias.

Farmacología y actividad biológica: Sin información.

Aloysia gratissima, planta madre.

Aloysia gratissima, parcela.

Origen y Distribución: Especie originaria de América del Sur, distribuyéndose desde Méjico hasta Argentina y Uruguay.

Hábitat: Se le encuentra en casi toda la República, ya sea viviendo en orillas de montes o alejada de los mismos entre rocas.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos

Suelo: De acuerdo a las condiciones naturales de distribución se infiere una preferencia por suelos más bien secos. De acuerdo a observaciones realizadas en las parcelas experimentales, se pudo determinar que no le son convenientes suelos con elevada retensión de agua.

Origen del material de propagación: A los efectos de realizar una primer prueba de siembra para determinar el comportamiento de la especie frente a siembras de otoño y de primavera, se utilizó la semilla identificada con el número de accesión 7407 y su correspondiente ejemplar de herbario MVFA 26048. Posteriormente y para la instalación de la parcela de cultivo se colectó semilla en la localidad de Piedra Pintada, Departamento de Artigas el 1 de mayo de 1998 y en igual fecha, en la Ruta 29, entre Ruta 5 y Minas de Corrales, Departamento de Rivera.

Multiplicación

• **Vegetativa**: Se realizó una prueba de estaquillado el 17 de diciembre de 1997 con estacas obtenidas en una población de cedrón del monte en las márgenes del Río Santa Lucía, en la proximidad de la ciudad. Doce días después de instaladas las estacas en cantero exterior en el vivero, se observó movimiento de yemas. Posteriormente las estacas comenzaron a emitir hojas hacia el 15 de enero de 1998. Se continuó con la observación de las plantas obtenidas por este procedimiento, y en la tercer semana de febrero comenzaron a florecer. Se pudo observar asimismo que el éxito del enraizamiento fue independiente del grosor de las estacas, ya que estacas terminales, o sea de menor diámetro, también prendieron. Hacia la primer semana de marzo de 1999 se apreció que las plantas obtenidas por este procedimiento tenían un hábito no adecuado para mantener en cultivo, presentándose con una arquitectura deforme a lo que es el hábito corriente de las plantas y hacia noviembre de 1999 las plantas tenían 1 m de altura. En definitiva, no se consideró exitosa esta experiencia, pero no se descarta la posibilidad de propagación vegetativa, debiendo realizarse en otro momento del año y utilizando otro origen de material.

• **Semilla**: Se realizaron dos pruebas preliminares de siembra: el 17 de junio de 1997 y el 23 de septiembre de 1997. Posteriormente y sobre la base de los resultados obtenidos de estas experiencias previas se realizó una siembra (denominada siembra definitiva de primavera) el 18 de agosto de 1998 a los efectos de obtener los plantines necesarios para instalar la parcela de cultivo.

Manejo del almácigo

Procedimiento de siembra: En la siembra preliminar de otoño, así como en la de primavera, el sistema utilizado fue el de canteros protegidos con túnel de nylon. Los canteros fueron armados de 70 cm de ancho y con una altura de 15 cm, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realizó una rastrillada de forma de eliminar los terrones y nivelar la cama de siembra. La semilla fue colocada en el fondo de surcos marcados en forma transversal al cantero, distanciados 6 cm entre sí en la siembra de otoño y para la siembra de primavera se utilizó una distancia de 12 cm, ya que mayores distancias facilitaban el manejo del almácigo en lo que refiere a los desmalezados. En la siembra de primavera se cubrió el cantero con paja de avena, a los efectos de evitar una deshidratación excesiva en la parte superior del cantero. El área

correspondiente a cada siembra fue de 6 metros lineales de cantero en otoño y 12 metros lineales en primavera.

En la siembra definitiva se procedió a sembrar en bolsas de nylon de 7 cm de diámetro y 15 cm de alto, utilizando como sustrato una mezcla de partes iguales de tierra, mantillo y arena, lo que fue esterilizado en autoclave. Se utilizaron 3.5 gramos de semilla del origen Piedra Pintada y 5.6 gramos de semilla del origen Minas de Corrales, sembrando 1000 recipientes de cada origen, tapando posteriormente con una delgada capa de arena.

Mantenimiento del almácigo

Siembra preliminar de otoño

En la siembra preliminar de otoño, cuyo cantero sufrió un enmalezamiento importante por *Lolium multiflorum* y *Bowlesia incana* no fue posible obtener un buen establecimiento de plantas, apreciándose la emergencia de las primeras en la primer semana de septiembre. En la última semana de octubre se observaron 24 plantas, pero hacia la última semana de noviembre ese número se redujo, y la docena de plantas que lograron establecerse presentaban una altura de 12 cm, ramificadas en la base y con 3 a 5 puntos de crecimiento principales. Hacia la última semana de diciembre las plantas se encontraban bien desarrolladas, con un diámetro de 50 cm y 40 a 50 cm de altura. En febrero de 1998 estas plantas presentaban una altura de 1.5 metros, comenzando a florecer en la tercer semana de marzo. Estas plantas se mantuvieron en el vivero para proveer de semilla, es decir, oficiaron de plantas madre. En la primer semana de agosto de 1999, o sea a los dos años de edad, las plantas sobrepasaban los 3 metros de altura y hacia junio de 2000 alcanzaron los 4 metros. Es importante observar que estas plantas se encontraban instaladas en el vivero, junto a otras especies, las cuales ocasionaban competencia por luz de un lado del cantero. Se pudo apreciar entonces que la floración se producía únicamente en aquellos lados de la planta totalmente expuestos a la insolación.

Debido al bajo porcentaje de establecimiento en esta fecha de siembra, se descartó como fecha conveniente, si bien son observaciones de un único año.

Siembra preliminar de primavera

En esta fecha de siembra se pudo observar la emergencia de las primeras plántulas en la primer semana de octubre, a los 17 días de la siembra, presentando en la última semana de noviembre entre 3 y 5 pares de hojas y 2 a 5 cm de altura, ramificando en las axilas basales.

Siembra definitiva de primavera

El 17 de septiembre de 1998 se observó la emergencia de las plántulas, pero con una marcada diferencia entre los dos orígenes, presentando el origen Piedra Pintada un menor porcentaje de establecimiento, lo que pudo ser debido a la menor cantidad de semilla utilizada con respecto al origen Minas de Corrales. Por este motivo se procedió a una resiembra del primer origen el 28 de setiembre de 1998. Al 20 de octubre las plantas presentaban dos pares de hojas y rebrotes basales en los nudos de los cotiledones, con 2 a 3 cm de altura. Posteriormente se realizó un repique de plantas entre las mismas bolsas debido a cierta falta de uniformidad en la germinación, en la tercer semana de octubre. Al 8 de diciembre de 1998 se determinó que la altura de las plantas era de 15 cm por lo cual contaban con el tamaño adecuado para ser transplantadas.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de suelos.

Implantación del cultivo (transplante):

Plantas de siembra preliminar de primavera

El transplante fue realizado el 6 de mayo de 1998, o sea en el otoño siguiente a la siembra. Las plantas fueron llevadas al campo a raíz desnuda, después de ser desenterradas del cantero.

Plantas de siembra definitiva de primavera

Se realizó el transplante correspondiente a las plantas cuyo origen era Piedra Pintada el 18 de enero de 1999.

Espaciamiento. En la primer experiencia de plantación, utilizando plantas de la siembra preliminar de primavera, el marco de plantación utilizado fue de 1 m x 1 m.

En la plantación definitiva, y basándose en las observaciones de la experiencia anterior que permitieron ver que era posible incrementar aún más la densidad, el marco de plantación utilizado fue de 1.3 m x 0.6 m

Densidad de plantación: 12.820 plantas/ha.

Riego: Fue necesario en la fase de instalación de las plantas.

Desarrollo y cuidados culturales

Plantas provenientes de la siembra preliminar de primavera

El 22 de mayo de 1998 se pudo apreciar que las plantas prendieron en su mayoría, perdiendo en parte las hojas, pero rebrotando. Durante el período invernal, hacia mediados de julio, se pudo apreciar que las plantas pierden el follaje. La actividad vegetativa fue retomada nuevamente hacia el 17 de setiembre, con alturas de planta entre 0.6 y 1 m. Es característica la emisión de tallos de color violáceo, correspondientes al crecimiento del año.

Plantas provenientes de la siembra definitiva de primavera

La implantación de estas plantas fue mejor que en el caso anterior, dado que las plantas fueron transplantadas con su terrón de tierra correspondiente. Hacia la primer semana de marzo la plantas, completamente establecidas, mostraban alturas de 30 a 50 cm, observándose que el tamaño de las plantas era superior en aquellas localizadas en la parte baja de la ladera, y hacia la primer semana de mayo la altura de las plantas era de 1 m. Después de la latencia estival, las plantas comenzaron la actividad vegetativa en la primer semana de agosto, con crecimientos nuevos de 10 a 15 cm de largo en las ramas principales, con abundantes brotes de 5 a 8 cm en ramas secundarias. Hacia la tercer semana de noviembre las plantas presentaban una altura entre 1.3 y 1.7 m.

La floración comenzó en la tercer semana de septiembre apreciándose que no se presentaron repetidas floraciones en el período primavera-verano, aún hasta este momento en que las plantas no fueron cosechadas, lo cual puede explicarse en parte por lo observado a nivel del vivero, sobre la competencia por luz.

Por otra parte, una vez que el cultivo es mantenido bajo un sistema de cortes, la floración se ve afectada notoriamente, por un lado con un muy bajo porcentaje de plantas florecidas y con pocas inflorescencias, y por otro lado ocurre una floración diferencial de acuerdo a la posición que ocupen las plantas en la parcela, siendo más difícil observar plantas florecidas en el centro de la parcela, floreciendo sin embargo las de los bordes de la misma.

Se deben realizar los desmalezados necesarios, siendo positiva la aplicación de algún tipo de mulch orgánico en la línea.

Es posible la utilización de herbicidas una vez que las plantas han adoptado un porte arbustivo. En esta experiencia de cultivo se utilizó Roundup a una dosis de 3.5 l/ha, obteniendo muy buenos resultados en el control de malezas.

Fertilización: No se realizaron experiencias

Duración del cultivo: De acuerdo a las observaciones de las parcelas instaladas en INIA Las Brujas, el cultivo hasta la fecha se mantiene productivo, lo que corresponde a 6 años de instalado. Esto corresponde a una población de plantas que fue mantenida bajo un sistema de cosechas anuales. Se debe determinar entonces la longevidad productiva.

Plagas y enfermedades: No se observaron problemas mayores, salvo un amarillamiento de plantas debido a daños a nivel del cuello de la planta. No se pudo determinar el origen de este problema, presentándose únicamente en el año de instalación del cultivo.

Cosecha

Momento de cosecha: En el primer ciclo productivo fue posible determinar la fecha de cosecha basándose en el momento de la floración, lo que no ocurrió en las siguientes cosechas debido a la irregularidad en la misma. Por ese motivo se fue decidiendo el momento sobre la base de una apreciación visual de productividad de la parcela. Es interesante notar el polimorfismo foliar en lo que respecta principalmente a diferencias en el tamaño de las hojas, presentando los brotes jóvenes hojas de mayor tamaño, y a medida que la planta va madurando, el tamaño de las nuevas hojas es considerablemente menor.

Altura de corte: Inicialmente se utilizó un sistema de cosecha que consistía en podar

la planta, tomando únicamente aquellas ramas foliosas. Dado que este sistema insumía una gran cantidad de mano de obra, lo que a su vez provocaba que el período de cosecha se extendiera en forma excesiva, se decidió realizar un cambio en el sistema de cosecha, pasando a cortar la planta a unos 10 cm del suelo aproximadamente, de forma tal que el material que se pasaba a manejar eran ramas tiernas con mayor tamaño de hojas. Esto permitió a su vez destilar un material con mayor proporción de hojas y menor cantidad de tallos. Se indica más adelante la comparación realizada en ambos sistemas de cosecha y sus consecuencias sobre los niveles de productividad.

Procesamiento

Secado: Es un material de fácil secado, en caso de que las ramas provengan de plantas que se mantienen más bien en un sistema de poda, ya que el tamaño de las hojas será de menor tamaño, y tendrán mayor proporción de tallos que beneficiarán la circulación de aire y en consecuencia una mayor velocidad de secado y poca necesidad de remoción de la fitomasa. Sin embargo, es una especie que se deshoja con facilidad al secarse, pudiendo ocurrir la pérdida de hojas que caerán al suelo. Ello lleva a considerar utilizar papel o algún tipo de malla para colectar esas hojas que caerán.

Destilación: La destilación del material fue realizada en el destilador instalado en INIA Las Brujas, con tiempos de destilación por carga de 1 hora. El acondicionamiento y manejo del material fue más fácil en el caso de las plantas que son manejadas a partir de los rebrotes basales, y en el caso de las plantas manejadas bajo un sistema de poda, el material cuenta con una menor proporción de hojas y gran cantidad de tallos que no contienen aceites. Además, este material consiste de ramas que terminan en puntas espinosas, lo que hace difícil su manejo.

RENDIMIENTOS

Se indican a continuación los rendimientos obtenidos en las diferentes cosechas, para la parcela identificada con material proveniente de Piedra Pintada.

En la cosecha del 18 de febrero de 2003 se observó una disminución en el rendimiento, lo que se debió por un lado a que corresponde a la segunda cosecha en el mismo año y por otra parte, a que corresponde al cambio en el sistema de cosecha, ya que después

Aloysia gratissima, parcela cosechada siguiendo un sistema de poda.

Aloysia gratissima. Rebrote siguiendo un sistema de corte total.

Aloysia gratissima. Plantas rebrotadas sin cosechar previo al período invernal.

Rendimientos obtenidos en la parcela de origen "Piedra Pintada"

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% AE
Ciclo 1	18.1.2000	3699	1960	0.24
Ciclo 2	19.2.2001	3744	1984	0.21
Ciclo 3	28.1.2002	3810	2019	0.26
Ciclo 4	26.12.2002	3122	1655	0.26
	18.2.2003	2198	1165*	0.43
Ciclo 5	12.1.2004	1917	1016	0.38

"*" Rendimientos en materia seca estimados sobre la base de un 53% de materia seca.

Aloysia gratissima. detalle de brotación basal.

de la cosecha del 26.12.2002 todas las plantas de la parcela fueron cortadas a una altura por sobre el nivel del suelo de 20 cm.

También en la cosecha del 12 de enero del año 2004 se repitió esa menor productividad. Sin embargo, es de notar que el rendimiento en aceite esencial se ha duplicado al destilar los rebrotes más hojosos.

Comparación de sistemas de corte

En las plantas instaladas a partir de la siembra preliminar de primavera se realizó una prueba comparando dos formas de cosecha, a los efectos de determinar la diferencia en productividad de los dos sistemas, evaluando a su vez la eficiencia del sistema en lo que refiere a tiempo demandado para realizar los cortes. Se realizó una cosecha el 20 de enero de 1999 sobre una fila de plantas cortando únicamente las ramas foliosas, dejando el esqueleto de las plantas prácticamente a la misma altura, en tanto que la otra forma de cosecha consistió en cortar las plantas de otra fila a 10 – 15 cm desde el nivel del suelo. Al año siguiente se cosecharon las mismas plantas el 27 de abril de 1999, obteniendo un peso de 0.52 kg/planta de plantas que fueron solamente podadas el año anterior, en tanto que las plantas que fueron cortadas a baja altura rindieron 0.39 kg/planta.

Los resultados obtenidos permitieron avalar las observaciones realizadas, ya que la apreciación visual indicó que era mayor la productividad de las plantas que se mantenían bajo un sistema de poda, es decir, cosechando únicamente las ramas foliosas. Por otra parte se pudo determinar que las plantas que eran cortadas a bajo nivel, si bien presentaban un rebrote muy vigoroso y formaban una mata muy densa, no tomaban altura, y no florecían.

De acuerdo a lo anterior entonces se concluyó que un corte severo no sería conveniente, pero no fue evaluada en esa oportunidad la proporción de hojas ni los rendimientos en aceite esencial.

Debido a las enormes dificultades que conllevan un sistema de cosecha mediante corte de solamente las ramas foliosas, tanto en tiempo como en dificultad de manejo del material espinoso, se realizó una nueva experiencia, esta vez en la parcela identificada como Piedra Pintada. Se procedió de igual manera que en la experiencia anterior, cortando 10 plantas dentro de cada sistema de corte y al año siguiente se evaló la productividad y la proporción de los órganos cosechados. Se presentan a continuación la producción obtenida por planta al año siguiente de haberse iniciado los cortes diferenciales.

Comparación de sistemas de corte

Cosecha 5.1.2000			
Peso verde por planta (Kg)			
	Total	**Hojas**	**Tallos**
Plantas "podadas"	0.94	0.75	0.19
Plantas cortadas a 20 cm del suelo	0.44	0.35	0.09
Peso seco por planta (Kg)			
	Total	**Hojas**	**Tallos**
Plantas "podadas"	0.45	0.35	0.10
Plantas cortadas a 20 cm del suelo	0.22	0.17	0.05

Cosecha 4.4.2000			
Peso verde por planta (Kg)			
	Total	**Hojas**	**Tallos**
Plantas "podadas"	0.73	0.68	0.05
Plantas cortadas a 20 cm del suelo	0.34	0.30	0.04
Peso seco por planta (Kg)			
	Total	**Hojas**	**Tallos**
Plantas "podadas"	0.45	0.39	0.06
Plantas cortadas a 20 cm del suelo	0.20	0.18	0.02

Se pudo determinar nuevamente que el rendimiento en hojas fue mayor en el sistema de cosecha donde se cortaban las ramas foliosas, sin realizar un corte agresivo. Sin embargo, finalmente se decidió continuar con un sistema de corte bajo, dada la facilidad y la eficiencia en la cosecha. De todas maneras se asumió que se puede compensar la disminución en el rendimiento como resultado de adoptar el sistema más drástico, aumentando la densidad de plantación. En términos económicos, se disminuye además el tiempo operativo destinado a la cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J.R. Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p. 1998.

Gonzalez, M., Lombardo, A. y Vallarino,A. (1941). Plantas de la Medicina Vulgar del Uruguay. Talleres Gráficos Cerrito 580, Montevideo. 149 p.

Lombardo, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1977. N° 60: 133 –143.

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelanea N° 69: Tucumán. 139 p.

Muñoz, J.; Ross, P.; Cracco, P. 1993. Flora Indigena del Uruguay. Editorial Hemisferio Sur: Uruguay. 284 p.

Cedrón

GENERALIDADES

Nombre científico: *Aloysia triphylla* (L'Her.) Britton

Familia: Verbenaceae.

Sinónimos: *Lippia citriodora (*Ortega ex Pers.) Humb., Bonpl. & Kunth; *Aloysia citriodora* Palau; *Verbena citriodora* (Palau) Cav.; *Lippia triphylla* (L'Herit.) Kuntze

Nombre común: Cedrón, Hierba luisa.

Parte utilizada: Hojas y ramas florecidas

Descripción botánica: Especie perenne, leñosa, arbustiva de 1 metro y más de altura. Tallos largos asurcados por pequeñas costillas longitudinales. Las hojas se disponen de a tres por nudo, de pecíolo corto, lanceoladas, borde entero y con un nervio medio prominente en el envés, del que parten en forma casi perpendicular numerosos nervios secundarios. Las flores son terminales y se disponen en racimos, de coloración blanca por fuera y violáceas en su interior. El cáliz es tubuloso, y la corola presenta cuatro pétalos soldados formando un tubo en la base, abriéndose en forma de estrella de cuatro puntas en la parte superior. En nuestras condiciones no produce semilla viable.

Floración: Florece desde mediados de primavera.

Uso popular: La hoja en infusión es utilizada como estomacal, también tomándose con el agua del mate. Se cita asimismo la infusión como digestiva, sedante y antiespasmódica (en infusiones al 5 %).

El efecto sedante está muy discutido, pareciendo que esta acción se debe solamente al suave efecto relajante que puede producir la toma de una infusión caliente.

El aceite esencial es utilizado en la industria del perfume, aunque con cierta cautela por la posibilidad de provocar alergias a nivel de la piel; también se usa en la composición de algunos licores. Es muy utilizado como corrector organoléptico de sabor y olor. En repostería se agrega para dar sabor a limón y tortas, postres y galletas.

Química: Los constituyentes principales son el citral a (neral) y el citral b (geranial). El citral representa el 20 - 40 % del aceite esencial. Otros componentes son metil-heptenona, carvona, limoneno, dipenteno, linalol, alfa terpineol, borneol, nerol y geraniol.

Aloysia triphylla. Plantas en jardín de introducción.

Farmacología: El aceite esencial posee actividad acaricida y bactericida. La acción antibiótica se demostró en el extracto alcohólico de las hojas. Por otra parte no se ha demostrado que la infusión tenga propiedades sedantes.

Origen y distribución: Especie originaria de América del Sur, probablemente de Chile.

TECNICAS DE PRODUCCION

La información aquí proporcionada deriva principalmente de referencias bibliográficas, dado que la experimentación realizada no permitió acumular suficiente información productiva.

El material utilizado provino de la compra de plantas en viveros comerciales.

Requerimientos

Suelo: Necesita suelos de gran permeabilidad, fértiles, de textura media y buena estructura, con buena insolación. Aquellos suelos de pH neutros a calcáreos le son convenientes.

En suelos arenosos, muy livianos y con déficit hídrico en el verano sufre de

amarillamiento y caída de parte de las hojas. Por otra parte, en el invierno la humedad exagerada ocasiona la pudrición de raíces.

Clima: Es una especie que prefiere climas cálidos, no tolera heladas, pero se puede cultivar en regiones donde los inviernos no son severos.

Multiplicación: En nuestras condiciones no se observa formación de semillas por lo que la propagación de la especie se realiza por vía vegetativa y el estaquillado es la forma que permite lograr rápidamente un mayor número de plantas.

Estaquillado: En regiones de invierno poco severo, el estaquillado se realiza hacia fines de setiembre, en exterior. Para prever la disponibilidad de material para propagar, en el otoño previo se dejan plantas sin cosechar, las que oficiarán de madres.

Las estacas se hacen antes de la aparición de los brotes. Se cortan los tallos jóvenes y maduros, de un diámetro entre 0.5 y 1 cm y de un largo de 10 a 15 cm, con al menos 3 yemas. La estaca se corta justo por encima de una yema y a 0.5 cm por encima de la yema superior, de una forma ligeramente oblicua. Los cortes demasiado oblicuos favorecen el ataque de patógenos.

Se disponen las estacas en el cantero, enterradas 2 a 3 cm en una mezcla de arena y tierra, a la sombra, bien protegidas del sol, en condiciones ligeramente húmedas.

La aparición de raíces ocurre a las 6 u 8 semanas.

Aloysia triphylla.

Si las condiciones son favorables, el estaquillado puede ser realizado antes de agosto, según la lignificación de los tallos del año.

También es posible realizar la propagación a partir de estacas herbáceas si se dispone de un invernáculo calefaccionado entre setiembre y noviembre. Los brotes jóvenes de 5 a 8 cm de largo enraizan al cabo de unos 15 días, a una temperatura de 15 a 16º C.

En todos los casos es recomendable favorecer la emisión de raíces mediante una inmersión de las estacas en una solución hormonal.

También pueden obtenerse plantas por medio de acodos o división de pies.

CULTIVO

Transplante: La plantación en el sitio definitivo se realiza entre los meses de setiembre y noviembre. Conviene preparar el terreno en camellones dado que es una especie que no tolera el exceso de humedad.

Espaciamiento: 0.60 a 0.80 m entre plantas y 1.0 a 1.20 m entre líneas.

Densidad de plantación: 15.000 a 20.000 pl/ha.

Riego: Las necesidades de agua de la planta no son conocidas, pero los aportes más importantes se sitúan después de la plantación y después del primer corte.

Cuidados culturales: El cultivo debe ser establecido en un suelo libre de malezas y se deben realizar las carpidas necesarias de acuerdo al grado de enmalezamiento presente. En el período invernal, es conveniente dejar las plantas con poca altura y aporcarlas o cubrirlas con paja.

En las condiciones particulares de INIA Las Brujas, hacia la segunda semana del mes de julio se ha observado que las plantas amarillean y comienzan a perder sus hojas. En la última semana de setiembre, primer semana de octubre se observó movimiento a nivel de yemas.

Si se realizan desmalezados mecánicos se debe tener cuidado de no dañar el sistema radicular ya que las raíces se disponen en parte en forma horizontal y son relativamente superficiales.

Fertilización: De acuerdo a bibliografía europea, al inicio del periodo vegetativo se recomienda agregar las siguientes dosis de fertilizantes:

30 unidades de N (Nitrógeno)

40 unidades de ácido fosfórico (P_2O_5)

50 unidades de potasio (K_20)

El suministro de nitrógeno se recomienda sea agregado en tres momentos: diciembre, enero y febrero.

Duración del cultivo: Se mantiene en cultivo durante varios años, pudiendo superar los 15 años. Según observaciones realizadas en plantas mantenidas en la Estación Experimental INIA Las Brujas, dado que son relativamente sensibles al tipo de suelo en el que se encuentran, la persistencia del cultivo sometido a cortes periódicos estaría lejos de lo indicado en la bibliografía.

Plagas y enfermedades

Hongos: De acuerdo a información bibliográfica se cita una roya que ataca al cedrón, no habiéndose observado ninguna patología en las plantas introducidas en la Estación Experimental.

Por otra parte, una pudredumbre de raíces puede ser causada por una elevada humedad del suelo durante el invierno.

Insectos: Pulgones y ácaros pueden causar daños importantes a las plantas.

Cosecha: Generalmente la superficie que se cultiva es reducida, por lo cual, la cosecha es realizada en forma manual. En cultivos intensivos, es posible mecanizar la cosecha (segadora-autocargadora, etc.).

En la cosecha para hojas, en el primer año del cultivo solamente es posible una cosecha.

A partir del segundo año, se pueden obtener de dos a tres cortes.

La primer cosecha tendrá lugar hacia fines de diciembre, antes de la floración. La cosecha de las hojas se realiza al momento de la maduración completa. Las hojas muy jóvenes tienen menos aceite esencial, se ennegrecen y se rompen con facilidad durante el secado.

Si la cosecha se realiza en forma tardía, el deshojado se ve dificultado porque la planta ramifica. Si la cosecha es manual, es necesario dejar algunas ramas que favorecerán el arranque de la siguiente brotación.

La segunda cosecha tiene lugar a principios de abril, antes de la aparición de las primeras hojas amarillas en la base de la planta. En ciertas regiones, no se podrá retrasar la cosecha dado que las lluvias de marzo favorecen la aparición de roya (no se ha observado en las experiencias realizadas).

Es posible, mediante una buena estercolada y sobre todo con riegos durante el verano, que se tenga una tercer cosecha.

El sistema de corte que se recomienda a partir de experiencias realizadas en INIA Las Brujas es realizar la cosecha manteniendo la base de las brotaciones lo más bajo posible. El procedimiento consiste primero en cosechar la masa foliar, y posteriormente a la semana de la cosecha y no mas tarde, se realiza una poda de estructuración. Se eliminan las ramas más viejas a ras del suelo, y se van dejando aproximadamente 5 ramas, cortadas a 15 - 20 cm del suelo, que son las ramas a partir de las cuales se va a dar el rebrote en el año siguiente. Estas ramas no deben ser de más de 1 o 2 años.

Secado: El cedrón es una planta que seca con facilidad. La temperatura de secado recomendada es de 40º C.

Son necesarios 3 a 4 kg de hojas frescas para obtener 1 kg de hojas secas.

Contenido de agua en hojas frescas: 70 a 80%.

Contenido de agua en hojas secas: alrededor de 10%.

Peso por volumen de la hoja seca: 10 a 20 kg/m^3.

Procesamiento: Si el producto es destinado para herboristería, después de la cosecha se efectúa la separación de las hojas de los tallos. Si la limpieza es realizada a mano, esto se hará con la planta fresca. Este procedimiento permite obtener hojas de calidad, pero demanda gran cantidad de mano de obra.

También es posible realizar una limpieza semi-mecánica de la planta, como con la menta. La planta es trozada y después soplada. Este procedimiento no permite obtener hojas enteras.

Otra técnica es la de batir el producto cuando está totalmente seco, con la ayuda de una segadora-trilladora. Una regulación del flujo de aire permite una separación de las hojas y tallos.

Destilación: En cuanto a la obtención de aceites esenciales, la colecta para la obtención del mismo es realizada justo antes de la floración, hacia mediados de enero.

La planta es destilada fresca o ligeramente oreada.

RENDIMIENTOS

A partir del segundo año del cultivo, para la cosecha principal, se estiman los siguientes rendimientos:

Partes aéreas frescas: alrededor de 10 t/ha

Hojas frescas: alrededor de 4 t/ha

Hojas secas: alrededor de 1 t/ha

La relación de peso de hojas secas al de las ramas frescas que las portan, es del 20 al 25 % de éstas.

En la segunda cosecha los rendimientos son ligeramente inferiores.

Para los aceites esenciales se indican los siguientes rendimientos:

Planta entera fresca:	0.07 a 0.1 %
Hojas frescas:	0.15 a 0.2 %
Hojas secas:	0.4 %

En una única extracción de aceites esenciales realizados en INIA Las Brujas, el rendimiento en aceite esencial fue de 0.30 % p/v destilado en base seca.

BIBLIOGRAFÍA:

ALONSO, E.; BASSAGODA, M.J. y FERREIRA, F. (1992). Yuyos. Uso racional de las plantas medicinales. Ed. Fin de Siglo, Montevideo. 158 p.

Alonso, J.R. Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p. 1998.

Chevallier, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley: Milan. pp 227.

Dellacassa, E. y Bandoni, A.L. 2003. Hierbaluisa *Aloysia citriodora* Palau. Revista de Fitoterapia Volumen 3 (1): 19-25

GONZALEZ, M., LOMBARDO, A. y VALLARINO,A. (1941). Plantas de la Medicina Vulgar del Uruguay. Talleres Gráficos Cerrito 580, Montevideo. 149 p.

Iteipmai. 1992. Fiches Techniques, recueil N° 12. Iteipmai: Chemillé. pp 61 – 70

Iteipmai. 1995. Le Séchage. Iteipmai publications: Chemillé. 166 p

Madueño Box, M. 1966. Cultivo de Plantas Medicinales. Publicaciones de Capacitación Agraria: Madrid. pp 244 – 246

Muñoz Lopez de Bustamante, F. 1987 Plantas Medicinales y Aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Ediciones Mundi-Prensa: Madrid. pp 175 – 178

Oliveira, C. M.; Mentz, L. A.; Schenkel, E. P; Irgang, B. E.; Stehmann, J. R. 1986. Plantas da medicina popular no Rio Grande do sul. Ed. da Universidade/UFRGS: Porto Alegre. 174 p.

Tucker, A. O. 1986 Botanical nomenclature of culinary herbs and potherbs. *In* L.E. Craker and J.E. Simon, eds., Herbs, Spices and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology. Vol. 1. Oryx Press, Phoenix, AZ. pp. 20 – 58.

Vanaclocha, B. y Cañigueral, S. (Eds.) 2003. Fitoterapia. Vademécum de Prescripción. 4a. ed. Masson: Barcelona. 1091 p.

Chirca blanca

GENERALIDADES

Nombre científico: *Baccharis dracunculifolia* DC

Familia: Asteraceae

Sinónimos: *Baccharis bracteata* Hook & Arn.

Nombres comunes: chirca, chilca, chirca blanca (Rivera).

Parte utilizada: En el marco del Proyecto, se utilizó la parte aérea para la extracción de aceites esenciales.

Descripción botánica: Arbusto dioico de 2 m de altura, muy ramoso, de tallos nuevos aristados y pubescentes. Tallos viejos cilíndricos, agrietados.

Hojas alternas de 20 a 40 mm de longitud y 4 a 8 mm de ancho, dispuestas en ramas de entrenudos cortos, sésiles a subsésiles, oblongo-lanceoladas. Ápice agudo y base atenuada. Margen entero o con dientes (1 a 3) en la parte superior. Hojas glabras, aunque las jóvenes presentan pelos caducos.

Capítulos numerosos dispuestos en forma solitaria en las axilas de las hojas superiores, con corto pedúnculo, y formando falsos racimos. Se distingue de los demás *Baccharis* arborescentes por sus capítulos solitarios y pedicelados.

Capítulos masculinos de 5 mm de altura, con involucro anchamente acampanado. Flores numerosas.

Capítulos femeninos de largo ligeramente superior a los masculinos, acampanado pero algo constreñido en la parte superior. Flores numerosas. Aquenios de 1.5 mm de largo

Floración: Invernal. Observaciones realizadas sobre poblaciones creciendo en la costanera entre el puente Carrasco y el balneario El Pinar indicaron una floración desde el 17 de agosto (2001). En la parcela de cultivo instalada en INIA Las Brujas, la floración ocurrió a principios de setiembre (9 de setiembre de 2003), observándose desde mediados de julio la formación de los botones de inflorescencias.

Uso popular: Se desconoce el uso de esta especie desde el punto de vista medicinal en Uruguay. La inclusión de la misma en el programa de domesticación del Proyecto atiende a las expresiones de interés en su aceite esencial por parte de la industria perfumera europea. Sin embargo, en Brasil se indica, en el Estado de Minas Gerais, su uso como leña, para confeccionar escobas y como medicinal, sin especificarse su aplicación.

Baccharis dracunculifolia

Química: En el Capítulo 10 se presenta el resultado del análisis químico de las muestras obtenidas en el Proyecto.

Origen y Distribución: Su distribución abarca el Sur del Brasil, norte de Argentina hasta Entre Ríos, Bolivia, Paraguay y Uruguay.

De acuerdo a su amplia distribución en América Latina, la altura hasta la que se le cita es de 2800 metros. El rango térmico es de 5 a 25 °C y un régimen hídrico superior a 500 mm anuales.

Se le cita como una especie con alta resistencia a la sequía, útil como cobertura vegetal.

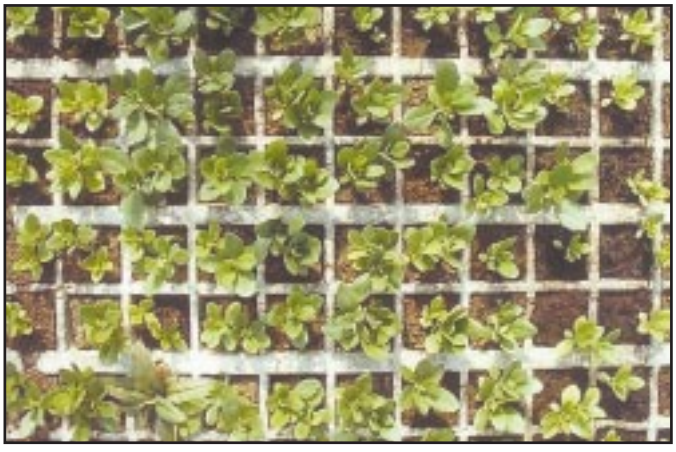
En nuestro país se presenta formando matorrales en zonas costeras y de serranías, campos, en orilla del bosque ribereño. De acuerdo a los registros de herbario se distribuye en nuestro país en los Departamentos de Maldonado, Lavalleja, Canelones, Paysandú, Salto, Río Negro, Treinta y Tres, Tacuarembó, Rivera, Florida.

MÉTODO DE CULTIVO

Requerimientos: De acuerdo a su distribución en el país, se puede inferir que se adapta a varios tipos de suelo, desconociéndose los requerimientos ideales para su cultivo.

Origen del material de propagación: Se colectó semilla el 5 de octubre de 2001 en la Ruta Interbalnearia, km 76, Departamento de Canelones, en una población creciendo sobre suelo arenoso al costado de la carretera.

Multiplicación: Se practicó una propagación por semilla, sembrando los frutos en almacigueras, en un sustrato consistente en turba de musgo. Se practicó una pequeña depresión en el centro de cada alvéolo, aproximando un poco de sustrato para cubrir ligeramente luego de colocada la semilla.



Baccharis dracunculifolia. Almácigo.

Baccharis dracunculifolia. Parcela recién transplantada.

La siembra fue realizada el 4 de junio de 2002, observándose un 30 % de emergencia a los 5 días.

Manejo del almácigo: En esta experiencia las almácigas se mantuvieron bajo abrigo en cobertizo, y trasladadas a un macrotúnel de nylon el 23 de julio de 2002.

El 19 de agosto se realizó un raleo, dado que debido al pequeño tamaño de la semilla no es posible distribuir con precisión la cantidad de semilla colocada por alvéolo. En esta oportunidad se procedió a repicar las plántulas de mayor tamaño a alvéolos en los cuales no se observaba emergencia.

Hacia el mes de setiembre las plantas se mostraban cloróticas, indicando la falta de nutrientes, por lo cual se procedió a regar con una solución de compost de lombriz a razón de 100 gramos de compost en 100 litros de agua. La masa radicular a esta fecha era adecuada. Posteriormente se realizó un fertirriego con fosfato de amonio al 0.5 %.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver consideraciones generales de preparación de tierras. En el caso específico de este cultivo se aplicó trifluralina, y en el momento previo al transplante, roundup.

Transplante: Se realizó el 18 de noviembre de 2002. El transplante fue practicado en forma manual, abriendo un orificio con transplantador.

Espaciamiento: El cultivo se instaló sobre camellones, en fila simple separadas a 85 cm y plantas distribuidas en la línea a 30 cm entre sí.

Densidad de plantación: 55.555 plantas.

Riego: Inmediatamente al transplante se regó cada planta en forma individual. No fueron necesarios riegos posteriores, una vez que el cultivo quedó establecido.

Cuidados culturales: A los efectos de actuar como barrera mecánica a la emergencia de malezas, se colocó mulch orgánico consistente en cáscara de arroz. Se aplicó a razón de 9200 kg/ha.

En el primer verano es necesario realizar desmalezados manuales o con bordeadora, dado que la velocidad de crecimiento inicial es baja.

Hacia el mes de noviembre de 2003 se observó en el cultivo un crecimiento muy activo, elevándose en altura y para principios del 2004 mostraba una altura de 1.5 metros.

En esta etapa del cultivo es posible apreciar el suelo totalmente limpio, por lo que se infiere un efecto alelopático de la especie en el área circundante. No se atribuye este "autodesmalezado" al sombreado de los arbustos, dado que también se presenta el cultivo muy limpio en los bordes de la parcela, hasta un metro de distancia.

Fertilización: No se realizaron experiencias.

Duración del cultivo: Especie perenne, que se asume que permanece varios años en estado espontáneo. Debe determinarse la persistencia del cultivo en un manejo con cosechas anuales de follaje. En esta experiencia, el cultivo no fue cosechado en el primer año de forma de permitir la formación de una mata de mayor tamaño y la acumulación de sustancias de reserva.

Plagas y enfermedades: No se apreciaron problemas. En la bibliografía se indica que es una especie con una alta resistencia a plagas y enfermedades.

COSECHA

Momento de cosecha: Se realizó un único corte el 17 de marzo de 2004, esperando lograr una buena formación de fitomasa.

Altura de corte: Se realizó la cosecha con dos tipos de corte:

a. Corte de planta entera, a 20 – 25 cm del suelo
b. Corte a media altura, cosechando únicamente las ramas jóvenes con mayor cantidad de follaje.

RENDIMIENTOS

El rendimiento en materia verde fue estimado sobre la base de la cosecha de 25 plantas en cada sistema de corte. En las plantas que fueron cortadas enteras la producción de materia verde fue de 0.916 kg/planta y en las plantas que fueron cosechadas a media altura, el rendimiento fue de 0.608 kg/planta. La productividad por hectárea equivalente es de 50.888 kg/ha y 33.777 kg/ha respectivamente.

Baccharis dracunculifolia. Plantas en parcela.

Baccharis dracunculifolia. Sector de parcela cosechada a nivel del suelo.

Es necesario determinar la capacidad de respuesta de las plantas frente a los dos sistemas de corte para decidir cual sistema es el conveniente desde el punto de vista de la productividad en los años siguientes.

El rendimiento en aceite esencial de una muestra colectada en el Departamento de Treinta y Tres, en la proximidad de la Quebrada de los Cuervos, con ejemplar de herbario MVFA 26345 del 16 de enero de 1997 y obtenido sobre material seco fue de 0.8 %.

El rendimiento en aceite esencial de una muestra colectada en el Departamento de Maldonado, sobre ruta Interbalnearia, a la altura del balneario Las Flores el 26 de marzo de 1998, destilado en el equipo piloto de INIA Las Brujas fue de 0.42 % en base seca.

El rendimiento en aceite esencial de la cosecha realizada el 17 de marzo de 2004 en la parcela de cultivo de INIA Las Brujas fue de 0.157 % sobre material verde proveniente de

la cosecha de plantas enteras y 0.187 % sobre material verde proveniente de la cosecha de plantas cortadas a media altura, o sea que consistían de una mayor cantidad de follaje y menor cantidad de ramas.

De acuerdo a los datos de productividad de fitomasa, es posible obtener 80 kg de aceite esencial por hectárea en el caso de plantas cosechadas enteras y 63 kg de aceite esencial por hectárea en el caso de plantas cosechadas a media altura.

BIBLIOGRAFÍA

Burkart, A., 1974. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina) VI (Parte VI). INTA. Colección científica. Buenos Aires Argentina.

Lombardo, A. 1964. Flora Arborea y Arborescente del Uruguay. Concejo Departmental de Montevideo: Montevideo. 151 p.

http://www.green.go.jp/gyoumu/kaigai/manual/bolivia/01technical_manual/spanish/attached02.pdf

Carqueja

GENERALIDADES

Nombre científico: *Baccharis trimera* (Less.) DC

Familia: Asteraceae (Compositae)

Sinónimos: *Molina trimera* Less., *Baccharis genistelloides* Pers. var. *trimera* (Less.) Baker

Nombre común: Carqueja

Parte utilizada: Órganos aéreos. Aceite esencial.

Descripción botánica: Especie dioica (individuos masculinos y femeninos separados), de ciclo estival. Mata subleñosa de color verde vivo, 40 a 70 cm de altura, sin pelos, muy ramoso. Tallos con tres alas y hojas muy reducidas o nulas. Capítulos dispuestos en forma de espiga en los extremos de las ramas, los masculinos de forma globosa y los femeninos cilíndricos. Fruto muy pequeño, ligeramente comprimido y provisto de pappus (corona de pelos).

Floración: La bibliografía indica la ocurrencia de la floración en el período entre febrero y abril, incluso hasta junio. El fruto madura desde marzo hasta principios de mayo. Puede también observarse floración primaveral.

En observaciones realizadas en la Estación Experimental INIA Las Brujas, se ha determinado a lo largo de diferentes años, que el inicio de la floración ocurre hacia la segunda semana del mes de febrero en las plantas masculinas, y una floración más tardía en las plantas femeninas.

Uso popular: Internamente se usa la infusión como estomacal, en problemas de hígado (infusión al 1-2 %), como febrífugo y tónico amargo (infusión al 10 %). En la región se cita su uso como antirreumática, antihelmíntica, en diabetes, gastroenteritis, anorexia, gripe y resfríos. Externamente en el tratamiento de heridas y ulceraciones.

Química: De las partes aéreas se aislaron compuestos fenólicos flavonoides, lactonas diterpénicas, tricotecenos, mono y sesquiterpenos, alcoholes y acetato de carquejilla.

Baccharis trimera

El análisis químico del aceite esencial obtenido en el marco de este Proyecto se presente en el Capítulo 10.

Farmacología y actividad biológica: Se ha demostrado una acción hipoglicemiante de extractos acuosos en pacientes con glicemia normal; inhibición del crecimiento del *Trypanosoma cruzi* (agente causal del Mal de Chagas); actividad biológica contra los agentes transmisores de la esquistosomiasis; acción letal para el molusco *Biomphalaria glabrata*, que es el huésped intermediario de *Schistosoma mansonii*; actividad hepatoprotectora; actividad antiulcerosa y actividad antibiótica.

Origen y distribución: Especie muy común en Uruguay. Se distribuye también en el sur del Brasil, nordeste de Argentina y Paraguay.

Habitat: En Uruguay se presenta en todo el país, comportándose como maleza de cultivos.

Altitud: 0 a 2800 metros

Clima: Clima templado a templado cálido, pero prospera igualmente en climas tropicales.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos

Suelo: Generalmente habita campos llanos. Prefiere suelos de texturas medias, sueltos, con buen drenaje y profundos.

Especie de productividad media, es considerada maleza de campo sucio, no apetecida por el ganado, aunque los brotes jóvenes son algo comidos por los ovinos cuando existe sobrecarga. Es también un componente frecuente de las pasturas naturales, pudiendo llegar a ser un problema cuando es muy abundante por reducir sensiblemente la superficie de las pasturas.

Origen del material de propagación: El material utilizado en las experiencias instaladas en INIA Las Brujas proviene de colectas realizadas dentro de la propia Estación Experimental

Multiplicación

Se propaga por semillas, estacas o división de matas.

Propagación por semilla. La propagación por semillas es viable y recomendada, a pesar de la dificultad en el manejo inicial dado el pequeño tamaño de la semilla. Se describen más adelante las experiencias realizadas.

Propagación por división de matas. La carqueja presenta la particularidad de presentar raíces gemíferas (sus raíces emiten yemas) por lo cual es fácil de propagar dividiendo la mata.

Propagación por estacas. Se preferirán las partes basales de las ramas, o sea las más leñosas, retirándolas de plantas seleccionadas durante la primavera. Después se las colocará en vivero hasta que hayan emitido raíces y estén en condiciones de ser trasladadas al campo.

MÉTODO DE CULTIVO

Sobre la base de experiencias anteriores realizadas en INIA Las Brujas se plantean las siguientes recomendaciones de cultivo, basada en la producción de plantines a partir de semillas.

Germinación: Se han observado porcentajes de germinación de un 52 % en placa, a temperatura ambiente y régimen de luz/oscuridad natural. Es una especie que requiere luz para su germinación.

Sobre semilla colectada el 10 de abril de 1997 en Ruta 48 y Arroyo Las Brujas, se practicó un ensayo de germinación un año después, el 30 de marzo de 1998 obteniendo un 37 % de germinación.

Época: Se realiza una vez maduros los frutos, desde principios de abril hasta principios del invierno.

Procedimiento de siembra: Dado el pequeñísimo tamaño de los frutos se debe realizar la siembra en almácigos protegidos. Puede sembrarse en almacigueras o en canteros bajo microtúnel de nylon. Es fundamental la preparación esmerada de la cama de siembra con un tratamiento previo para eliminación de malezas (solarización por ejemplo). El material a sembrar consiste de los frutos a los que se mantiene adherido el pappus (mechón de pelos), lo que dificulta la distribución. Se recomienda entonces tomar un pequeño número de frutos con una pinza de punta fina y distribuirlos en la línea. Es conveniente que la cama de siembra se haya humedecido previamente de forma de permitir la adherencia de los pelos al suelo. Se cubre con una fina capa de arena que asegure la retención de la semilla, y que a su vez permita la llegada de luz al fruto.

CULTIVO

Preparación del suelo: Preparar el terreno con suficiente anticipación de forma de controlar malezas. Se puede plantar sobre suelo plano o en camellones. Se sugiere asimismo la plantación en tablones de forma de reducir los trabajos de desmalezamiento al incrementarse la densidad en el tablón.

Implantación del cultivo (transplante): Se realiza en la primavera, y no más allá de la segunda quincena de noviembre.

Espaciamiento: Para una plantación en filas se utiliza un marco de plantación de 30 x 60 cm.

Densidad de plantación: 55.500 plantas/ha

Riego: No es una especie exigente, salvo durante el período de establecimiento. Para determinar el nivel de riego requerido, es importante seguir los indicadores que permiten conocer el déficit hídrico para esa zona, y determinar en consecuencia, los volúmenes de agua necesarios.

Desarrollo y cuidados culturales: Se debe mantener el cultivo limpio ya que el

enmalezamiento dificultará la cosecha y la limpieza posterior del material para su adecuada presentación.

Es fundamental el control temprano de las malezas. Para ello se recomienda la aplicación de cáscara de arroz sobre los canteros, luego del trasplante. Se deberán realizar algunos desmalezados manuales entre las filas sobre los canteros, hasta que el propio cultivo cubra toda la superficie del mismo. En las entre filas, se puede pasar con una desmalezadora o realizar aplicaciones con herbicidas a base de glifosato. En este caso se deberá tomar las precauciones (mediante el uso de pantallas; boquillas antideriva; etc) de forma de evitar la deriva del producto hacia el cultivo.

Fertilización: No se han hecho experiencias. En Brasil recomiendan 3 kg/m^2 de estiércol de corral o 1.5 kg/m^2 de estiércol de aves.

Duración del cultivo: No hay experiencia que permita definir el número de años que puede mantenerse bajo cultivo.

Plagas y enfermedades: No se han observado.

COSECHA

Momento de cosecha: El momento de cosecha en caso que el material sea destinado para herboristería debe ser realizado antes de la floración, de manera tal de obtener un producto de mejor calidad, más tierno y libre de estructuras florales que desmerecen la calidad visual del producto.

Un sistema de cortes periódicos determinará la aparición de brotes vigorosos con proporciones mayores de alas que las de un material envejecido. En caso de realizarse un único corte debe evitarse la floración, para lo cual la cosecha se realizará antes de fines de enero. En caso de una única cosecha debe evitarse un desarrollo vegetativo tal que la planta tienda a formar tallos leñosos en detrimento de brotes jóvenes de alas anchas.

La cosecha se puede realizar manualmente, con tijeras o mecánicamente con segadora de discos rotativo.

Altura de corte: Se recomienda una altura de corte a 20 - 25 cm de altura, pero en definitiva dependerá del estado de desarrollo del cultivo, en el sentido de descartar partes basales leñosas y secas. En cultivos mantenidos bajo cortes frecuentes, el material ofrecido será más tierno, por lo cual la altura de corte puede ser menor.

PROCESAMIENTO

Secado: Debe realizarse el secado a la sombra de forma de obtener un material de buena presentación. El secado al sol provoca un amarronamiento que desmerece la calidad del producto. Es una especie que por la propia arquitectura de la planta facilita el proceso de secado al permitir realizar un apilado del material vegetal manteniendo una buena separación entre ramas, imprescindible para una buena circulación de aire.

Se realizó una cosecha seriada para determinar variaciones en el contenido de materia seca en diferentes estados fenológios resultando en una ligera tendencia a tener un material con menor contenido de humedad.

Fecha de corte	Estado	% Materia Seca
10.1.2002	Prefloración	42 %
27.2.2002	Floración	48 %
2.4.2002	Post floración	53 %

Sin embargo, con fecha 27 de febrero de 2002, sobre plantas que se mantenían al estado vegetativo y con tallos leñosos poco desarrollados, el porcentaje de materia seca fue de 37 %.

Procesamiento: Las ramas pueden ser cortadas en segmentos, lo que facilitará su almacenamiento.

Destilación: A los efectos de facilitar la carga del equipo es conveniente lograr algún grado de fraccionamiento del material de forma tal de permitir una mejor distribución dentro del vaso de destilación.

El tiempo de destilación que se ha manejado es de una hora por carga.

RENDIMIENTOS

Los rendimientos obtenidos en experiencias anteriores al Proyecto, llevadas a cabo en la Estación Experimental INIA Las Brujas indican producciones promedio por planta de 251 g de materia seca. Esto, extrapolado a condiciones de cultivo equivale a rendimientos

del orden de los 13.950 kg/ha. Esto es posible realizando una cosecha hacia el mes de diciembre, no habiéndose realizado en esa oportunidad una segunda cosecha.

Se citan producciones de 6000 kg de materia seca/ha para cultivos en Brasil instalados a 0.5 m entre plantas en la línea y 1 metro entre líneas.

Para el aceite esencial, en una cosecha realizada sobre plantas de crecimiento espontáneo en los alrededores de la Estación Experimental INIA Las Brujas, cosechada el 12 de febrero de 1998 y destilada después de seca, el rendimiento en esencia fue de 0.81 % p/p.

BIBLIOGRAFÍA:

Alonso, E., Bassagoda, M. J., Ferreira, F. 1992. Yuyos; Uso Racional de las Plantas Medicinales. Editorial Fin de Siglo, Montevideo, 156 p.

Arrillaga, B. 1969. Plantas medicinales. Editorial Nuestra Tierra; Montevideo. Nuestra Tierra N° 31. 60 p.

Davies, P. 1999. Experimentation on the propagation of *Baccharis trimera* (Less.) DC., Compositae (Carqueja). Acta Hort. (ISHS) 502: 117-120.

Lombardo, A. 1969. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. In Banco de Seguros del Estado, Montevideo. Almanaque 1969. pp 103-113.

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis, Tomo II, Gamopétalas. Intendencia Municipal de Montevideo, Montevideo. pp. 199 - 205.

Magalhaes, P. M. de. 1997. O Caminho Medicinal das Plantas. Aspectos sobre o cultivo. RZM Press. Campinas. 120 p.

Magalhaes, P.M. de. Monografias de cultivo em plantas medicinais. Com. pers.

Marzocca, A., Marsico, O.J., Del Puerto, O. 1976. Manual de Malezas. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 564 p.

Rosengurtt, B. 1977. Especies importantes de malezas que constituyen campo sucio. Cátedra de Forrajeras, Facultad de Agronomía, Mimeografiado de circulación interna.

Rosengurtt, B. 1979. Tablas de Comportamiento de las Especies de Plantas de Campos Naturales en el Uruguay. Universidad de la República, Uruguay.

Simões, C.M.O, Mentz, L.A., Schenkel, E.P., Irgang, B.E. Stehmann, J.R. 1986. Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul. Editora da Universidade - UFRGS, Porto Alegre. 174 p.

Arrayán

GENERALIDADES

Nombre científico: *Blepharocalyx salicifolia* (Humb., Bonpl. & Kunth.) Berg

Familia: Myrtaceae

Sinónimos: *Blepharocalyx tweediei* (Hook et Arn.) Berg; *Eugenia tweediei* Hook et Arn.; *Blepharocalyx lanceolata* Berg

Nombre común: Arrayán

Parte utilizada: Hojas

Descripción botánica: Árbol de poca altura que se eleva a unos 8 o 9 metros y que también se presenta como arbusto. Follaje persistente, corteza finamente agrietada, persistente y los troncos son poco gruesos.

Hojas opuestas de color verde oscuro, margen entero, de 3.5 a 8.5 cm de largo y 0.7 a 2.5 cm de ancho, lanceoladas hasta lineal - lanceoladas, glabras, de ápice acuminado, con puntuaciones glandulosas. Pecíolo de 2 a 4 mm de largo.

Flores blancas, de 1 centímetro, axilares dispuestas en pedúnculos trifloros o dicotómicos; botón floral 4 - lobado, base bibracteolada; cáliz 4 - partido con los lobos internos mayores y de ápice membranáceo, sépalos redondeados; corola de 4 pétalos, perígina; estambres numerosos; estilo único; embrión espiralado o subespiralado; radícula muy larga.

Los frutos son bayas pequeñas, esféricas, de color variable según su estado de madurez entre rojos y negruzcos y contienen de 1 a 4 semillas. Su sabor es dulce pero áspero.

Es una especie de crecimiento muy lento.

Floración: Se indica la floración en primavera y fructificación en verano, permaneciendo los frutos sobre el árbol hasta el otoño. En la parcela de cultivo instalada en INIA Las Brujas, la primer floración, en plantas obtenidas a partir de semilla en una siembra de otoño, fue en la primavera del año siguiente, hacia la tercer semana del mes de noviembre. La formación del fruto se presentó hacia la última semana del mes de diciembre. La maduración de los frutos ocurre en los meses siguientes, permaneciendo en la planta hasta mediados – fines del mes de abril, donde conviene realizar la cosecha de los mismos, antes de que comiencen a caer.

Blepharocalyx salicifolia

Uso popular: Popularmente se usan las hojas en decocción al 10 % como antidiarreico y astringente. La infusión de hojas al 5 % se usa como digestivo y en afecciones estomacales.

Las hojas desecadas y pulverizadas se usan como secantes en llagas y en la caída del cordón umbilical.

También es popular el uso de las hojas contra los resfriados y tos, hirviendo 1 minuto en leche 6 a 7 hojas frescas por taza, agregando azúcar quemada.

Química: La composición química de las muestras obtenidas se presentan en el Capítulo 10. En la bibliografía se indica la presencia de aceites esenciales y taninos.

Farmacología y actividad biológica: Estudios en placa determinaron actividad antifúngica en extractos de arrayán.

Origen y Distribución: Esta especie se encuentra distribuida en montes serranos y ribereños de casi toda la República. Es uno de los árboles más comunes de la flora uruguaya. Abundante en los cerros de Maldonado y Lavalleja. Especie indígena de nuestro país.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos

De acuerdo a las observaciones realizadas en la parcela de cultivo instalada en INIA Las

Brujas, las plantas instaladas en la parte baja de la ladera presentaron mejor desarrollo, lo cual puede ser atribuido a mejores condiciones hídricas así como mayor aporte de nutrientes, materia orgánica y profundidad de suelo que aquellas instaladas en la parte alta.

Origen del material de propagación: El material utilizado para la propagación de esta especie deriva, por la conveniencia de su cercanía para realizar la colecta, de un único árbol presente en el parque de la Facultad de Agronomía, Montevideo. Este ejemplar está aislado y sobresale por su exuberante floración y fructificación. Los frutos fueron cosechados el 23 de marzo de 1998. El peso de 1000 frutos fue de 180,5 gramos.

MULTIPLICACIÓN

Vegetativa

Se experimentó con la propagación vegetativa a partir de estacas obtenidas el 22 de octubre de 1997 en primera oportunidad y 15 de diciembre en segunda oportunidad. El material de propagación provino de árboles localizados en la Facultad de Agronomía. Se colocaron las estacas en cantero preparado adecuadamente con incorporación de mantillo y sombreado con estructura de caña. En la segunda oportunidad, dado que en la primera no hubo éxito de enraizamiento, se trataron las estacas con NAA al 0.1 %. Si bien se observó movimiento de yemas, el enraizado fue muy lento y pobre, y a los dos meses se dió por fallado.

No se continuaron con experiencias de multiplicación vegetativa.

Semilla

De acuerdo a la bibliografía, las semillas germinan solamente a la sombra y su poder germinativo se pierde rápidamente con el paso del tiempo, por lo que deben ser sembradas a poco de recogidas, en mantillo y a la sombra.

Manejo del almácigo

Procedimiento de siembra: La siembra fue realizada el 21 de abril de 1998, separando la semilla de los frutos mediante presión de los mismos. Se utilizó como cama de siembra un cantero a campo bajo túnel de nylon. Los canteros se prepararon de 80 cm de ancho, 15 cm de altura, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realizó una rastrillada de forma de eliminar los terrones y de nivelar el tablón. Los surcos, de 1 cm de profundidad, se marcaron en forma transversal al cantero, a aproximadamente 10 cm de distancia. La semilla se distribuyó en forma manual, a 4 – 5 cm entre ellas en el fondo del surco, cubriendo posteriormente con una capa delgada de la mezcla del propio almácigo en una parte del almácigo, en tanto que en otra parte la cobertura fue realizada con arena fina de río. Se regó en forma frecuente de manera tal de evitar la desecación de la capa superior.

Desarrollo y mantenimiento del almácigo: La emergencia de las primeras plántulas fue observada a los 37 días de la siembra, con una germinación generalizada a los 44 días. Se pudo observar asimismo que la emergencia fue mayor en la parte del cantero que estaba cubierto con arena. A los 83 días de la siembra las plántulas se encontraban con tres pares de hojas y alturas de 3 a 4 cm. Se distinguen las plántulas de arrayán por la aparción de un vástago rojizo de forma cilíndrica, en el que se distinguen las primeras hojas, todo de coloración rojiza. Luego de tres meses de la siembra se continúa observando la emergencia de nuevas plántulas.

Cinco meses después de la siembra, el 17 de setiembre de 1998, se verifica la lentitud de crecimiento de esta especie, dado que las plantas se presentaban con alturas que oscilaban entre los 3 y 6 cm de altura, con 3 a 5 pares de hojas. Ya entrada la primavera, al 20 de octubre de 1998 las plantas despegan, con alturas en esta fecha de 20 cm. Se verifica entonces que se logran plantines con tamaño adecuado para el transplante después de 6 meses de instalado el almácigo.

Es necesario realizar desmalezados en la medida que sea requerido, en forma manual, y no desatender los requerimientos hídricos.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de manejo de suelos.

Implantación del cultivo (transplante): El transplante fue realizado el 14 de diciembre de 1998, extrayendo las plantas, en la medida de lo posible, con algo de terrón. Pruebas

previas para determinar la tolerancia de estos plantines al transplante mostraron que sufren en exceso. Ello lleva a recomendar realizar las siembras en almacigueras o algún otro tipo de contenedor, de manera que las raíces no sean dañadas al ser extraídas del almácigo y vayan protegidas con el terrón del contenedor.

Espaciamiento: El marco de plantación utilizado fue de 1 m entre filas y 0.5 m entre plantas en la fila, determinándose posteriormente, dada la lentitud de crecimiento de la especie, que este espaciamiento se puede modificar, manejando distancias en la línea de 25 cm.

Densidad de plantación: De acuerdo a los marcos de plantación antes descritos, las densidades de plantación corresponden a 20.000 y 40.000 plantas por hectárea.

Riego: Es necesario en la fase de establecimiento del cultivo, y en este caso en particular, dado que en la extracción de las plantas fue dañada la masa radicular, fue necesario en forma frecuente. Se realizaron riegos por aspersión, con la desventaja de que se favorece la emergencia de malezas.

Desarrollo y mantenimiento del cultivo: Los principales problemas que se presentaron, sumados a la lentitud de crecimiento de la especie, fueron la presencia de malezas y el ataque de hormigas. Dado el espaciamiento utilizado fue posible realizar la limpieza del cultivo, entre las filas, con diversos implementos tales como bordeadora, pastera e incluso rotovador. En la línea sin embargo fue necesario recurrir a los desmalezados con azada y en forma frecuente. Se debe realizar por otra parte un monitoreo de la presencia de hormigas, y atacar a los hormigueros, ya que el daño que provocan al remover la totalidad del follaje va en detrimento del crecimiento de las plantas.

En cuanto al desarrollo del cultivo, el 4 de mayo de 1999 las plantas presentaban alturas de 30 a 50 cm con crecimiento vigoroso, estado en el que entran al invierno, período en el cual se detiene la actividad vegetativa. En la primavera, al 19 de noviembre de 1999 el cultivo se presentó muy desparejo, con alturas de planta que oscilaban entre 0.4 y 1.0 m. En esta fecha se observó la floración en las plantas de mayor porte.

Blepharocalyx salicifolia, almácigo.

Se pudo apreciar que la arquitectura de la planta se presenta como una masa de tallos poco densa, predominando 2 a 3 ramas principales con sus correspondientes ramillas. Sin embargo, se observaron algunas plantas de arquitectura más adecuada al presentar ramas emergiendo desde el cuello de la misma.

Con la finalidad de determinar el efecto que pudiera tener un corte sobre la arquitectura de la planta, el 28 de abril del año 2000, o sea después de 2 años de instalado el cultivo, se realizó una cosecha, indicándose el procedimiento y los resultados obtenidos más adelante.

Posterior a la cosecha, y durante el período invernal, se aprecia un movimiento de yemas, mayor cuanto mayor es la intensidad de la cosecha.

Luego de esta cosecha, al 28 de noviembre de 2000, las plantas no cortadas se encontraban con abundante floración, alturas que oscilaban entre 0.65 y 1.50 m, con un diámetro de 1 m. Las plantas mostraban un hábito abierto por la conformación laxa de sus ramas. Fue posible apreciar dos tipos de arquitectura de planta. Una en la que las plantas tenían entre 1 y 2 ramas principales emergiendo desde la base con hasta 10 ramas menores emergiendo desde la corona de la planta a nivel del suelo. La otra consistía en plantas con una única rama principal, corta, con ramificación a nivel del ápice.

Por otra parte, las plantas que fueron despuntadas mostraban alturas de 0.80 m y diámetros de 0.80 m, con igual arquitectura que lo descrito anteriormente, pero con un hábito

más compacto al ser las ramas laterales más cortas. La floración en estas plantas era escasa.

El otro grupo de plantas, las que fueron cosechadas a 15 cm de altura sobre el nivel del suelo, presentaban alturas de 0.40 m y diámetros de 0.20 m. La ramificación en las mismas era densa y erecta, numerosa, sin floración.

En los ciclos siguientes, la actividad vegetativa ocurre a partir de mediados de setiembre.

Fertilización: No se realizaron experiencias y se desconocen los requerimientos del cultivo.

Duración del cultivo: No fue posible determinar la longevidad de las plantas de arrayán sometidas a cortes frecuentes dado que al ser muy pobre la capacidad de recuperación después de una cosecha, solamente se practicó un corte, no siendo evaluado posteriormente.

Plagas y enfermedades: El principal problema asociado al arrayán han sido hormigas. Se observó un insecto que ataca los brotes jóvenes.

COSECHA

Momento de cosecha: Las plantas fueron cosechadas una única vez en toda la historia del cultivo el 28 de abril del año 2000.

Altura de corte: Se realizó un corte diferencial, dividiendo la parcela en tercios. En un tercio las plantas fueron dejadas como testigo, de forma de determinar el crecimiento de la especie sin manejo de cosechas. En otro tercio las plantas fueron solamente despuntadas, y en el tercio restante se cortaron a 15 cm sobre el nivel del suelo.

El rendimiento de las plantas despuntadas fue de 0.024 Kg de materia verde y 0.014 Kg de materia seca por planta. A la densidad de plantación utilizada ello representa 480 Kg de materia verde y 280 Kg de materia seca por hectárea.

El rendimiento de las plantas cosechadas a 15 cm del nivel del suelo fue de 0.06 Kg de materia verde y 0.036 Kg de materia seca por planta. A la densidad de plantación utilizada ello representa 1200 Kg de materia verde y 720 Kg de materia seca por hectárea.

Procesamiento

Destilación y rendimiento en aceite esencial: A los efectos de realizar una prueba para determinar la composición química y rendimiento en aceite esencial, fue colectada fitomasa en Abra de Betete, en un monte serrano próximo al Cerro Betete, el 6 de marzo de 1998. El rendimiento obtenido en base al material seco fue de 0.52 %.

Dada la poca producción obtenida a partir de la cosecha del material cultivado, este no fue destilado.

BIBLIOGRAFÍA

Arrillaga de Maffei, B. (1969). Plantas Medicinales. Nuestra Tierra No. 31. Editorial Nuestra Tierra, Montevideo. 60 p.

Freixa, B., Vila, R., Vargas, L., Lozano, N., Adzet, T., Cañigueral, S. 1998. Screening for antifungal activity of nineteen Latin American plants. Phytotherapy Research 12 (6): 427-430

Gonzalez, M., Lombardo, A. y Vallarino, A. (1941). Plantas de la Medicina Vulgar del Uruguay. Talleres Gráficos Cerrito 580, Montevideo. 149 p.

Lombardo, A. 1964. Flora Arbórea y Arborescente del Uruguay. Concejo Departamental de Montevideo: Montevideo. 151 p.

Lombardo, A. 1979. Los árboles cultivados en los paseos públicos. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 282 p.

Lombardo, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1975 - 1976. N° 59: 121 –131.

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelánea N° 69: Tucumán. 139 p.

Muñoz, J.; Ross, P.; Cracco, P. 1993. Flora Indígena del Uruguay. Editorial Hemisferio Sur: Uruguay. 284 p.

Paico

GENERALIDADES

Nombre científico: *Chenopodium ambrosioides* L.

Familia: Chenopodiaceae

Nombres comunes: Paico, Paico macho, Hierba de Santa María, Yerba de Santa María.

Parte utilizada: Órganos aéreos.

Descripción botánica: Hierba perenne, aunque la bibliografía nacional indica anual o bianual, de porte erecto, altura de 50 a 120 centímetros, tallo ramificado y asurcado. Hojas simples, alternas, lanceoladas, ampliamente lanceoladas, hasta aovado lanceoladas, dentadas, crenado-dentadas, sinuado-dentadas y aún íntegras, ápice agudo, de consistencia blanda y glanduloso puebescentes con corto pecíolo. Largo de 3 a 10 cm.

Flores pequeñas, sin pétalos, dispuestas en inflorescencias espiciformes y reunidas en panojas terminales o axilares. Cáliz de 5 sépalos.

Fruto uniseminado y encerrado en el cáliz persistente. Semillas de disposición horizontal.

Floración: De acuerdo a lo observado en las plantas instaladas en INIA Las Brujas, la floración ocurre desde fines de febrero – principios de marzo. Se observó que la colecta de semilla puede realizarse en los meses de abril y mayo.

Uso popular: La infusión de sus hojas en la proporción de 20 gramos por litro de agua se utiliza como estomacal, tónica y antifebril. En mayores proporciones se utiliza como vermífuga. La infusión es también utilizada como digestiva, nervina y como antiasmática.

En la Argentina la infusión de hojas es usada como digestivo, contra empachos, dolores de estómago, náuseas y vómitos. En caso de indigestiones también se usa la decocción de la raíz. Bebida luego de las comidas se dice que es eficaz contra los parásitos intestinales. Contra las hemorroides, las curanderas suelen recomendar en tomas y en baños de asiento, el decoctado de hojas y tallos con la adición de siete gotas de aguardiente.

Chenopodium ambrosioides, planta al estado de floración.

Química: En el aceite esencial ascaridol, a-terpineno, limoneno, p-cimeno y saponósidos.

Los resultados de los análisis químicos correspondientes a las muestras obtenidas en la experimentación desarrollada se presentan en el Capítulo 10.

Farmacología y actividad biológica: Antihelmíntico, especialmente efectivo frente a áscaris y anquilostoma, menos frente a oxiuros.

Origen y Distribución: Especie originaria de América y extendida por casi todo el mundo en las regiones templadas.

Hábitat: Es una planta típicamente ruderal, es decir que vive junto a paredes, escombros, etc. En nuestro país se le encuentra en caminos, veredas, terrenos no cultivados y en la costa del Río de la Plata.

MÉTODO DE CULTIVO

Requerimientos: No es exigente en cuanto al tipo de suelo, pero presenta preferencia por suelos calizos. Es una especie de clima templado a tropical

Origen del material de propagación: Se colectó semilla en la zona de Peñarol viejo a los costados de la calle Coronel Raíz, Montevideo el 10 de abril de 1997.

Multiplicación: La propagación fue realizada a partir de semilla.

A los seis meses de colectada la semilla se determinó el porcentaje de germinación comparando dos pretratamientos: 4 días de prefrío, colocando la semilla en refrigerador doméstico, y el otro tratamiento fue el testigo sin prefrío. A los seis días fue realizado un conteo obteniéndose un 100 % de germinación en las semillas pretratadas con frío, en tanto que las semillas no tratadas mostraron un 66 % de germinación. Ambas se mantuvieron en un régimen de 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad.

En plantas aisladas remanentes del almácigo instalado en INIA Las Brujas, se determinó una producción de semilla por planta de 500 gramos, cosechada el 5 de mayo de 1999.

Procedimiento de siembra: La siembra fue realizada en forma manual en canteros de 80 cm de ancho y 15 cm de altura, preparados con la incorporación de mantillo en los cinco centímetros superiores, rastrillado previamente a la siembra de forma de nivelar la cama de siembra y eliminar terrones. Se colocó la semilla a chorrillo en el fondo de surcos dispuestos en forma transversal a los canteros, de medio centímetro de profundidad, separados 12 centímetros. Se cubre con una capa delgada de arena dulce, y se mantiene el cantero protegido con un microtúnel de nylon.

Se realizó la siembra el 11 de setiembre de 1997, resembrando el 14 de octubre dado que no se obtuvo emergencia a partir de la semilla sembrada en la primer oportunidad.

Mantenimiento del almácigo

A los efectos de evitar la desecación, el cantero fue cubierto con material vegetal seco (paja de avena).

Se pudo apreciar que la emergencia de plántulas a partir de la primer fecha de siembra ocurrió el 7 de octubre, prácticamente un mes después, y notoriamente desparejo a lo largo del cantero. Esto fue descartado.

La emergencia de plántulas provenientes de la segunda siembra ocurrió el 28 de octubre, a los 14 días. Hacia fines de noviembre se realiza un sombreado del cantero mediante ramas secas de chirca “plantadas” intercaladas entre las plantas de Chenopodium. En este momento las plántulas se presentaban con una altura de 4 a 7 cm, ramificadas en la base, con forma de roseta de 6 a 10 hojas.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver aspectos generales de preparación de suelos.

Implantación del cultivo: El transplante fue realizado el 9 de diciembre de 1997

Espaciamiento: El marco de plantación utilizado fue de 60 cm entre plantas en la línea y 60 cm entre líneas.

Densidad de plantación: 27.777 plantas por hectárea.

Riego: Es imprescindible en la etapa de establecimiento del cultivo.

Desarrollo y cuidados culturales: Se pudo apreciar que las plantas sufren enormemente el transplante, marchitándose por completo. Las que fueron transplantadas en condiciones de altas temperaturas sufrieron pérdidas del orden del 50 %, debiendo destacarse que al momento del transplante las plantas estaban muy suculentas. Por este motivo debió realizarse una reposición de plantas.

A fines de diciembre de 1997, no se observaba que el cultivo prosperara, sino que mostraba amarillamiento de hojas y posteriormente el arrugado de las mismas. En las condiciones particulares de esta experiencia, el desarrollo del cultivo no fue adecuado, dado el elevado grado de enmalezamiento que se presentó en la parcela.

Observaciones posteriores en plantas del vivero permitieron determinar que hacia el segundo ciclo productivo, las plantas comenzaron a rebrotar a fines de febrero.

Fertilización: No se hicieron experiencias. En bibliografía Europea se indica la necesidad de nitrógeno que incrementa tanto la producción de biomasa así como el contenido en esencia.

Duración del cultivo: En las condiciones particulares de este ensayo, el cultivo se manejó como anual.

Plagas y enfermedades: En la etapa de almácigo se observaron síntomas de amarillamiento, necrosis de tejidos y retorcimiento de los ápices de crecimiento y brotes tiernos apicales. De acuerdo a la consulta realizada al Area de Fitopatología de INIA Las Brujas, se opinó que el amarillamiento pudo ser debido al pH del suelo, en tanto que las

manchas en los brotes a la presencia de un virus no persistente, transmitido por pulgones. Para prevenir este problema en el futuro se recomienda realizar siembras escalonadas en el tiempo de manera de escapar al pulgón, controlar la vegetación circundante, erradicar toda planta con síntomas de virus, sembrar en franjas con otras especies de manera de oficiar de barrera mecánica, y de última realizar la siembra protegida con malla contra áfidos.

COSECHA

Momento de cosecha: La bibliografía indica realizar la cosecha hacia fines del mes de enero.

La cosecha fue realizada el 10 de marzo de 1999, considerándose una fecha tardía. Las plantas a esta fecha estaban en floración.

Altura de corte: La cosecha fue realizada, en una parte de la parcela con tijera, planta por planta a 10 cm del suelo. A los efectos de agilitar el proceso también fue realizada la cosecha con bordeadora, lo cual resultó efectivo.

Secado: En caso de destinarse el material cosechado a ser secado, se deben seguir las recomendaciones generales de secado.

Destilación: La destilación fue realizada en el destilador por arrastre de vapor instalado en INIA Las Brujas, con una media de destilación de una hora por carga.

RENDIMIENTOS

El rendimiento del cultivo fue de 8610 kg/ha de materia verde y 3333 kg/ha de materia seca.

El rendimiento en aceite esencial fue de 0.32 % p/p sobre la base de material destilado seco, y 0.064 % p/p sobre la base de material destilado verde. Se debe considerar que el material destilado consistía de gran cantidad de tallos y poco material foliar, consecuencia de una cosecha tardía y un cultivo muy enmalezado.

La bibliografía indica rendimientos en aceite esencial del orden de 0.35 %.

Chenopodium ambrosioides, detalle de planta al inicio de la actividad vegetativa.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J.R. Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p. 1998.

Lombardo, A. 1982. Flora Montevidensis, tomo I. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 316 p.

Lombardo, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1972. N° 57: 203 - 210.

Madueño Box. M. Cultivo de Plantas Medicinales. Publicaciones de Capacitación Agraria, Ministerio de Agricultura: Madrid. 1966. 492 p.

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelanea N° 69: Tucumán. 139 p.

Tucker, A.O and Lawrence, B.M. Botanical Nomenclature of Commercial Sources of Essential Oils, Concretes and Absolutes. In. Craker, L.E. and Simon, J.E. 1991, Herbs, Spices and Medicinal Plants: Recents advances in Botany, Horticulture and Pharmacology. Volume 2. pp. 183 - 240.

Vanaclocha, B. y Cañigueral, S. (Eds.) 2003. Fitoterapia. Vademécum de Prescripción. 4a. ed. Masson: Barcelona. 1091 p.

Pasto limón

GENERALIDADES

Nombre científico: *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze

Familia: Poaceae

Sinónimos: *Elionurus candidus* (Trin.) Hack., *Elyonurus candidus* var. *bisetosus* Hack. & Lindm., *Elionurus rostratus* Nees

Nombre común: Pasto limón. En Argentina, Espartillo amargo.

Parte utilizada: Hojas

Descripción botánica: Planta perenne. Innovación intravaginal, rolliza o poco comprimida. Rizoma breve con innovaciones erectas. Forma una mata cespitosa densa y fasciculada. Lámina plegada o convoluta, glabra en la cara inferior. Cara superior de la lámina pilosa en casi toda su longitud, de 20 a 60 cm de largo y de 1 a 2 mm de ancho. Nervio medio indistinto o poco perceptible en la base. Lígula membranácea, ciliada de 0.3 a 0.4 mm de largo. Espiga solitaria de 5 a 13 cm de longitud y de hasta 1 cm de diámetro cuando maduras y abiertas, pedunculada, que se desarticula a la madurez. Su aspecto es delgadamente cilíndrico. Artejos, entre 15 y 40, huecos y engrosados. Espiguilla sésil hermafrodita, de 8 a 12 mm de longitud, con gluma I coriácea, aguda, con dos dientes subulados de 1 a 8 mm de longitud y de carenas laterales ciliadas. Espiguilla pedicelada con flor masculina, con pedicelo semejante al artejo. Presenta olor cítrico intenso en todos los órganos aéreos.

Floración: De acuerdo a la bibliografía, florece en noviembre y diciembre, sazonando en diciembre. De las observaciones realizadas en la parcela de introducción de INIA Las Brujas desde 1998, se ha observado que la aparición de las espigas ha ocurrido desde la cuarta semana de setiembre, la antesis en la segunda semana de noviembre, y la maduración y consiguiente caída del fruto puede ocurrir desde la primer semana del mes de diciembre. En consecuencia, la cosecha de semilla debe realizarse entre la primer semana de diciembre y la primer semana de enero.

Elionurus muticus en jardín de introducción.

Se presenta una única floración en el ciclo del cultivo, siendo independiente de si las plantas son sometidas a cosechas o no.

Uso popular: No hay registros de uso popular en nuestro país. Sin embargo a partir de su introducción en la Estación Experimental INIA Las Brujas, se le utiliza en infusiones para después de las comidas. En Argentina preparan un «remedio fresco» a partir de la decocción de las raíces, que se recomienda en caso de fiebres altas. También suelen colocarlas en el agua para el mate. Por otra parte, se indica que se confecciona un sahumerio colocando brasas en una pala y encima de éstas un manojo de pasto limón junto con una ramita de *Baccharis notosergila*, colocada debajo de la cama de una parturienta, para dolores musculares y corporales, y otros malestares que sobrevienen al parto.

Química: Sin datos bibliográficos. La composición química del material estudiado bajo cultivo se encuentra descrito en el Capítulo 10.

Farmacología y actividad biológica: Sin información.

Origen: Sur de Brasil, Argentina y Uruguay.

Distribución: En nuestro país vive en campos próximos a la ciudad de Artigas, donde se indica que se comporta como una maleza

Elionurus muticus, plantas en parcela de cultivo.

Elionurus muticus, en crecimiento vegetativo.

agresiva, no comida por el ganado. Este no ha sido el comportamiento del material introducido en INIA Las Brujas.

Hábitat: Se le encuentra naturalmente en la región Norte del Uruguay, específicamente en el Departamento de Artigas, sobre suelos superficiales, pedregosos y de baja fertilidad, sobre las laderas, asociado a otras especies de campo natural.

MÉTODO DE CULTIVO

Requerimientos

Suelo: Si bien se ha indicado que las condiciones naturales en las cuales se da esta especie en forma espontánea corresponden a suelos livianos, de baja fertilidad, superficiales y pedregosos, prospera bien en suelos arcillosos y con alta capacidad de retención de agua en el período otoño-invierno.

Clima: El hábitat natural corresponde al de un clima sub-tropical. Sin embargo, en condiciones de temperaturas menores se ha desarrollado adecuadamente.

Origen del material de propagación: El material original de propagación provino del Departamento de Artigas, coordenadas 30 31 34 - 56 22 27, creciendo en la ladera baja de arenisca de un cerro, por lo cual las condiciones eran húmedas. El material se encuentra identificado en el Herbario de la Facultad de Agronomía como el ejemplar MVFA 26077. Fue colectado el 3 de mayo de 1998 al estado vegetativo, pasada la fructificación. Se desenterraron plantas enteras y llevaron a la Estación Experimental a los efectos de dividir las matas.

Multiplicación vegetativa: Las experiencias de cultivo realizadas corresponden únicamente a plantas obtenidas mediante propagación vegetativa. Dado que el número de plantas de las cuales proceden las plantas del cultivo era reducido, se asume que existe en el material introducido una baja diversidad genética. En consecuencia sería recomendable realizar futuras propagaciones a partir de material sexual, incorporando nuevo material genético desde la región de origen.

Las plantas colectadas en el Departamento de Artigas fueron divididas y transplantadas al vivero bajo túnel de nylon el 5 de mayo de 1998, removiendo una parte de la masa foliar previamente, mediante un corte a 15 cm de la base de la mata. Fue posible observar una muy buena implantación de las matas, con excepción de algunas que si bien se mantenían verdes no emitían nuevas macollas, así como tampoco mostraban crecimiento en las láminas cortadas. En estas plantas se verificó que al mes de setiembre no producían nuevas raíces, por lo tanto fueron descartadas.

Una planta adulta de 4 años y con un diámetro promedio de 40 cm, permite obtener entre 30 y 35 nuevos plantines.

Manejo del vivero: Si bien originalmente se manejaron las plantas introducidas bajo tunel de nylon, posteriormente se verificó que esto no es necesario. Las plantas mantienen la

actividad de crecimiento a lo largo de todo el año, obviamente con una reducción importante en el período invernal.

Durante el período en el que se mantienen las plantas en el vivero es necesario realizar los desmalezados correspondientes. A los efectos de favorecer el aumento en el número de macollas, se debe evitar que la planta florezca. Para ello y considerando la fecha de emisión de las espigas, esto debe ser realizado temprano en el mes de setiembre.

Debido a la lentitud en la obtención de plantas por este método vegetativo, se debe programar con anticipación la incorporación de plantas al vivero, y realizar un cultivo que irá aumentando la superficie en forma escalonada.

Elionurus muticus, parcela en floración.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de manejo de suelos.

A los efectos de facilitar el manejo integrado del cultivo, se decidió realizar la plantación en canteros o tablones de 70 cm de ancho y aproximadamente 15 cm de altura, dejando un camino entre canteros de 40 cm de ancho.

Transplante: El momento ideal de transplante es una vez pasada la fecha probable de la última helada y no más allá de la segunda quincena de noviembre. El transplante se ha realizado en forma manual, abriendo una cavidad con azada, colocando la mata y aporcando y apretando la misma posteriormente. Se realizó un riego planta por planta inmediatamente posterior al transplante. Como medida de control de malezas se ha aplicado una capa de cáscara de arroz en toda la superficie del cantero.

En el caso de la parcela instalada en INIA Las Brujas, el transplante al campo fue realizado el 6 de diciembre de 2001.

Espaciamiento: La disposición de las plantas se realiza sobre el cantero en dos filas longitudinales separadas 20 cm y a 25 cm entre las plantas en la línea.

Densidad de plantación: De acuerdo al marco de plantación anterior, la densidad ha sido de 80.000 plantas por hectárea.

Riego: Este fue necesario durante el periodo de implantación del cultivo. Se debe programar el riego de forma tal que continúe hasta que se determine que las plantas han logrado un buen enraizamiento.

Cuidados culturales: Es necesario mantener el cultivo limpio de malezas, utilizando algún tipo de mulch sobre el cantero, controlando puntualmente por medios manuales y mecánicos las malezas que pudieran surgir. Entre los canteros se ha recurrido al control químico.

Desarrollo del cultivo: En esta experiencia, seguramente debido a lo tardío que fue realizada el transplante, la mortalidad de plantas fue de un 40 %, debiendo reponerse las plantas el 21 de febrero de 2002.

De las observaciones realizadas a lo largo de los diferentes ciclos, se pudo apreciar que la altura del cultivo al momento de plena floración es de aproximadamente 80 cm, desde la base de la planta al ápice de la inflorescencia, que es erecta. Las plantas que no emiten espigas, en el mismo momento tienen una altura de 40 cm, tomando como altura la inflexión de la hoja decumbente, y no el largo de la hoja extendida.

A los efectos de ilustrar la tasa de crecimiento que mantiene esta especie en el período invernal, se realizó un corte con fecha 31 de mayo de 1999. Al 20 de julio el crecimiento de las hojas era de 10 cm, y al 3 de agosto un crecimiento de 16 cm.

Durante la primavera se inicia un crecimiento muy activo, encontrando plantas con un promedio de 40 cm de altura al 23 de setiembre. Una vez alcanzada esta altura, el hábito del follaje es postrado.

Fertilización: No se realizaron experiencias de fertilización, así como tampoco se conocen los requerimientos de la especie.

Duración del cultivo: Es una especie que permanece varios años en cultivo. No se tienen datos completos de la persistencia de la misma, ni cuales son sus niveles de productividad a lo largo de los diferentes ciclos productivos, dado que la parcela fue instalada en diciembre de 2001, relevándose información solamente durante los tres primeros años.

Plagas y enfermedades: Se ha observado la presencia de una cochinilla, en el mes de mayo de 1999. En caso que el ataque se presente en manchones, se recomienda la eliminación de la parte aérea mediante un corte y posterior quema del material retirado. Se aprecia una buena respuesta posterior por parte de la planta sin reincidir el ataque de la plaga en ese ciclo.

A finales de marzo de 2000 se apreció nuevamente un ataque de cochinilla.

COSECHA

Momento de cosecha: La incidencia de la cochinilla determina que no se debe permitir un desarrollo excesivo de la masa foliar, sino que las cosechas deben realizarse en forma temprana, aprovechando el crecimiento primaveral, y durante el verano. No se debe permitir entrar al otoño con una gran cantidad de masa foliar. Además, si la cosecha es diferida para el otoño, se observa una gran cantidad de hojas senescentes.

Altura de corte: Se realizó a unos 5 cm de la base de la mata.

Procesamiento

Secado: Es una especie que se seca con facilidad, pero si es un secado natural, va a depender de las condiciones del tiempo. Debido a las propias características del material, éste se compacta con facilidad, por lo cual si pretende ser secado, debe extenderse en capas finas y ser removido con frecuencia.

En período estival, la cosecha es fácilmente secada, y durante el período otoñal, si el cultivo no ha sido cosechado previamente contendrá un elevado porcentaje de materia seca, lo cual indica facilidad de secado. Sin embargo, un rebrote otoñal puede contener un bajo contenido en materia seca, lo cual dificultará el secado.

Destilación: Es un material fácil de disponer en el vaso de destilación, debiendo distribuirse de tal forma de romper los «manojos» que se van agregando a medida que se realiza la carga, de forma de evitar la formación de canales de vapor. El tiempo de destilación que se maneja es de 1 hora.

RENDIMIENTOS

Durante el período de repique de plantas, o sea en el vivero y a los efectos de favorecer el macollaje, las plantas fueron cosechadas en diferentes oportunidades. Se hace notar que en los canteros las plantas estaban dispuestas a mayor distancia que en los canteros de la parcela de cultivo. Las denominadas plantas madre son las primeras introducidas y las denominadas plantas hijas derivan de la división de algunas plantas madre para aumentar el número de individuos.

Se presentan en el siguiente cuadro los rendimientos de esas cosechas:

		peso por planta (kgs)			
fecha	**edad**	**P.V**	**P.S**	**%MS**	**Y AE**
29.3.2000	madres	0.163	0.095	58.3	0.20 %
	hijas	0.114	0.068	60.0	0.20 %
26.5.2000	madres	0.100	0.034	34	-
	hijas	0.100	0.034	34.7	-

Se presentan a continuación las fechas de cosecha y los rendimientos correspondientes a las mismas.

Ciclo	Fecha	Kg MV\ha	% AE
1	2.4.2002	1406	0.14
	21.6.2002	1758	s/d
2	24.12.2002	1578	0.47
	6.2.2003	1781	0.33
	24.3.2003	1957	0.40
3	12.1.2004	1342	0.10

En la parcela de cultivo instalada en noviembre de 2001, evaluada durante 3 ciclos productivos fue posible realizar dos cosechas el primer año, tres cosechas en el segundo, y una única cosecha en el tercer año, no habiéndose evaluado otras cosechas por razones ajenas al cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelánea N° 69: Tucumán. 139 p.

Rosengurtt, B.; Arrillaga de Maffei, B. R.; Izaguirre de Artucio, P. 1970. Gramíneas Uruguayas. Universidad de la República: Montevideo. 491 p.

Hyptis floribunda

GENERALIDADES

Nombre científico: *Hyptis floribunda* Briq. ex Micheli

Familia: Lamiaceae

Nombre común: No se conoce en Uruguay. En Argentina, Verbena negra.

Parte utilizada: Parte aérea para la obtención de aceites esenciales.

Descripción botánica: Planta perenne, arbustiva, de hasta 1.5 metros o más de altura. Tallos y ramas con presencia de pelos.

Hojas ovadas, ovado-triangulares, ovado-rómbicas, ovado-lanceoladas, de ápice agudo, con dientes irregulares. De 3 a 7 cm de largo, en la cara superior ligeramente áspera y en la cara inferior con mayor pubescencia, hasta vellosa. Color menos intenso en el envés. Pecíolo de 1 a 2 cm de largo.

Flores dispuestas en verticilos de pocas flores hasta flores solitarias que se disponen formando racimos o panojas; pedicelos de 5 a 6 mm. Cáliz campanulado, pubescente y de 1 mm de largo, y en la fructificación alcanza 2.5 mm. Presenta dientes triangulares. La corola es de color lila y de 3 mm de largo.

Núculas de 1.5 mm de largo, de forma oblonga y con dos gibas basales en el dorso.

Presenta una raíz profunda.

Floración: Según la bibliografía florece en el verano.

En las experiencias desarrolladas en INIA Las Brujas, fue posible apreciar que en plantas obtenidas a partir de semillas, la primer floración comenzó entre la tercer semana de enero y la primer semana del mes de febrero, dependiendo del año, con una abundante floración en la tercer semana de febrero. En la segunda semana de marzo la semilla se encontraba madura.

Uso popular: En Argentina se utiliza la infusión de las hojas o sumidades floridas contra los parásitos intestinales, bebiendo 2 o 3 tazas diarias en ayunas durante ocho o diez días.

Química: La composición química de las muestras obtenidas a partir de las experiencias de cultivo se presenta en el Capítulo 10.

Farmacología: No se cuenta con información.

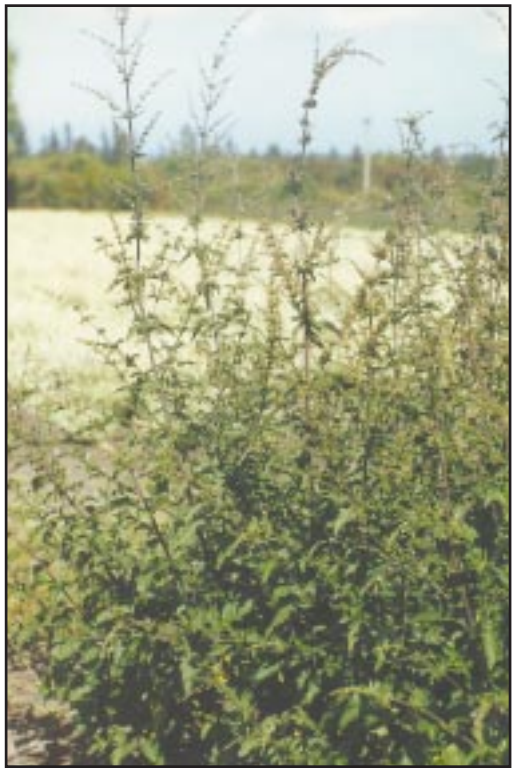
Origen y Distribución: Se distribuye en Uruguay, Argentina y Paraguay. En Uruguay se presenta en varios Departamentos, y específicamente en el Departamento de Montevideo en Pajas Blancas, Punta Espinillo y costa platense en los alrededores del Arroyo Carrasco.

Hábitat: Es una especie que vive a orillas de ríos, arroyos y bañados generalmente, encontrándosela también en la costa del Río de la Plata

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos

Suelo: De acuerdo a su hábitat natural requiere suelos húmedos, pero de acuerdo a las experiencias de cultivo, donde se pudo apreciar la presencia de una masa radicular



Hyptis floribunda en floración

profunda y sin mostrar signos de déficit hídrico en el período estival al ser cultivada en suelos de texturas medias a pesadas, se puede concluir que se adapta a un rango amplio de suelos.

Origen del material de propagación: Se colectó semilla en Punta Espinillo, sobre la costa del Río de la Plata el 11 de abril de 1997. Se conserva semilla en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía con el número de accesión 7378, y el ejemplar de herbario correspondiente MVFA 26616.

A los efectos de abastecerse de semilla para ampliaciones del área de cultivo es necesario dejar plantas sin cosechar, las que estarán prontas hacia la segunda o tercer semana del mes de marzo. Como indicador de este estado se observan las inflorescencias que toman un color amarronado.

Se cosecha toda la inflorescencia la que se seca al abrigo, y luego mediante batido o refregado se separa la semilla para posteriormente ser limpia mediante zarandas. Se puede agilizar el proceso mediante un secado en horno a 30 °C.

Multiplicación

Semilla: La propagación de esta especie fue realizada a través de semillas.

Manejo del almácigo

Procedimiento de siembra: Se realizó una primer siembra de otoño el 2 de junio de 1997, y una segunda siembra de primavera el 23 de setiembre de 1997.

En ambas oportunidades la siembra fue efectuada en cantero a campo bajo túnel de nylon. Los canteros se prepararon de 80 cm de ancho, 15 cm de altura, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realizó una rastrillada de forma de eliminar los terrones y de nivelar el tablón. Los surcos, de poca profundidad, se marcaron en forma transversal al cantero, a aproximadamente 10 cm de distancia (de acuerdo al tamaño de los plantines a ser obtenidos, esta distancia varia entre 6 y 12 cm). La semilla se distribuyó en forma manual, a chorrillo en el fondo del surco, cubriendo posteriormente con una capa delgada de la mezcla del propio almácigo, en la primer siembra, en tanto que en la segunda siembra se utilizó arena en fina cobertura. Se regó en forma frecuente de manera tal de evitar la desecación de la capa superior.

Desarrollo y mantenimiento del almácigo

Siembra de otoño

En la siembra de otoño las plántulas comenzaron la emergencia a los 22 días de la siembra. En pleno julio se observó una coloración rojiza en los cotiledones, causado por las bajas temperaturas, pero sin dañar las plántulas.

A lo largo del ciclo de las plantas en el almácigo es necesario realizar desmalezados manuales, pero se enfatiza la necesidad de llegar a una cama de siembra lo más limpia posible, lo que puede ser logrado previendo con tiempo los laboreos y el uso de la solarización para el control de malezas. En el caso específico de este cultivo, las principales malezas presentes en el período invernal fueron *Lolium multiflorum* y *Bowlesia incana*.

Después de un desmalezado se produjo un nuevo pico de germinación en la parte del almácigo que fue cubierto con tierra, lo que indica que este sustrato no sería adecuado para cubrir las semillas, ya que dicha germinación ocurrió después de la remoción de la capa superficial permitiendo la emergencia de nuevas plántulas.

A los 50 días de la siembra las plantas estaban al estado de primer par de hojas desarrolladas, y ya en este estado contaban con un buen sistema radicular permitiendo reducir la frecuencia de riegos, soportando eventuales déficit hídricos. A los 60 días mostraron el segundo par de hojas ya desarrollados.

A los tres meses de la siembra, en la primer semana de setiembre las plantas presentaban una altura de 10 cm, indicando que es un momento adecuado para la realización del trasplante.

En esta fecha es importante manejar los túneles durante el día, abriéndolos, de forma de disminuir las elevadas temperaturas que se pueden alcanzar en días soleados.

A los 99 días de la siembra las plantas presentaron 4 pares de hojas desarrolladas, produciéndose a partir de este momento la emisión de ramas desde las axilas de las hojas, las que hasta este momento se disponían en forma de roseta.

Hacia la tercer semana de octubre (139 días después de la siembra) las plantas presentaron una altura de 20 a 25 cm, abundante ramificación en todas las axilas foliares así como desde el cuello de la planta. Se considera que este tamaño de planta es excesivo para lograr un transplante exitoso.

Esta primer experiencia de siembra permite concluir que es posible la realización de una siembra de otoño en forma exitosa, y dado el desarrollo de las plantas, el transplante debe ser realizado en forma temprana a mediados de septiembre.

También a través de observaciones realizadas en estas plantas establecidas en el almácigo de otoño, se pudo determinar el comportamiento invernal de la especie, la que entra en latencia hacia el mes de julio cuando comienza a perder la hoja, secándose totalmente en el mes de agosto. En la última semana de septiembre comienza la actividad vegetativa nuevamente.

Siembra de primavera

En esta siembra la semilla fue tapada con arena y a los efectos de evitar una desecación excesiva a nivel de la capa superficial del almácigo, se cubrió el cantero con paja de avena, bajo túnel de nylon.

La emergencia de las plántulas se produjo a los 14 días de la siembra y a los 64 días las plantas mostraban 3 a 4 pares de hojas, ramificando en las axilas y con alturas de plantas que oscilaban entre los 3 y los 9 centímetros.

A los 74 días las plantas ya se encontraban con el desarrollo adecuado para ser transplantadas.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de suelos

Implantación del cultivo: El transplante fue realizado en la semana del 11 de noviembre de 1997. Se utilizaron plantas de la siembra de otoño, las cuales presentaban un desarrollo excesivo, no pudiendo utilizar a esta fecha las de la siembra de primavera, dado que aún no contaban con el desarrollo adecuado.

Al momento del transplante las plantas perdían completamente la turgencia, debiendo achicar la masa foliar a los efectos de disminuir los efectos de la deshidratación.

Hyptis floribunda, parcela de cultivo.

Debido a la pérdida de plantas se procedió a la reposición de las mismas el 1 de diciembre de 1997, en esta oportunidad con plantas procedentes de la siembra de primavera ya que a esta fecha sí presentaban un tamaño adecuado.

Espaciamiento: La plantación fue realizada en filas simples sobre camellones distanciados a 60 cm entre sí y plantas en la línea también distanciadas a 60 cm.

Densidad de plantación: 27.777 plantas/ha.

Riego: El riego es necesario en la fase de establecimiento del cultivo y en esta oportunidad fue realizado mediante un sistema de goteo.

Desarrollo del cultivo y cuidados culturales: En los años consecutivos en que este cultivo se mantiene en pie es necesario, durante el período de latencia invernal, realizar un aporcado de las plantas. Asimismo se deben realizar los desmalezados necesarios, en forma manual en la línea, y utilizando algún implemento mecánico en la entrefila.

El desarrollo de las plantas fue tal que alcanzaron una altura promedio de 1.3 metros el 3 de marzo de 1998, en su primer ciclo productivo. La abundante producción de masa foliar desde la base de las plantas, junto a la arquitectura ramificada de las mismas permite obtener una buena cobertura del suelo, compitiendo satisfactoriamente con las malezas.

Al igual que las observaciones realizadas en las plantas mantenidas en el almácigo, en la parcela las plantas comienzan el receso invernal hacia fines de julio.

En estas plantas, que fueron sometidas a cortes, sin embargo y a diferencia de plantas que no fueron cosechadas, las plantas mostraron la presencia de brotes basales durante el período invernal, los que se mostraron con una actividad muy reducida o nula. Estos brotes por lo general fueron afectados negativamente por las heladas.

En el segundo ciclo productivo el rebrote comenzó en forma vigorosa a partir de la segunda semana de octubre de 1998, presentando ramas de hasta 25 cm de altura.

Este activo crecimiento en el período primavera – verano permite obtener dos cosechas, la primera en diciembre – enero, y la segunda en febrero. Es posible obtener una tercer cosecha hacia el mes de marzo, debiéndose evaluar la productividad de ese tercer rebrote para determinar si justifica ser cosechado.

En este año en particular, se observaron floraciones a fines de diciembre de 1998 y principios de febrero de 1999, coincidiendo con las cosechas.

En los casos en que el cultivo no es sometido a una tercer cosecha, la masa foliar se va a secar en el período invernal, siendo conveniente retirar las ramas secas a los efectos de facilitar la cosecha del ciclo productivo siguiente. Se aprovecha esta latencia estival para realizar los desmalezados correspondientes.

En el tercer ciclo productivo, el rebrote comenzó en la última semana de septiembre de 1999, pero al ser propensos al daño por heladas, es posible que no se concrete la formación de la mata a partir de los mismos, sino a partir de rebrotes posteriores. Hacia la tercer semana de noviembre de 1999 las plantas presentaban una altura de 50 cm y 45 cm de diámetro.

En este año la floración se expresó en la segunda semana de enero de 2000 y hacia la segunda cosecha hacia fines de marzo de 2000.

En el cuarto ciclo productivo se pudo observar una brotación a partir de la segunda semana de setiembre y una actividad importante a partir de la segunda semana de noviembre, con plantas de 40 a 50 cm de altura en la tercer semana de este mes y diámetros de 50 cm.

Las floraciones ocurrieron a fines de enero de 2001 y mediados de marzo de ese año, efectuándose en esos momentos las cosechas.

En el quinto ciclo productivo, el último que fue manejado en esta parcela, la floración se presentó en la última semana de enero. Se decide eliminar esa parcela debido a la alta incidencia de roya y por enmalezamiento con *Cynodon dactylon*.

Fertilización: No se realizaron experiencias.

Duración del cultivo: Es un cultivo perenne que permanece varios años en producción, siendo determinante de la persistencia, la incidencia de malezas y la incidencia de los ataques de roya.

Plagas y enfermedades: El principal problema que se presentó en este cultivo fue una roya, que inicialmente se manifiesta como pústulas de color amarillo naranja, apareciendo los primeros síntomas en el mes de diciembre. Posteriormente el ataque se va haciendo más severo presentándose en los ápices florales, produciendo deformaciones en los tallos y no permitiendo el desarrollo de la inflorescencia. El momento de aparición del problema ha variado de año a año, dependiendo de las condiciones climáticas particulares. Es así que en la parcela de cultivo se manifestó este problema en la tercer semana de abril en 1998.

Fue observado también la aparición de manchones de plantas cloróticas, pudiendo deberse a algún problema fisiológico, a una deficiencia nutricional, como también a toxicidad frente a algún herbicida de cultivos previos. En el segundo ciclo productivo, por apreciación visual, se determinó su incidencia en el 20 % del cultivo.

Cosecha: La cosecha fue realizada en forma manual, con tijera de podar, cortando la planta entera a 15 – 20 cm desde el nivel del suelo, y las ramas laterales menos leñosas a menor altura.

Momento de cosecha: Se determinó como momento de cosecha el período de floración plena. Pasado este momento, comienza la senescencia y pérdida de las hojas basales de la planta. A modo de ejemplo, en una floración que a la primer semana de febrero de 1999 ya se encontraba en estado de floración pasada, los 30 a 40 centímetros inferiores de las plantas se encontraban desprovistos de hojas.

Procesamiento

Secado: El material puede ser destilado verde o seco. En el caso de ser destilado en seco, y dada la arquitectura de la planta, es posible realizar el secado colgando las plantas sobre alambres tendidos a lo largo de un cobertizo a diferentes niveles. Este sistema permite aumentar la eficiencia de uso del espacio, dado que la productividad y volumen de lo cosechado es muy elevado.

Destilación: La destilación fue realizada en el equipo de destilación por arrastre de vapor instalado en INIA Las Brujas, con tiempos de destilación por carga de 1 hora.

RENDIMIENTOS

Rendimientos: Los rendimientos obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Rendimientos

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% MS	% AE
Ciclo 1	9.3.1998	10472	3792	36.2	0.17 p/p seco
Ciclo 2	30.12.1998	10555	3799	36.2	0.02 p/p verde
				0.13	p/p seco
	8.2.1999	13612	5000	36.6	0.09 p/p seco
Ciclo 3	17.1.2000	16111	6111	37.9	0.06 p/p verde
					0.14 p/p seco
	23.3.2000	-	-	-	0.17 p/p seco
Ciclo 4	23.1.2001	11775	4369	37.1	0.06 p/p verde
	14.3.2001	8333	2999	36.0	Sin datos
Ciclo 5	4.2.2002	9558	3317	34.7	0.06 p/p verde

BIBLIOGRAFÍA

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 347 p.

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelánea N° 69: Tucumán. 139 p.

Salvia trepadora

GENERALIDADES

Nombre científico: *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.

Familia: Verbenaceae

Sinónimos: *Lantana alba* Mill., *Lippia geminata* H.B.K, *Lippia asperifolia* A. Rich.

Nombre común: Salvia trepadora

Parte utilizada: Hojas

Descripción botánica: Planta perenne que crece en forma de arbusto ralo, con largas ramas, que apoyado en cercos u otras plantas puede alcanzar alturas de alrededor de 2 metros. Ramas jóvenes con pubescencia áspera. Hojas simples, opuestas, a veces ternadas, ovadas hasta oval-oblongas y elípticas, rugosas y con pilosidad áspera en la cara superior, con nervaduras muy marcadas y pilosidad suave en la cara inferior. Borde dentado y con pecíolo corto.

Flores hermafroditas rosado-violáceas, que se disponen en cabezuelas globosas en las axilas de las hojas, sobre pedúnculos más cortos que las hojas y con brácteas dispuestas en varias series. Cáliz tubuloso con 2 a 4 dientes; corola bilabiada, de 4 lóbulos; estambres 4, insertos en el tubo corolino; ovario súpero, bilocular, lóculos uniovulados.

Frutos compuestos de dos núculas que se separan a la madurez.

Floración: Florece en primavera y verano. En la experiencia de cultivo instalada en INIA Las Brujas y mantenida dentro de un sistema de cortes, se determinó el inicio de una primer floración en la segunda semana de noviembre. Se produjo una segunda floración sobre el material cosechado y rebrotado en la última semana de febrero a primer semana de marzo.

Uso popular: En Uruguay es citado el uso de la infusión a razón de 20 gramos de hojas por litro de agua como nervino, estomacal y contra catarros. El cocimiento de 40 gramos en un litro de agua es aplicado en compresas contra las hemorroides.

En Argentina se cita la infusión de hojas y sumidades floridas como estomáquico y digestivo, usándose también en el agua para el mate. Contra las cefalalgias se aplican las hojas frescas en las sienes. Se usan también en casos de tos.

Lippia alba

Química: Se indica un contenido en aceite esencial de 0.24 % en hojas frescas, y sus componentes predominantes son beta-cariofileno (29.9 %) y geraniol (26.6 %).

La composición química del aceite esencial obtenido en las experiencias realizadas se presenta en el Capítulo 10.

Farmacología: Sin información.

Origen y distribución: Especie presente en todo el continente americano, originaria de América del Sur (Brasil).

Hábitat: En Uruguay se le encuentra en montes ribereños y en cercados principalmente. Se le encuentra asimismo cultivada en jardines.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos: Prefiere regiones subtropicales, sin exceso de calor o de frío. Sensible a las heladas.

Es una especie que requiere suelos fértiles, livianos, con buen contenido en materia orgánica y más bien húmedos.

Origen del material de propagación: El material vegetativo utilizado en este cultivo proviene de un jardín particular en la localidad de Las Brujas, ruta 48 km 0, propiedad

Lippia alba, parcela instalada en líneas.

Lippia alba, parcela instalada en canteros.

del Sr. Richard Ashfield. Es introducido a INIA Las Brujas el 10 de octubre de 1997 y se obtienen unas pocas plantas a partir de un par de ramas.

Multiplicación: Se realiza vegetativamente, tomando estacas de 20 a 25 cm de largo y que contengan entre 2 y 3 nudos.

Manejo del vivero: Se ha podido determinar a partir de la experiencia de cultivo realizada, que es una especie con una gran facilidad para el enraizamiento, y que cuenta con una plasticidad tal en cuanto al período de estaquillado que se puede realizar en varias épocas del año.

Excepto en el período invernal, donde se dificulta el aprovisionamiento de ramas para estaquillar dado que la especie detiene su crecimiento, en el resto de las estaciones se ha logrado el enraizamiento exitoso en un 66 % de las estacas, sin la utilización de sustancias promotoras del enraizamiento. Sin embargo es también posible realizar un estaquillado en el período invernal, no siendo tan conveniente como en el resto del año.

En estaquillados realizados a principios del mes de marzo se observan estacas ya enraizadas a los 20 días.

En el manejo del vivero se instalaron las estacas sobre un cantero de 80 cm de ancho, disponiendo las estacas en filas longitudinales separadas 15 cm, y las estacas en la línea dispuestas a 20 cm entre sí. Esta alta densidad de plantación resulta en un área de vivero que se mantiene limpio por la propia competencia de la especie.

Dado que la capacidad de enraizamiento de esta especie es tan grande, se recomienda, en la instalación de áreas de cultivo importantes, evitar el enraizamiento en vivero, dado que se incrementan los costos de establecimiento al demandarse mayor cantidad de horas hombre.

Dependiendo de las condiciones del año y de la fecha en la que se realice la instalación del cultivo, es posible practicar un estaquillado directo al campo. El período ideal queda comprendido entre fines de invierno y principios de primavera, de forma de evitar por un lado las últimas heladas y por otro lado los calores intensos. Este sistema será exitoso si se cuenta con la posibilidad de regar el cultivo en esta fase de instalación, hasta que se produzca el enraizado adecuado de las estacas.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de suelos.

Transplante: El transplante se realiza a raíz desnuda, desenterrando las estacas y llevándolas al campo. En la primer experiencia el mismo fue efectuado el 3 de noviembre de 1998.

Espaciamiento: En una primer experiencia de cultivo se instala el mismo en líneas dispuestas a 70 cm entre sí y 30 cm entre plantas en la línea. De acuerdo al desarrollo del cultivo, se determina que este espaciamiento no era el ideal, pudiendo aumentar la densidad de plantas a 15 cm entre plantas en la línea.

Densidad de plantación: De acuerdo al marco de plantación utilizado, la densidad corresponde a 47.600 plantas por hectárea.

Riego: Es necesario en la fase de implantación del cultivo.

Desarrollo y cuidados culturales: En el establecimiento de un cultivo dispuesto en líneas son necesarios desmalezados frecuentes. Dada la poca capacidad de competencia de esta especie, el enmalezamiento es importante, tornándose un problema en la limpieza de la línea, no tanto en la entrefila donde se puede realizar una limpieza con implementos mecánicos como desmalezadora o rotovador. Este enmalezamiento dificulta el trabajo durante la cosecha.

En la primer experiencia de cultivo en líneas, a los 4 meses de instalado el cultivo, el mismo se encontraba en plena floración y con ramas de 80 cm de largo, lo que determina la realización de un corte.

Posteriormente a esta primer cosecha, que fue realizada relativamente tarde, no se logró un rebrote que permitiera una segunda cosecha, sino que a partir de este momento el cultivo entra en latencia. Se puede apreciar durante el período invernal que las ramas de mayor altura que pudieran quedar en el campo se secan en su mayoría. Solamente queda viva la parte basal de estas ramas, a partir de las cuales se emitirán los nuevos brotes.

Es recomendable entonces, antes del inicio de la brotación primaveral, eliminar toda la parte aérea que queda en pie de forma de facilitar las cosechas posteriores.

Durante el período invernal, y en aquellos años de inviernos irregulares en cuanto a temperatura se refiere, puede ocurrir un empuje de vegetación en pleno período invernal, el que no prosperará si se presentan posteriormente heladas, las que quemarán estos brotes jóvenes. Igualmente la planta cuenta con las reservas necesarias para rebrotar nuevamente en la primavera.

Fertilización: No se han realizado experiencias.

Duración del cultivo: Es una especie perenne que se mantiene productiva durante varios años. No se ha podido determinar la persistencia en la primer experiencia de cultivo dado que la parcela fue eliminada al decidir cambiar el sistema de plantación por otro que fuera más eficiente en el manejo de malezas. Sin embargo, el cultivo inicial se mantuvo durante 5 años.

Lippia alba, parcela instalada en canteros.

Plagas y enfermedades: No se observó incidencia de plagas ni enfermedades.

COSECHA

Momento de cosecha: El momento de cosecha se determinó sobre la base de la regla general que asume que la mayor concentración en aceites esenciales se da en el momento de plena floración. De todas maneras y dado que el cultivo mantiene un activo crecimiento después de ser cosechado hasta la llegada del invierno, es posible realizar más de una cosecha. Los cortes siguientes entonces no responderán al momento de floración, sino que se determinará visualmente en el momento en que presenta una buena cantidad de follaje y antes de que las hojas inferiores muestren signos de senecencia. Será también determinante el grado de enmalezamiento que presente la parcela.

Como norma general y de acuerdo al desarrollo del cultivo se podrán realizar al menos dos cosechas, la primera de ellas en la primer floración de fines de diciembre a principios de enero, y una segunda cosecha luego del rebrote y coincidente con una segunda floración hacia el mes de marzo.

Cuando se inician las cosechas en cada año en forma tardía, los rendimientos serán inferiores dado que el material vegetal se encuentra con menor cantidad de follaje, incluso pudiendo perder las hojas basales de los

tallos por competencia dentro de la línea.

Altura de corte: El método de cosecha utilizado ha sido el de corte con tijera a una altura de 10 a 20 cm sobre el nivel del suelo, dependiendo del estado de desarrollo de las ramas, en el sentido que presenten o no hojas en la porción basal de las ramas. También es posible realizar la cosecha con bordeadora, con la desventaja de no realizar cortes limpios en los tallos sino que se produce cierto desgarramiento de los tejidos.

Procesamiento

Secado: Es una especie de fácil secado, disponiendo el material vegetal sobre el suelo, y dada la presencia de ramas formará un entramado que permite una adecuada ventilación, sin tener entonces la necesidad de remover el material frecuentemente.

Destilación: El material ha sido destilado en el destilador instalado en INIA Las Brujas, y los tiempos de destilación utilizados han sido de 1 hora por carga.

RENDIMIENTOS

Se indican en el siguiente cuadro los rendimientos obtenidos en los diferentes años en fitomasa y el rendimiento en aceite esencial.

Seco y verde indican porcentaje de aceite esencial en base a material destilado seco o verde respectivamente.

En las cosechas de marzo de 2001 y febrero de 2002 se puede suponer una baja en el rendimiento por el estado tardío en que se realizó la cosecha y debido a un alto grado de enmalezamiento de la parcela, que fue en detrimento de la productividad de la especie al encontrarse plantas con pocas hojas basales.

CULTIVO EN CANTEROS

Debido a la dificultad en el manejo de esta especie instalada en líneas sobre camellones se decidió instalar una nueva parcela de cultivo en canteros o tablones. Se basa esta decisión en las observaciones realizadas en las plantas mantenidas a una alta densidad en el vivero, en donde se aprecia que las plantas mantienen un porte mas bien erecto, lo que facilita la cosecha y por otro lado, en que el cultivo se mantiene libre de malezas por la competencia realizada por las propias plantas de Lippia.

Multiplicación: Se realiza en forma vegetativa, tomando estacas de 20 a 25 cm de largo y que contengan entre 2 y 3 nudos. Las estacas se preparan de tal forma que van libres de hojas y durante el proceso de estaquillado se deben colocar en agua hasta el momento en que son llevadas al campo.

Plantación: Se realiza el 18 de diciembre de 2001, y las estacas son plantadas directamente en el campo, sin enraizamiento previo en vivero.

Espaciamiento: Se disponen las estacas enterrando un tercio de las mismas en 4 líneas longitudinales separadas 20 cm entre sí y 20 cm entre plantas en la línea.

Rendimientos

Año	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% AE
1	22.1.1999	2035	1114	0.27 p/p seco
	22.4.1999	3289	-	0.84 p/p verde 0.26 p/p seco
2	13.12.1999	2534	-	0.28 v/p verde
	28.2.2000	11900	4762	0.23 v/p verde
3	7.12.2000	9881	3381	0.125 p/p verde
	26.3.2001	3642	-	0.103 p/p verde
4	7.2.2002	3690	-	0.076 p/p verde

P/p = porcentaje de aceite esencial determinado en base a peso de aceite esencial sobre peso de material vegetal.

V/p = porcentaje de aceite esencial determinado en base a volumen de aceite esencial sobre peso de materia vegetal.

Densidad de plantación: Considerando el espaciamiento anterior y una distancia entre canteros de 60 cm, la densidad de plantación corresponde a 143.000 plantas por hectárea.

Riego: Inmediatamente al transplante se realiza un riego ya sea por inundación o por aspersión, y se deben controlar las condiciones hídricas, proporcionando los riegos necesarios hasta que las estacas logren un adecuado enraizamiento.

Cuidados culturales: A los efectos de controlar malezas sobre los canteros, se aplica mulch orgánico consistente en cáscara de arroz. Esta operación es conveniente realizarla previo al inicio de la brotación de cada año. Posteriormente, a lo largo del ciclo del cultivo serán necesarios desmalezados manuales sobre el cantero y desmalezados mecánicos entre los mismos, los que se pueden realizar con bordeadora, pastera o rotovador si se busca remoción de suelo.

Fertilización: No se hicieron experiencias.

Desarrollo del cultivo: Al igual que en la experiencia anterior, se aprecian daños por heladas en el período invernal, sin observarse entonces desarrollo durante esta estación. El inicio de la brotación primaveral ocurre a partir de la última semana del mes de setiembre.

Cosecha y rendimientos: En el primer ciclo de producción la parcela fue cosechada el 14 de marzo de 2002, en un estado de desarrollo no adecuado, ya que fue una cosecha tardía. El rendimiento en materia verde fue de 6184 kg/ha con un rendimiento en aceite esencial de 0.123 % p/p determinado en base verde.

En el segundo ciclo de producción se realizó una cosecha el 16 de diciembre de 2002, obteniendo una producción de 8328 kg de materia verde por hectárea.

En el tercer ciclo de producción, la cosecha fue realizada el 12 de enero de 2004, obteniendo un rendimiento de 8472 kg de materia verde por hectárea, con un 0.17 % p/p de aceite esencial, determinado sobre la base de la destilación en verde.

BIBLIOGRAFÍA

Correa Junior, C., Ming, L.C. y Scheffer, M.C. 1994. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2a. ed. FUNEP, Jaboticabal. 162 p.

Lombardo, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1973 - 1974. N° 58: 177 – 186.

Lombardo, A. y Muñoz, J. E. 1980. Plantas trepadoras. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 111 p.

Poleo

GENERALIDADES

Nombre científico: *Mentha pulegium* L.

Familia: Lamiaceae

Sinónimos: *Pulegium vulgare* Mill.

Nombre común: Menta, poleo.

Parte utilizada: Hojas, ramas florecidas.

Descripción botánica: Hierba perenne, rizomatosa cuya altura es de 10 a 40 cm, pudiendo llegar a 50 cm de altura. Tallos pubescentes, erguidos o decumbentes. Hojas opuestas de color verde brillante claro, con pecíolo corto, elípticas a aovadas hasta suborbiculares, de 0.8 a 2.5 cm de longitud y 0.5 a 1.5 cm de ancho. Margen entero o aserrado. Las hojas de los tallos ascendentes presentan una lámina pubescente a tomentosa de aspecto aterciopelado en ambas caras, en tanto que las hojas son glabras a subglabras en el estado estolonífero. Flores de color rosado a rosado-lila, dispuestas en verticilastros globosos, axilares y que se disponen en pseudoespigas moniliformes (como sartas de cuentas) en las terminaciones de tallos y ramificaciones. Cáliz de 2 a 3 mm de largo con dientes ciliados. Corola de 5 a 6 mm de longitud. Estambres 4, apenas salientes de la corola. Núculas de menos de 1 mm de largo.

Floración: Florece en el período estival y se cita en la bibliografía entre los meses de octubre y mayo. En las condiciones particulares de este Proyecto y de observaciones realizadas en diferentes poblaciones de crecimiento espontáneo, se ha determinado que la floración ocurre desde la segunda quincena del mes de diciembre, con una fuerte floración en la primer semana de enero y el resto de este mes.

Uso popular: De acuerdo a la información recabado en la bibliografía es una especie aromática que se utiliza al igual que otras mentas para promover la digestión. En este caso se aconseja tomar una taza de infusión por la mañana y otra por la tarde. Las hojas desecadas y pulverizadas dan el mismo resultado, tomando el polvo mezclado con los alimentos, a razón de una o dos cucharaditas.

Mentha pulegium

Se aconseja también en el caso de indigestiones, tomando una infusión de la planta fresca a razón de 5 gramos por litro de agua, o su equivalente de 2 gramos de planta seca.

También se indica el uso de la infusión al 1-5 % como emenagoga.

El cocimiento en las mismas proporciones anteriores, preparado con vinagre, se emplea contra hemorragias.

La infusión en leche, tomada caliente, calma los dolores de vientre.

Aplicadas en forma de cataplasma sobre la frente calma los dolores de cabeza.

El aceite esencial ha sido utilizado en algún momento para ahuyentar pulgas, de donde deriva el nombre pulegium.

Química: De acuerdo a la bibliografía, en el aceite esencial los principales componentes corresponden a cetonas terpénicas, predominando la no saturada, pulegona, la que corresponde a un 70 – 90 % de la esencia. Sin embargo esta especie se caracteriza en nuestro país por presentar un bajo porcentaje de pulegona (38 %). Otros compuestos son mentona, isomentona y piperitona, acetato de mentilo, limoneno, alfa y beta pineno y dipenteno.

El análisis químico de las muestras obtenidas en el Proyecto se presentan en el Capítulo 10.

Farmacología: Debido a la similitud de componentes con la *Mentha piperita*, las acciones que posee son similares, por lo cual tiene efectos antiespasmódicos, colagogos,

antiflatulentos, antisépticos y estimulante del apetito.

Es tóxico si es usa en grandes cantidades, principalmente por la presencia de pulegona. Por otra parte y debido a la presencia de este compuesto, esta especie es la que tiene mayor actividad antibacteriana de la familia de las Labiadas.

Origen: Es una especie de origen europeo y del norte de África, presentándose como adventicia en América, Argentina y Uruguay. Se encuentra asimismo ampliamente distribuida en los demás continentes.

Altitud: Hasta 1500 m

Clima: Templado y templado – cálido, con resistencia a heladas y fríos.

Suelo: De preferencia suelos calizos, ligeros, con buen nivel de materia orgánica y húmedos.

En nuestro país y de acuerdo a los registros de herbario se presenta en los Departamentos de Río Negro, Soriano, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado, Cerro Largo, Durazno, Flores Es una especie común en dormidero de animales, gallineros, siendo de preferencia los lugares bajos, suelos uliginosos, húmedos, en donde se presenta en grandes manchones. Es posible también encontrarla en lugares más secos.

MÉTODO DE CULTIVO

Origen del material de propagación: El material utilizado para la instalación de la parcela de cultivo proviene de la zona de Peñarol, Departamento de Montevideo, en una chacra ubicada en Camino Carlos A. López y Camino al Paso de la Cruz. La colecta de semilla se realizó el 26 de enero de 1997, conservándose un ejemplar de herbario identificado como MVFA 26337.

Mentha pulegium

Multiplicación: La multiplicación se realiza mediante semilla.

La cosecha de semilla en poblaciones espontáneas puede ser realizada a partir de finales del mes de enero y en el caso de cultivos instalados se ha visto la posibilidad de colectar semilla entre la primer semana de febrero y tercer semana de marzo.

Peso de 1000 semillas: 0.011 gramos

Porcentaje de germinación: 26% a los 10 días.

MANEJO DEL ALMÁCIGO

Siembra de otoño: Se realizó una primer siembra tentativa en el otoño a los efectos de determinar la velocidad de emergencia y desarrollo de las plántulas. Fue una experiencia en tan solo 1m^2 de almácigo.

La siembra fue efectuada el 14 de mayo de 1998 en cantero a campo bajo túnel de nylon. Los canteros se prepararon de 80 cm de ancho, 15 cm de altura, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realizó una rastrillada de forma de eliminar los terrones y de nivelar el tablón. Los surcos, de poca profundidad se marcaron en forma transversal al cantero, a aproximadamente 10 cm de distancia. La semilla fue distribuida en forma manual, a chorrillo en el fondo del surco, cubriendo posteriormente con una capa delgada de arena fina de río. Se regó en forma frecuente de manera tal de evitar la desecación de la capa superior.

La emergencia de las primeras plántulas se observó a los 14 días.

A los dos meses de instalado el almácigo el desarrollo de las plántulas fue tal que ya se comenzaba a formar matas con ramas de hasta 4 cm de largo, ramificando en las axilas de las hojas. A los cuatro meses las plantas presentaban entre 8 y 24 cm de altura, con un almácigo muy denso no siendo posible distinguir las plantas en forma individual ya que comenzó la formación de estolones. Se observó pudrición basal del follaje por el exceso de humedad que crea la propia vegetación. En plantas aisladas, el diámetro de cada planta alcanzaba los 40 cm.

Dado que el transplante se realiza hacia la primavera, se concluye que una siembra de otoño proveerá plantas muy desarrolladas al momento del transplante en primavera, lo que puede ir en detrimento del éxito en la instalación del cultivo. Sin embargo, si se realiza una siembra de otoño más temprana, será posible realizar un transplante antes de la entrada del invierno, con las ventajas de tener un cultivo ya instalado en el campo al momento de los primeros estímulos primaverales, y seguramente la productividad de ese cultivo sea mayor al de un cultivo instalado en la primavera. La desventaja y precaución que se deberá tomar será la del adecuado control de malezas invernales, dado que el cultivo no se desarrollará durante ese período y en consecuencia no tendrá la capacidad de competir con las malezas.

Siembra de primavera: En vistas de lo anteriormente expuesto se practicó una nueva siembra el 9 de setiembre de 1998 en iguales condiciones que la anterior utilizando 6.5 gramos en 16 m^2 de almácigo.

La emergencia de las primeras plántulas se observó a los 12 días. A los dos meses fue posible observar una buena población de plantas, pero aún sin el tamaño adecuado para ser transplantadas.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver aspectos generales de preparación de suelos.

Transplante: Se realizó el 30 de noviembre de 1998, utilizando plantas producidas a partir de la siembra de primavera. Las plantas fueron sacadas del vivero a raíz desnuda y llevadas al campo en donde se practicó un orificio con trasplantador, colocando la planta y apretando la tierra, regándose ya sea en forma individual cada planta, o mediante aspersión, de acuerdo a las condiciones del tiempo en el momento del transplante. Durante los primeros 4 días fue necesario realizar riegos hasta la implantación de las plantas, lo cual va a depender de las condiciones climáticas particulares de cada año.

Espaciamiento: El cultivo se instaló sobre suelo plano, con filas dispuestas a 60 cm entre sí y plantas distanciadas a 35 cm en la línea. El área de cultivo consistió en una parcela de 680 m^2.

Densidad de plantación: A las distancias empleadas, la densidad de plantación fue de 47.600 plantas/ha.

Mentha pulegium, parcela en floración.

Riego: En esta especie, además de los riegos necesarios durante la fase de establecimiento del cultivo, serán necesarios riegos adicionales. El principal factor indicativo de la necesidad de agua será el marchitamiento de las hojas que se hacen evidentes.

Desarrollo y cuidados culturales: Serán necesarios varios desmalezados hasta que el cultivo se desarrolle de forma tal de constituirse en un manto continuo tipo “césped”. A principios del mes de marzo fue posible apreciar que las plantas adoptaban una forma achaparrada, en plena floración, con inflorescencias que determinaban una altura del cultivo de 30 cm.

En la primer semana de mayo y posterior a la cosecha, el cultivo se presentó como un manto continuo cubriendo toda la superficie de la parcela, completamente limpio de malezas, pero con una altura de tapiz de 5 cm.

Hacia su segundo ciclo de producción, en la última semana de setiembre de 1999 el cultivo comenzó a tomar altura, y a mediados de noviembre de 1999 la altura promedio del cultivo era de 15 cm de altura. Sin embargo, en los mérgenes de la parcela, donde existe menor competencia de plantas así como es de suponer un mejor aporte de nutrientes, las plantas de menta alcanzaron los 35 cm de altura.

Al 23 de diciembre de 1999 el cultivo se encontraba en plena floración.

Fertilización: No se ha realizado ninguna experiencia.

Duración del cultivo: En las condiciones de esta experiencia, el cultivo debió ser manejado como de un ciclo de 2 años, dado que la productividad hacia el tercer año no fue adecuada.

Se efectuaron varios riegos con posterioridad a la cosecha de manera de favorecer el mantenimiento del cultivo. Sin embargo, en el mes de marzo del año 2000 el cultivo se presentaba con follaje seco. Hacia el mes de noviembre, o sea ingresando a su tercer ciclo productivo la parcela comenzaba su actividad vegetativa, pero el vigor del cultivo no es adecuado por lo cual se procede a efectuar un rejuvenecimiento.

Se realizó una experiencia de rejuvenecimiento del cultivo, basados en experiencias similares recomendadas en otras especies del género *Mentha*. Estas consistieron en la pasada de excéntrica cruzada, de forma de airear el suelo y realizar un raleo en el tapiz excesivamente denso. Por apreciación visual se estimó que la población fue reducida en un 50 %. La experiencia fue negativa ya que si bien las plantas han quedado con buena implantación, no fue posible apreciar movimiento de estolones que colonizaran los espacios desnudos de suelo.

Plagas y enfermedades: No se observaron.

COSECHA

Momento de cosecha. En el caso que la planta sea dedicada para herboristería, el momento más propicio para efectuar la cosecha es cuando inicia la floración. Si el material va a ser destinado para destilación, la cosecha se hará en plena floración.

En el primer ciclo de producción, la parcela fue cosechada en forma parcial el 6 de abril de 1999, sobre una superficie de 100 m^2. Se finalizó la cosecha en el resto de la parcela el 12 de abril de 1999.

En el segundo ciclo de producción la parcela fue cosechada el 3 de enero de 2000.

Altura de corte: La cosecha fue realizada con una desmalezadora (bordeadora), cortando a la base de las ramas florecidas.

Procesamiento

Secado: El material fue colectado en el campo con horquilla y llevado a galpón a secar donde fue distribuido sobre el piso, formando una capa de no más de 25 cm de altura y removiendo frecuentemente.

Destilación: La destilación fue realizada en el equipo instalado en INIA Las Brujas con una duración de destilación de cada carga de 1 hora 15 minutos a 1 hora 30 minutos. Se debe compactar lo máximo posible cada carga de manera de aumentar la eficiencia del equipo.

RENDIMIENTOS

En el primer ciclo productivo el rendimiento fue de 5820 kg/ha de materia verde y el equivalente de 1500 kg/ha de materia seca. El porcentaje de materia seca fue de 25.8 %.

En aceite esencial, el rendimiento obtenido sobre la base del material verde fue de 0.15 % p/p y sobre la base del material seco de 0.85 % p/p. Es de notar que el bajo rendimiento en aceite esencial en la destilación del material verde puede ser atribuido en parte a que la cosecha fue realizada sobre material muy húmedo, cosechado después de días de lluvia.

En el segundo ciclo productivo el rendimiento fue de 4340 kg/ha de materia verde y su equivalente en materia seca de 1430 kg/ha. El rendimiento en aceite esencial fue de 0.1 % p/v en base al material verde y de 1.20 % p/v en base al material seco.

BIBLIOGRAFIA

Alonso, E.; Bassagoda, M.J. y Ferreira, F. 1992. Yuyos. Uso racional de las plantas medicinales. Ed. Fin de Siglo, Montevideo. 158 p.

Alonso, J.R. 1988Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p.

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 347 p.

Lombardo, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1979. N° 62: 162 –171.

Madueño Box. M. 1966. Cultivo de Plantas Medicinales. Publicaciones de Capacitación Agraria, Ministerio de Agricultura: Madrid.. 492 p.

Muñoz, F. 1987 Plantas Medicinales y Aromáticas. Estudio, cultivo, procesado. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.. 365 p.

Vanaclocha, B. y Cañigueral, S. (eds.) 2003. Fitoterapia. Vademécum de Prescripción. 4a. ed. Masson: Barcelona. 1091 p.

Albahaca de campo

GENERALIDADES

Nombre científico: *Ocimum selloi* Benth.

Familia: Lamiaceae

Sinónimos: *Ocimum carnosum* Link et Otto ex Benth.; *Ocimum sellowii* Benth.

Nombre común: Albahaca de campo, Albahaca del campo cimarrona, Albahacón, Bergamota.

Parte utilizada: Órganos aéreos.

Descripción botánica: Hierba perenne, hemicriptófita, de hasta 70 cm de altura. Tallos erectos, pubescentes. Hojas de 2 a 9 cm de largo y 1 a 5 cm de largo, ovadas, base atenuada y ápice agudo. Margen entero o aserrado.

Flores dispuestas en racimos de hasta 20 cm de longitud. Brácteas florales de 2 a 3 mm de largo. Cáliz acampanado. Corola rosada, azulada o violácea de 3 a 6 mm de longitud. Clusas de 1.5 a 2 mm de longitud, elípticas, de color castaño oscuro, que al humedecerse muestran la presencia de mucílagos.

Floración: De acuerdo a la bibliografía, la especie florece entre los meses de diciembre y marzo. De las observaciones desarrolladas en los cultivos instalados en INIA Las Brujas, la emergencia de las inflorescencias ocurrió desde la tercer semana del mes de octubre, y la floración completa fue observada en la primer semana del mes de enero, extendiéndose este período hasta el mes de marzo.

Uso popular: La infusión de toda la planta al 10 % se usa como carminativa y diaforética. También como antiespasmódica, emenagoga, sudorífica y estimulante. La planta machacada colocada sobre heridas se indica que actúa como antiséptico y antiparasitario, especialmente en heridas con larvas de insectos.

En Argentina se indica su uso como infusión o en el agua del mate contra dolores de estómago y como digestivo. El cocimiento de la planta se emplea, en baños, para curar el "pasmo". En el caso de yerbas de sabor muy amargo, se le agregan hojas para mejorarlo. Al igual que la albahaca común (*Ocimum basilicu*m), también en el noroeste de Co-

Ocimum selloi

rrientes, se utiliza para combatir parásitos intestinales (*Ascaris lumbricoides*), machacando hojas y añadiendo medio litro de leche hirviendo, se deja asentar y se cuela. Este preparado se toma en ayunas durante varios días.

Química: La composición química de los aceites obtenidos de los cultivos instalados en INIA Las Brujas se presentan en el Capítulo 10.

Farmacología y actividad biológica: Sin datos

Origen y Distribución: Se distribuye desde América Central, hasta el Noreste argentino y Uruguay.

De acuerdo a los registros de herbario se le encuentra en los Departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro, Soriano, San José, Canelones, Treinta y Tres, Cerro Largo, Durazno y Florida.

Hábitat: Se encuentra asociado a la orilla del bosque ribereño, en suelos húmedos, generalmente a la semisombra, y también en campos bajos pastoreados.

MÉTODO DE CULTIVO

Requerimientos

Suelo: Si bien su hábitat natural es asociado al bosque ribereño que indica niveles hídricos mas bien elevados, de acuerdo a las experiencias desarrolladas es posible su desarrollo en suelos más secos.

Origen del material de propagación: El material original utilizado en las experiencias de cultivo proviene del Departamento de Paysandú, en el Arroyo Quebracho y el camino hacia Lorenzo Geires, coordenadas 32 00 04 y 57 55 41. La colecta fue realizada el 10 de enero de 1997. La accesión de semilla colectada y conservada en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía se encuentra identificada con el número 7352 y el ejemplar de herbario correspondiente es el MVFA 26094.

Multiplicación

El sistema de propagación utilizado fue por semillas.

Pruebas de germinación realizadas el 13 de marzo de 1998 mostraron un 10 % de germinación a los 6 días. Por otra parte, en otro análisis realizado el 30 de marzo de 1998 se obtuvo un 66 % de germinación a los 18 días.

A los efectos del aprovisionamiento de semilla para ampliaciones del área de cultivo es necesario dejar áreas de las parcelas sin cosechar permitiendo la floración. El período en el cual es posible realizar la colecta de las inflorescencias es entre la segunda semana de diciembre y mediados de marzo, incluso hasta abril. Se debe primero determinar el grado de madurez de la semilla, mediante observaciones de la coloración general de la inflorescencia que se torna de color amarronado y mediante observaciones del interior de las flores, tomando como momento óptimo cuando los lóbulos de las paredes carpelares comienzan a tomar un color castaño en las flores situadas en el medio de la inflorescencia. En este momento coexisten otros dos estados de maduración diferentes en el mismo racimo, con semillas maduras en la parte basal y de coloración marrón, incluso comenzado a caer, y semillas inmaduras en la parte apical, de coloración verde. Pasado este momento las flores basales comienzan a perder semilla. Se deben entonces cosechar las inflorescencias completas, ya que durante el tiempo que dure el secado continúa produciéndose la maduración de las semillas de las porciones terminales de la espiga. Posteriormente, mediante un batido o refregado de las inflorescencias se obtiene la semilla.

Ocimum selloi en floración

Manejo del almácigo

Procedimiento de siembra: Se realizaron varias experiencias de cultivo. De acuerdo a las observaciones realizadas y que se describen a continuación, se pudo determinar que la siembra de esta especie puede ser realizada a partir de la primer semana de marzo, basándose en el comportamiento de la resiembra natural. Pero es recomendable una siembra más tardía porque de lo contrario las plantas florecerán en el almácigo antes de que se realice el transplante.

Primer siembra

En la primer experiencia, la siembra fue efectuada el 3 de junio de 1997 en cantero a campo bajo túnel de nylon. En esta oportunidad se siembra un área reducida de 6 m2 a los efectos de determinar el comportamiento de esta especie en una siembra de otoño. La cantidad de semilla utilizada fue de 4.22 gramos.

Los canteros se armaron de 80 cm de ancho, 15 cm de altura, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realizó una rastrillada de forma de eliminar los terrones y de nivelar el tablón. Los surcos, de poca profundidad, se marcaron en forma transversal al cantero a aproximadamente 8 cm de distancia. La semilla se distribuyó en forma manual, a chorrillo en el fondo del surco, cubriendo posteriormente con una capa delgada de la propia mezcla del cantero. Se regó en forma frecuente de manera tal de evitar la desecación de la capa superior.

Las plantas mantenidas en esta superficie de cantero oficiaron de plantas madre para la obtención de semilla para las próximas experiencias.

Segunda siembra

En la segunda experiencia de siembra con miras a la instalación de una parcela de cultivo, la misma fue efectuada el 15 de abril de 1998, en una superficie de 40 m2, tapándose en esta oportunidad con arena dulce de río en vez de la mezcla del propio cantero, resultando más efectivo esta cobertura. La cantidad de semilla sembrada fue de 29.5 gramos.

Mantenimiento del almácigo: A lo largo del ciclo es necesario realizar desmalezados manuales, dependiendo la frecuencia del grado de enmalezamiento presente en cada situación en particular.

Se debe regar en forma periódica de forma de evitar que la capa superficial se seque hasta tanto las plántulas no se hayan establecido.

Para la **primer siembra**, de acuerdo a observaciones realizadas a lo largo del tiempo, se pudo determinar la emergencia a los 21 días de la siembra, presentándose las plántulas al estado de dos cotiledones. Durante el período invernal se pudo apreciar a nivel de los cotiledones la incidencia de las bajas temperaturas, al tomar los cotiledones una coloración rojiza, pero sin causar daños. El desarrollo de las plántulas fue lento, observándose la emergencia del primer par de hojas a los 49 días de la siembra. Se pudo apreciar también que frente a condiciones de déficit hídrico dentro del propio almácigo, en este momento del desarrollo las plántulas las mismas son tolerantes, indicando una buena implantación y sistema radicular adecuado. A los 98 días de la siembra las plantas contaban con 4 pares de hojas, y recién a los 110 días las plantas tenían una altura de 5 cm, coincidiendo con la última semana del mes de septiembre.

Es necesario notar que si el transplante se retrasa, las plantas comienzan a florecer en el propio cantero del almácigo, ocurriendo en esta oportunidad en la última semana de noviembre. Esto indica que es una especie que debe ser transplantada en forma temprana.

En caso de elevadas densidades en el cantero es necesario realizar un raleo. Por otra parte, y en esa oportunidad, si existieran zonas del almácigo en donde la emergencia de plantas ha fallado, es posible realizar un repique de plantas en forma exitosa. En esta experiencia fue realizado en la última semana de noviembre.

El desarrollo de las plantas es tal que al 30 de diciembre presentaban un diámetro de 25 cm, tamaño ya excesivo para realizar un transplante.

En la **segunda siembra**, la emergencia de las plántulas comenzó a los 8 días de la siembra, con una germinación generalizada a los 13 días. A los tres meses de la siembra las plántulas se presentaban con 3 pares de hojas y con un hábito achaparrado. A los cinco meses, coincidiendo con mediados de septiembre, las plantas comenzaban a tomar altura, observándose en promedio alturas de 8 cm y 12 cm de diámetro.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de tierras.

Implantación del cultivo: La instalación de la parcela de cultivo fue realizada el 13 de octubre de 1998, a partir de las plántulas obtenidas en el almácigo sembrado el 15 de abril de 1998 y su superficie fue de 1350 m2. Los plantines fueron sacados del almácigo a raíz desnuda y llevados al campo, realizándose un riego por aspersión inmediatamente posterior al transplante. A esta fecha de transplante se pudo observar un daño importante por la incidencia del sol y las elevadas temperaturas que imperaban en ese momento (30 °C), quemando los tallos más expuestos así como el follaje más tierno.

Espaciamiento: El sistema de plantación utilizado fue en filas simples, sobre camellones distanciados 60 cm entre sí y plantas en la línea a 30 cm.

Densidad de plantación: 55.278 plantas/ha

Riego: El riego es necesario en la fase de implantación del cultivo, no siendo necesario posteriormente, a menos que se presenten déficits hídricos importantes durante el período estival.

Desarrollo y cuidados culturales: Es una especie que durante el período invernal seca la parte aérea, observándose ya la caída de hojas y amarronamiento de toda la parte aérea a partir de la última semana de marzo, pero esto dependerá de las condiciones particulares de cada año y del manejo que se le haya dado a esas plantas. Si las plantas no son cosechadas durante todo el ciclo, la senescencia de la parte aérea ocurrirá

temprano, pero en cambio si son cosechadas para la extracción de semilla, se prolonga la actividad vegetativa, comenzando la senescencia en forma tardía, hacia el mes de mayo. Durante los tres meses invernales el cultivo permanece en latencia, reiniciando la actividad vegetativa a principios de septiembre.

Es de notar que durante el período invernal es posible observar la aparición de brotes basales, que no prosperarán ya que serán dañados por las heladas.

El sistema radicular de estas plantas es profundo, fasciculado, encontrándose raíces de hasta 0.5 cm de diámetro. El cuello de la planta, a partir del cual se emitirán los rebrotes, se ubica a 2 o 3 cm por debajo del nivel del suelo.

En la parcela de cultivo, la primer cosecha fue posible efectuarla al estado de floración el 15 de enero de 1999, cosechando toda la parte aérea a 5 cm del suelo. Al 2 de marzo, luego de la primer cosecha, presentaban una altura de 30 cm y al 4 de mayo de 40 cm y durante este período las plantas se encontraban al estado de floración. Pasado este momento y hacia fines del mes de mayo comienza la senescencia de las hojas inferiores, lo que marca una fecha máxima de cosecha de forma de no tener una merma importante en la productividad y efectivamente se realiza una segunda cosecha en ese primer año productivo. La actividad vegetativa lleva a obtener una buena masa vegetal asociada a floraciones repetidas a lo largo de su ciclo, lo que permite realizar al menos dos cosechas en el año.

Ocimum selloi, parcela instalada en canteros.

Ocimum selloi, parcela instalada en líneas.

En el segundo año productivo, hacia la tercer semana de septiembre las plantas se encontraban con una altura de 7 cm, hacia la tercer semana de noviembre presentaban 35 cm de altura y diámetros de planta de 17 cm en promedio, emitiendo inflorescencias, y en la tercer semana de diciembre, en plena floración se realizó la primer cosecha del segundo año productivo. Se realizó una segunda cosecha en la tercer semana de marzo, pero las plantas ya se encontraban al estado de semillazón, y con signos de disminución de masa foliar, por lo cual se concluye que esta cosecha debería haberse realizado unos 20 días antes. El cultivo se enmalezó con gramilla (*Cynodon dactylon*), debiendo abandonarse una parte de la parcela ya que la competencia de la misma afectó en forma negativa la sobrevivencia y productividad de las plantas.

Hacia el tercer ciclo productivo, en la última semana de noviembre las plantas se presentaban con una altura de 20 a 35 cm y con un diámetro de 20 a 30 cm, con una floración en el 80 % del cultivo. Se realizó entonces la primer cosecha y en la primer semana de marzo la segunda cosecha del mismo ciclo.

Durante el ciclo productivo es necesario realizar desmalezados manuales en la línea.

Fertilización: No se realizaron experiencias.

Duración del cultivo: La primer parcela de cultivo se mantuvo en producción durante 3 años, debiendo abandonarse posteriormente debido al elevado grado de enmalezamiento. De no ser por este motivo, es una especie que puede ser mantenida en producción durante mayor cantidad de años, debiendo determinarse la misma basándose en la productividad en años siguientes.

Plagas y enfermedades: No se han observado problemas.

COSECHA

Momento de cosecha: De acuerdo a la experiencia realizada, se concluye que el cultivo permite realizar al menos dos cosechas en el año, con una primer cosecha algo tardía en el año de instalación (fines de diciembre, principios de enero) y una segunda cosecha hacia mediados de marzo.

En el segundo ciclo productivo se puede realizar una primer cosecha hacia mediados de diciembre y una segunda cosecha hacia fines de febrero.

En el tercer ciclo productivo se realizó la primer cosecha a principios de diciembre y la segunda cosecha también fue hecha hacia fines de febrero.

Altura de corte: El procedimiento utilizado para la cosecha fue manual, con tijera, y la altura de corte fue a 5 cm aproximadamente sobre el nivel del suelo.

Procesamiento

Secado: Si bien el material fue preferentemente destilado en verde, se puede secar el material al abrigo, desparramando sobre el suelo el material, y cuidando de remover frecuentemente.

Destilación: La destilación para obtención del aceite esencial fue realizada en el destilador piloto instalado en INIA Las Brujas, con tiempos de destilación por destilada de 1 hora.

Rendimientos: Se presentan los rendimientos obtenidos en materia verde y/o seca, estimados por hectárea sobre la base de lo obtenido en la parcela experimental, el contenido en materia seca y el rendimiento en aceite esencial para las diferentes fechas de cosecha a lo largo de los tres años de cultivo.

CULTIVO EN CANTEROS

Según las observaciones realizadas, esta especie es poco competitiva frente a las malezas, cuya presencia va en detrimento de la productividad del cultivo, de la eficiencia en el procedimiento de cosecha ya que insume mayor tiempo para cosechar material libre de malezas, y en definitiva de la calidad del producto final, ya que no es posible en una destilación industrial retirar todo el material foráneo, destilándose también el mismo.

Surgió entonces la idea de aumentar la densidad de plantación como forma de lograr que el propio cultivo compita de manera más eficiente con las malezas. En este sentido se decidió realizar la plantación en canteros de 60 cm de ancho, con las plantas dispuestas en 3 filas a 20 cm entre sí y 20 cm entre plantas en la línea, dispuestas en tresbolillo. Esto corresponde a una densidad de 106.500 plantas /ha.

La siembra en almácigo fue realizada el 30 de mayo de 2001 en las mismas condiciones que las realizadas en las primeras experiencias, cubriendo la semilla en esta oportunidad con arena. Se sembró una superficie de 27 m^2 utilizando 20 gramos de semilla. Debido a que la emergencia de plántulas fue muy baja, se procedió a instalar un nuevo almácigo sembrado el 6 de julio de 2001 en una superficie de 24 m^2, aumentando la cantidad de semilla a 45 gramos.

El inicio de la germinación fue observada, sobre el segundo almácigo, a los 30 días de la siembra y fueron las plantas obtenidas en éste las utilizadas para la instalación del cultivo, dado que las plantas emergidas en la primer siembra ya se encontraban al estado de floración en la segunda semana de octubre, mostrando un crecimiento excesivo como para lograr un transplante exitoso.

Rendimientos

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	Kg MS/ha	% MS	% AE
1	15.1.1999	3043	924	30.4	0.12 p/p verde
	20.5.1999	3167	1166	36.8	0.17 p/p verde
					0.24 p/p seco
2	20.12.1999	5151	-	-	0.03 p/v verde
	21.3.2000	4533	1448	31.9	
3	2.12.2000	2626	1520	0.58	0.32 p/p verde
	14.3.2001	3174	-	-	0.19 p/p verde

El transplante fue realizado el 27 de noviembre de 2001, despuntando las plantas de forma de evitar la floración y obtener una mayor masa vegetativa. Al momento del transplante se regó cada planta en forma individual, y se aplicó cáscara de arroz como mulch sobre la superficie de los canteros.

Los rendimientos obtenidos se presentan a continuación.

Ciclo	Fecha cosecha	Kg MV/ha	% AE
1	25.1.2002	4380	0.28 p/p verde
	11.3.2002	6597	0.17 p/v verde
2	10.12.2002	7753	0.18 p/p verde
	3.2.2003	3919	0.34 p/p verde
3	12.1.2004	2915	0.25 p/p verde

Este sistema de plantación ha permitido un mejor manejo del cultivo en términos de menor insumo de mano de obra para realizar los desmalezados, la eficiencia de la cosecha aumentó y la productividad del cultivo también fue superior a la primer experiencia, si bien no son comparables las dos experiencias en tiempos reales.

En el tercer ciclo productivo se realizó una única cosecha, no pudiendo realizarse una segunda por motivos ajenos al cultivo, pudiendo estimarse una producción similar a la de la primera.

Como forma de reducir los costos en mano de obra que principalmente se asignan al desmalezado del cultivo, se incorporó el uso de herbicidas en un primer momento aplicado con pulverizadora de mochila sobre los caminos entre los canteros. Posteriormente se incorporó la práctica de aplicar glifosato sobre los canteros, a una dosis baja de 3.5 l/ha, durante el período de latencia invernal. Esto surgió de observaciones realizadas en el primer cuadro de cultivo abandonado, el que fue roturado y tratado con herbicidas, luego de lo cual se observó que plantas de albahaca de campo eran resistentes a este herbicida.

SIEMBRA DIRECTA

Se realizó una experiencia de siembra directa en el sitio definitivo con una sembradora neumática de precisión el 20 de agosto de 2003, con resultados negativos, siendo atribuidos a la dificultad de regular la profundidad de siembra, que se considera que en esta oportunidad fue muy profunda.

Se considera que es una especie que debería responder adecuadamente a este tipo de siembra dado que la semilla posee buenos porcentajes de germinación, y es de tamaño medio. Este sistema debe contemplar en forma paralela una sistematización adecuada de los laboreos de forma de llegar al momento de la siembra con una cama libre de malezas.

BIBLIOGRAFÍA

Arrillaga de Maffei, B. 1969. Plantas Medicinales. Nuestra Tierra No. 31. Editorial Nuestra Tierra, Montevideo. 60 p.

Burkart, A., 1974. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte VI. INTA. Colección científica. Buenos Aires Argentina.

Gonzalez, M., Lombardo, A. y Vallarino,A. 1941. Plantas de la Medicina Vulgar del Uruguay. Talleres Gráficos Cerrito 580, Montevideo. 149 p.

Martinez Crovetto, R. 1981. Plantas utilizadas en medicina en el NO de Corrientes. Fundación Miguel Lillo, Miscelánea N° 69: Tucumán. 139 p.

Salvia azul

GENERALIDADES

Nombre científico: *Salvia guaranitica* St. – Hil. ex Benth.

Familia: Lamiaceae

Sinónimos: *Salvia coerulea* Benth.

Nombres comunes: Salvia azul, Salvia de jardín

Parte utilizada: Órganos aéreos.

Descripción botánica: Especie herbácea que forma matas de una altura entre 0.8 y 1.5 m, rizomatosa y con raíces tuberosas. Se comporta como invasora. Tallos y ramas cuadrangulares, pubescentes. Hojas con pecíolos de 0.5 a 4 cm de longitud, con pelos largos entremezclados con pelos cortos glandulosos. Lámina de 2 a 9 cm de longitud y 1 a 6 cm de ancho, ovadas, de ápice agudo y base truncada o cordada. Margen aserrado o crenado. Hojas por lo común algo discolores con envés más claro y de pubescencia más densa. Pubescencia más densa a lo largo de las nervaduras.

Flores en falsos racimos terminales. Brácteas caducas. Cáliz de 12 a 20 mm de longitud, infundibuliforme, pubescente. Corola azul violáceo, de 3.5 a 5 cm de longitud.

Clusas de 2.5 a 4 mm de longitud, elipsoides a trígonas de color pardo.

Floración: Florece en los meses de enero a abril. En las plantas introducidas se pudo observar un inicio de floración en la primer quincena del mes de enero, aunque también se observaron floraciones tempranas en los meses de octubre y noviembre.

Uso popular: Es utilizada como ornamental, aunque es poco vistosa.

Química: El análisis químico de las muestras de aceites esenciales obtenidas en el Proyecto se presentan en el Capítulo 10.

Farmacología: Se ha demostrado que los extractos y su principio activo cirsiliol poseen propiedades sedativas e hipnóticas.

Origen y Distribución: Se distribuye por el Sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. En Uruguay y de acuerdo a los registros de herbario se distribuye en los Departamentos de Salto, Paysandú, Montevideo y Rivera.

Se la encuentra a orillas de arroyos, costado de caminos, carreteras, en lugares bajos y algo húmedos.

MÉTODOS DE CULTIVO

Requerimientos: De acuerdo a los lugares donde se la ha encontrado en forma espontánea, se puede asumir que prefiere suelos sueltos, ricos en materia orgánica y húmedos.

Origen del material de propagación: Se colectaron plantas el 2 de octubre de 1997 en Camino Colman, entre Camino Fortet y Camino Paso de la Cruz, Peñarol Viejo, Montevideo, creciendo al costado del camino en denso manchón.

Multiplicación: La multiplicación vegetativa es muy efectiva.

Procedimiento: En las experiencias realizadas, la multiplicación fue practicada en

Salvia guaranitica

Salvia guaranitica, parcela de cultivo.

Salvia guaranitica, parcela en floración.

forma vegetativa. Para la introducción en INIA Las Brujas se obtuvieron plantas enteras enraizadas, plantas enteras para proveer de estacas y raíces tuberosas.

Este material fue llevado a un cantero de 80 cm de ancho, protegido con una estructura de caña para sombreado, y las estacas de 12 a 18 cm de largo se dispusieron en un marco de plantación de 10 x 10 cm.

A los 21 días de la introducción y plantación en vivero, fue posible apreciar que el prendimiento de plantas provenientes de las plantas enraizadas fue del 100 %. En cuanto a las estacas, se observó un 40 % de mortandad.

Por su parte las raíces tuberosas solamente mostraron formación de plantas nuevas en un 7 % de las estructuras de propagación, 50 días después de introducidas en el vivero.

Mantenimiento del vivero: Dado el momento en que se realizó la propagación fue necesario contar con una estructura de sombra.

Fueron necesarios desmalezados manuales en la superficie del cantero.

De acuerdo a las observaciones realizadas en esta experiencia de cultivo se sugiere un estaquillado directo al campo en la primavera, evitando de esta manera el establecimiento y mantenimiento de un área de vivero. Esto será posible si se cuenta con sistema de riego, en caso de tratarse de áreas importantes.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver prácticas generales de preparación de suelos. El cultivo fue instalado sobre camellones.

Implantación del cultivo (transplante): El cultivo fue instalado a partir de las plantas obtenidas de estacas el 28 de enero de 1998.

Espaciamiento: El marco de plantación utilizado fue de 0.6 m entre líneas y 0.4 m entre plantas en la línea.

Densidad de plantación: Para el marco de plantación utilizado, la densidad de plantas fue de 41.655 plantas/ha.

Riego: Fue necesario al momento de la implantación del cultivo. En el período en que esta especie estuvo instalada no se realizaron riegos posteriores, pero de acuerdo a las condiciones donde se da naturalmente, su productividad seguramente será mayor si se mantiene un buen régimen hídrico.

Desarrollo y cuidados culturales: Durante los primeros meses se debe mantener el cultivo libre de malezas mediante un desmalezado manual. Debido al hábito de crecimiento de la especie, a medida que pasa el tiempo se pierde la individualidad de las plantas y la formación de nuevas plantas a partir de los rizomas comienzan a desfigurar las líneas tendiendo a formar un cultivo más bien denso. Ello resulta prácticamente en una imposibilidad de realizar desmalezados.

Esto ocurre en el segundo ciclo productivo, año en el cual también se pudo apreciar un rebrote adecuado posterior a la cosecha que permitirá la realización de un segundo corte en el año.

Durante el período invernal fue posible observar que hacia el mes de mayo las plantas

se encontraban con poca proporción de follaje y flores, y hacia los meses de julio y agosto las partes aéreas de los crecimientos anteriores se secaban totalmente. Sin embargo fue posible apreciar crecimientos a partir de los rizomas, que a principios del mes de agosto tenían una altura de 8 cm. Para fines de setiembre los rebrotes ya contaban con 15 cm de altura, invadiendo toda la parcela, no coincidiendo con las bases de las plantas originales

Fertilización: No se realizaron experiencias.

Duración del cultivo: De acuerdo a la experiencia realizada, el cultivo se comportó como de ciclo corto, debido al elevado enmalezamiento a partir del segundo año, y la imposibilidad de realizar desmalezados mecánicos.

Plagas y enfermedades: No se observó incidencia de plagas o enfermedades.

COSECHA

Momento de cosecha: El momento ideal de cosecha para especies de la familia de las Labiadas es en plena floración, por lo cual se adoptó, en la medida de lo posible, dicho momento para la realización de las cosechas correspondientes, quedando comprendidas entre los meses de enero y marzo.

Altura de corte: El corte de las plantas fue realizado a 15 - 20 cm del suelo, para de esa forma remover el material vegetal más joven y con mayor proporción de follaje. En esta especie no tiene mucha incidencia la altura en que se cosecha la planta sobre la productividad del rebrote siguiente, dado que los mismos se originan principalmente a partir de los órganos subterráneos.

Procesamiento

Secado: En caso de destinar la cosecha a una destilación basada en fitomasa seca, o con destino para herboristería, se debe proceder al secado. En el primer caso puede realizarse directamente sobre el suelo y para el segundo caso, debido al porte de las plantas, es posible realizar un colgado mediante atado de las ramas, de forma tal de obtener un producto de mejor calidad para su oferta en el mercado.

Destilación: La obtención de los aceites esenciales se realizó utilizando el equipo de destilación por arrastre de vapor instalado en INIA Las Brujas, y el tiempo de destilación utilizado fue de 1 hora.

RENDIMIENTOS

Rendimientos: En el primer ciclo productivo, para una cosecha realizada el 12 de mayo de 1998, el rendimiento en materia verde fue de 5648 kg/ha, y su equivalente en materia seca de 2662 kg/ha. El contenido de materia seca de esta cosecha fue de 47.2 %.

En el segundo ciclo productivo, para una cosecha realizada el 5 de enero de 1999, el rendimiento fue de 7083 kg/ha de materia verde, y de acuerdo a una estimación, 3343 kg/ha de materia seca. Fue en esta ocasión que se pudo apreciar que las plantas tuvieron una respuesta muy alta rebrotando vigorosamente, lo que hubiera posibilitado una segunda cosecha en el mismo ciclo productivo. Este rebrote no fue evaluado.

En el tercer ciclo productivo, la cosecha fue realizada el 10 de enero de 2000, sobre un cultivo agotado, rindiendo tan solo 628 kg/ha de materia verde

Aceite esencial: Se realizaron destilaciones para obtener aceite esencial, con rendimientos despreciables en las primeras experiencias.

En un destilado realizado en el año 2000, el rendimiento en aceite esencial fue de 0.004 % p/v sobre material verde, rendimiento excesivamente bajo para un emprendimiento comercial. En el caso de esta especie la producción de la misma solamente se justificaría para la comercialización en herboristería de plantas secas o frescas.

BIBLIOGRAFÍA

Lombardo, A. 1970. Las Plantas Acuaticas y las Plantas Florales. Intendencia Municipal de Montevideoo: Montevideo. 293 p.

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Intendencia Municipal de Montevideo: Montevideo. 347 p.

Viola, H., Wasowski, C., Marder, M., Wolfman, C., Paladini, A. C., and Medina, J. H. 1997. Sedative and hypnotic properties of *Salvia guaranitica* S. Hil. and of its active principle, Cirsiliol. Phytomedicine Vol. 4 (1), pp 47-52.

Salvia moscatel

GENERALIDADES

Nombre científico: *Salvia sclarea* L.

Familia: Lamiaceae

Nombre común: Salvia moscatel

Sinónimos: *Salvia simsiana* R. et S., *S. vulgaris* Mill

Parte utilizada: Órganos aéreos al estado de floración. De olor aromático penetrante y poco agradable.

Descripción botánica: Planta bianual. Tallos gruesos, tetrágonos, ramificados, con pelos largos. Altura variable entre 0.8 y 1.80 m. Las hojas inferiores grandes, pecioladas, decreciendo en tamaño hacia la parte superior, en donde son sésiles. De color verde grisáceo y de forma oval o cordiforme, opuestas, de aspecto rugoso y margen crenado. Flores de color blanco, lila o azulado, dispuestas en largas espigas terminales ramificadas. Las brácteas que las acompañan son características, de color violáceo, membranosas, cordiformes, cóncavas, de margen ciliado y que se repliegan después de la madurez. Cáliz glanduloso y pubescente provisto de 13 nervaduras. Semillas de color marrón, lisas. Raíz gruesa pivotante y fibrosa.

Floración: En la bibliografía se indica que ocurre a partir del segundo año de la plantación. En las experiencias desarrolladas en el Proyecto, se ha determinado que en una siembra de otoño – segunda semana de mayo - las plantas florecen en la siguiente primavera, observándose un inicio de emisión de inflorescencias en la segunda semana del mes de noviembre, y floración completa en la última semana del mes de diciembre. Hacia el segundo ciclo de producción, el inicio de la floración se dio también entre la segunda y tercer semana del mes de noviembre.

Uso popular: En nuestro país no se conocen datos de uso. Es una especie ornamental.

En la industria el aceite esencial es principalmente usado en perfumería por el poder fijador, en la fabricación de aguas de colonia, en perfumes y jabones así como en la aromatización de bebidas como vermouth y vinos.

Salvia sclarea

En fitoterapia, la planta es utilizada por sus propiedades antisudorales, antiespasmódicas, sedativas, emenagogas y anticatarrales.

Química: De acuerdo a la bibliografía, el aceite esencial, que se encuentra principalmente en las estrucuturas florales aunque también en menor proporción en las hojas y tallos, se compone de acetato de linalilo, linalol, esclareol, ácido acético, entre otros.

En el Capítulo 10 se presenta la composición química del aceite obtenido en las experiencias realizadas.

Origen y distribución: Europa meridional. Cultivada en Europa, Rusia, Estados Unidos, entre otros.

Salvia sclarea, formación de la inflorescencia.

Hábitat: Prospera en suelos de buena permeabilidad y sueltos, siendo los calcáreos y de texturas medias los más convenientes. Debido a su raíz pivotante es necesario contar con suelos profundos. La acidez favorable se sitúa en pH 6 a 7.

Le son totalmente desfavorables suelos arcillosos, de mal drenaje.

Clima: Templado y templado – cálido.

MÉTODO DE CULTIVO

Origen del material de propagación: La semilla fue obtenida de particulares que contaban con esta especie cultivada. Para una explotación con fines comerciales, una vez implantado el cultivo, se deben dejar plantas florecidas para que produzcan semilla. Las cosechas de semilla podrán ser realizadas a fines del mes de enero hasta mediados de febrero. Debe realizarse un monitoreo durante el transcurso de la maduración, dado que las semillas caen de la flor al llegar a este punto. Se recomienda entonces cosechar toda la espiga cuando las flores del tercio medio de la inflorescencia comienzan a adoptar un color castaño.

La semilla utilizada en las siguientes experiencias de cultivo deriva de la propia producción en INIA Las Brujas.

Multiplicación: La propagación se realiza mediante semillas.

Manejo del almácigo

Fecha y procedimiento de siembra: En la primer experiencia, la siembra fue efectuada el 14 de mayo de 1998 en cantero a campo bajo túnel de nylon en una superficie de 10 m2. Los canteros se preparan de 80 cm de ancho, 15 cm de altura, incorporando mantillo en los 5 cm superiores. Previo a la siembra se realiza una rastrillada de forma de eliminar los terrones y de nivelar el tablón. Los surcos, de 1 cm de profundidad se marcan en forma transversal al cantero, a aproximadamente 10 cm de distancia. La semilla se distribuye en forma manual, a chorrillo en el fondo del surco, cubriendo posteriormente con una capa delgada de la propia mezcla del cantero.

A los 22 días comienza la emergencia de plántulas. Los cotiledones se caracterizan por su forma triangular y gran tamaño, en comparación a especies de malezas presentes.

Dado que hacia la primer semana del mes de marzo es posible observar en cultivos ya instalados la aparición de plantas desarrolladas a partir de semilla caída de las inflorescencias, se puede inferir que sería adecuada una siembre desde mediados de febrero.

Se realiza una segunda experiencia sembrando tardíamente el 6 de junio de 2000, utilizando a razón de 170 gramos de semilla en 20 m2 de almácigo.

La emergencia de las primeras plántulas se observó en esta ocasión a los 7 días de la siembra, y el almácigo estaba totalmente instalado a los 20 días.

Mantenimiento del almácigo: Es necesario mantener limpio el almácigo mediante desmalezados manuales. Se riega en forma frecuente de manera tal de evitar la desecación de la capa superior. Asimismo se deben controlar a lo largo de todo el ciclo las condiciones de humedad manejándolo a través de la apertura o cierre del túnel.

En la primer experiencia de siembra a los dos meses de la siembra las plantas contaban con 2 a 4 pares de hojas y el diámetro de cada planta era de 12 cm. A las diez semanas de la siembra las plantas se encontraban muy desarrolladas con 5 pares de hojas y diámetros de entre 20 y 30 cm.

CULTIVO

Preparación del suelo: Ver aspectos generales de preparación del suelo.

Transplante: En la primer experiencia el transplante se realiza el 31 de agosto de 1998, llevando al campo las plantas a raíz desnuda.

En la segunda experiencia el transplante es realizado el 17 de octubre de 2000.

Espaciamiento: Se tomaron inicialmente los datos indicados en la bibliografía y se realizó el transplante a un marco de plantación de 1 m x 1 m.

En la segunda experiencia de plantación se decidió aumentar la densidad de plantación, utilizando un marco de 1 m x 0.3 m.

Densidad de plantación

Primer experiencia: 10.000 plantas por hectárea.
Segunda experiencia: 33.333 plantas por hectárea

Riego: Desarrollo y cuidados culturales

Desarrollo del cultivo: Para la primer experiencia de cultivo, doce días después de realizado el transplante, se observa que el cultivo se ha instalado adecuadamente, y a finales del mes de setiembre, 28 días después de realizado el transplante, las plantas pierden casi en su totalidad las hojas que presentaban al momento del transplante, siendo renovadas por nuevas y mostrando un color verde oscuro. Durante el mes de noviembre se produce un gran empuje del crecimiento vegetativo.

Posteriormente a la cosecha es posible ver un rebrote poco vigoroso, hacia la primer semana del mes de marzo. Se observan asimismo en esta fecha abundancia de plantines desarrollados a partir de la semilla caída de las inflorescencias.

A principios de mayo las plantas se encuentran con una altura de entre 30 y 80 cm, y se observan plantas nuevas colonizando los espacios vacíos existentes entre las plantas instaladas inicialmente. Estas plantas fueron dejadas de manera de obtener una mejor cobertura del suelo y como reposición de plantas que fallaron dado que una porción de la parcela presenta mal drenaje.

En la segunda experiencia de cultivo, 40 días después de realizado el transplante las plantas se presentan con una altura de 20 cm y un diámetro promedio de 35 cm, ya comenzando con la emisión de las inflorescencias. A los 70 días del transplante el cultivo se presentó muy desparejo, con plantas de 20 a 85 cm de altura, solamente las últimas florecidas.

Fertilización: No se manejó la aplicación de fertilizantes.

Duración del cultivo: El cultivo se mantuvo productivo durante tres años en una de las experiencias realizadas.

Plagas y enfermedades: No se detectaron problemas significativos.

COSECHA

Momento de cosecha: En la primer experiencia se realizó la cosecha el 11 de enero de 1999, con el cultivo en un estado de plena floración. En el segundo año de producción la cosecha se realizó el 6 de diciembre de 1999, y en el tercer año de producción el 20 de diciembre de 2000.

En la segunda experiencia de cultivo la cosecha se realizó el 16 de enero de 2001. Luego el cultivo se abandonó, dada la mala implantación y el elevado enmalezamiento.

Altura de corte: En la primer experiencia de cultivo, se aplican dos sistemas de corte diferentes: en uno se corta toda la planta a 5 – 10 centímetros del suelo, en tanto que en el otro sistema se cosechan únicamente las inflorescencias, hojas y tallos laterales jóvenes con hojas, dejando en pie en la planta los tallos gruesos y leñosos.

Se recomienda a medida que se va cosechando hacer atados de 10 plantas, de forma de evitar la manipulación excesiva y mejorar la carga y traslado de la cosecha, evitando la pérdida de aceites esenciales.

En la segunda experiencia de cultivo, dado que el cultivo se presentó muy desparejo, fue cosechado a 5 – 10 cm de altura.

Procesamiento

Destilación: Se destila el material en el destilador instalado en INIA Las Brujas. El material es solamente oreado y destilado en verde. El secado de las plantas al sol lleva a una pérdida importante de aceite esencial.

Salvia sclarea, parcela instalada por siembra directa.

Salvia sclarea, parcela instalada en líneas por transplante, en floración.

RENDIMIENTOS

Primer experiencia de cultivo

En la cosecha correspondiente al primer ciclo productivo, en el sistema de corte a ras, la producción de materia verde fue de 19.300 kg/ha, en tanto que el rendimiento del sistema en el que se dejan los órganos leñosos fue de 13.700 kg/ha. El rendimiento en aceite esencial fue de 0.03 % v/p, sobre el material con menor proporción de tallos.

En la cosecha correspondiente al segundo ciclo productivo el rendimiento fue de 3500 kg/ha de materia verde. El rendimiento en aceite esencial fue de 0.07 % v/p.

En la cosecha correspondiente al tercer ciclo productivo el rendimiento fue de 3700 kg/ha de materia verde y 1870 kg/ha de materia seca. El rendimiento en aceite esencial fue de 0.08 % v/p.

Segunda experiencia de cultivo

El rendimiento en materia verde fue de 3964 kg/ha, con un rendimiento en aceite esencial de 0.051 % p/p.

UNA EXPERIENCIA DE SIEMBRA DIRECTA

Debido a la elevada cantidad de mano de obra demandada para la limpieza del cultivo al utilizar el sistema de plantación arriba descripto, y sobre la base de bibliografía actualizada sobre el cultivo de esta especie, así como experiencias conocidas de cultivo en Francia, se optó por realizar una siembra directa.

La siembra se efectúa sobre camellones altos separados 85 cm entre sí, el 29 de octubre de 2002, en forma manual, a chorrillo, en fila simple. La densidad de siembra fue de 5 kg/ha de semilla. Inmediato a la siembra se regó y se aplicó herbicida de manera de quemar las malezas que comenzaban a instalarse.

El 5 de noviembre se observó el comienzo de la emergencia de las primeras plántulas. Las plantas se desarrollaron poco debido a la alta densidad que presentaban las líneas, y en el período invernal se apreció amarillamiento de las hojas basales.

Hacia la segunda semana de setiembre el cultivo comenzó a tomar altura, y en la última semana de octubre se observaba la incipiente formación de las inflorescencias.

En la última semana de noviembre la parcela estaba totalmente florecida.

La cosecha fue realizada de la siguiente manera:

b) Una parte de la parcela fue cosechada a 10 cm del nivel del suelo, tomando ya sea inflorescencias desarrolladas como no desarrolladas, incluyendo órganos vegetativos.

   El rendimiento en materia verde fue de 6145 kg/ha, con un rendimiento en aceite esencial de 0.04 %.

a) La otra parte de la parcela fue cosechada en forma diferencial, cortando solamente las inflorescencias desarrolladas con 25 a 35 cm de tallo, dejando en el campo las no desarrolladas.

El rendimiento en materia verde fue de 1821 kg/ha, con un rendimiento en aceite esencial de 0.07 %

Esta parte de la parcela permite obtener una segunda cosecha, el 16 de diciembre de 2003, que consistió de flores abiertas con algo de tallo.

El rendimiento en materia verde fue de 1057 kg/ha, con un rendimiento en aceite esencial de 0.07 %

El rendimiento en aceite esencial se encuentra dentro de lo estimado para los niveles que figuran en la bibliografía, sin embargo, la productividad por hectárea de aceite esencial se encuentra muy por debajo de los rendimientos citados para Francia de 20 kg/ha.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J.R. Tratado de Fitomedicina. ISIS Ediciones S.R.L., Buenos Aires. 1039 p. 1998.

Collura, A.M. y Storti, N. Manual para el cultivo de plantas aromáticas. Colección Agropecuaria N° 18. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. 1971. 234 p

Iteipmai. Fiches Techniques, recueil N° 10 (Thym, Anis vert, Fenouil doux, Persil, Valériane, Bardane, Millepertuis, Peine des prés, Estragon, Ciboulette, Carvi, Romarin, Matricaire, Pissenlit, Petite absinthe, Sauge sclarée) Iteipmai: Chemillé. 1991. 175 p.

Madueño Box. M. Cultivo de Plantas Medicinales. Publicaciones de Capacitación Agraria, Ministerio de Agricultura: Madrid. 1966. 492 p.

Ing. Agr. Nora Enrich.
Colaboradores:
Ings. Agrs. Alberto Cotro y Fernando Martínez. JUNAGRA

7

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS HIERBAS AROMÁTICAS.

I. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto "Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en Uruguay", se seleccionaron para efectuar los costos de implantación y producción aquellas especies que tuvieron mejor adaptación al cultivo y de las que a su vez hubieron expresiones de interés por sus aceites.

Ellas son: *Achyrocline satureioides*
Achyrocline flaccida
Ocimum selloi
Lippia alba
Aloysia gratissima

Dichos rubros son cultivados en INIA - Estación Experimental Las Brujas, pero a los efectos de realizar la evaluación económica , se asumió que los mismos son cultivados en predios particulares con ciertas características las cuales son detalladas más adelante.

Para cada especie se realizó más de un cultivo a lo largo del proyecto. Para este análisis se revisaron los coeficientes técnicos de producción en cada ensayo, seleccionándose a partir de los mismos las técnicas más apropiadas, definiendo un modelo de labores a realizar para cada uno de estos cultivos.

La producción obtenida es con destino a la elaboración de aceites esenciales y eventualmente venta a herboristerías.

Para otras especies, de las cuales se tiene solamente información parcial y podrían tener una menor importancia comercial, se realizó una aproximación en materia de costos que abarca únicamente los costos directos en efectivo.

Ellas son *Elionurus muticus* e *Hyptis floribunda.*

II. SUPUESTOS BÁSICOS

Se asumió que son productores hortícolas familiares del departamento de Canelones, propietarios de un predio de 10 hectáreas. Se consideró que realizan 1 hectárea de una de estas hierbas en rotación con 1há de cada uno de los siguientes cultivos: zapallo, boniato, cebolla y zanahoria de invierno.

La familia aporta la mano de obra permanente equivalente a 2,5 adultos. El resto de la mano de obra necesaria es zafral y se contrata por hora. En el Cuadro 1 se indica el número de horas potencialmente disponibles de origen familiar

La preparación del suelo para estas hierbas es similar en cuanto al tipo de labores y los equipos usados, pero no así para las épocas de realización de las mismas.

Los cultivos en lo posible son regados con agua proveniente de un pozo semisurgente de hasta 3000 lt./hora de caudal y un tanque excavado de 400 m3 de capacidad como depósito. Se emplea un equipo de riego por aspersión con capacidad de efectuar tramos de aproximadamente 1400 m2, aplicando una lámina de 30 mm/hora.

El valor de la tierra se tomó en US$ 1000 /há. Se consideró además que se cuenta en el predio con un galpón de 50 m^2 de bloque, piso de hormigón y techo de chapa galvanizada y un tendido de 100 m de

Cuadro 1. Distribución mensual del Nº de horas potencialmente disponibles de origen familiar

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Días laborables	24	22	21	21	21	19	19	20	22	23	23	24
Horas/día laborables	10	10	10	9	8	8	8	8	8	9	10	10
Horas familiares disponibles/día laborable	25	25	25	22.5	20	20	20	20	20	22.5	25	25
Horas familiares mensuales disponibles totales	600	550	525	472.5	420	380	380	400	440	517.5	575	600

energía eléctrica monofásica con una potencia de entrada de 5.5 kw/hora.

Asimismo el productor cuenta en propiedad con el siguiente equipo agrícola, el cual a los efectos de su valoración se toma como la mitad de su vida útil:

- tractor diesel de 40 HP con LH3P (levante hidráulico de 3 puntos)
- arado de 2 rejas de 14 " de LH3P
- disquera tipo Tandem de 24 discos por 20" de LH3P
- 3 cuerpos de rastra de dientes de 1 m de ancho cada uno
- encanterador de 6 discos de LH3P
- carpidor de LH3P de 4 surcos
- pulverizadora mochila de 15 lt.
- pulverizadora de LH3P con tanque de 400 lt con varal de 8 m de ancho
- zorra de 2000 kg de 1 eje
- pastera de vaivén para tractor de 1,8 m de LH3P
- bordeadora a nafta
- herramientas de mano.

A los efectos de este análisis, se toma como destino final del material vegetal cosechado y acondicionado, su venta a granel en el galpón del productor.

Se carece de información específica en lo atinente a precios y volúmenes demandados tanto para herboristería como para destilación industrial.

Para tener una idea aproximada sobre la viabilidad de estos cultivos, a partir de los costos obtenidos y de los rendimientos considerados, se establecieron los precios de equilibrio ponderados para cada cultivo, dado que, tanto los costos como los rendimientos difieren año a año.

III. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción se efectuaron en forma anual, respetando los ciclos de cada cultivo. Los mismos se dividen en ***efectivo*** y en ***no efectivo***, expresándose en dólares americanos por hectárea, al tipo de cambio US$ 1 = $ 30. Los primeros, se subdividieron también en costos ***directos*** e ***indirectos***.

Los ***costos directos en efectivo*** incluyen:

- agroquímicos (herbicidas)
- otros insumos (polietileno, rafia, alambre, etc)
- estaquillas, semillas
- reparaciones y mantenimiento de maquinaria agrícola y equipo de riego
- combustible y energía eléctrica utilizada
- mano de obra zafral, valorizándose a razón de US$ 0.5 la hora
- cuota parte de gastos familiares atribuidos al cultivo, considerándose una remuneración total familiar de US$ 300 mensuales
- cuota parte de aportes a BPS y DISSE (patrón y colaborador)
- asistencia técnica atribuidos a estos cultivos

Los ***costos indirectos en efectivo*** incluyen:

- cuota parte de gasto de seguro y patente de vehículo utilitario
- cuota parte de reparaciones y mantenimiento de mejoras fijas
- contribución inmobiliaria

Dentro de los ***costos en no efectivo*** se consideran:

- depreciación de la maquinaria agrícola, equipo de riego, vehículo utilitario y mejoras fijas

- intereses sobre capital propio correspondiente a los items anteriormente detallados (tasa anual del 3% en US$)
- costo de oportunidad del capital circulante propio (al 3% anual en US$)
- costo de oportunidad del capital invertido en tierra (a la tasa del 3% anual en US$)

IV. RESULTADOS POR CULTIVO

Achyrocline satureioides y Achyrocline flaccida (Marcela)

1. Generalidades

Se realizaron estudios en las especies *A. satureioides* y *A. flaccida*, que por sus características y manejo similares se consideraron conjuntamente.

Estas especies, bajo cultivo se comportan como bianuales y se asumió que se integrarán a la rotación de forma tal que siempre haya una hectárea cultivada de las mismas.

2. Descripción de las prácticas culturales

En los Cuadros 2 y 3 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas. A continuación, se muestran algunas consideraciones.

2.1. Obtención de semillas

Las semillas inicialmente son colectadas de plantas silvestres en zonas distantes unos 200 km del predio asumido y acondicionadas para su siembra en el propio predio. Se necesitan aproximadamente 45 gr de semillas para cultivar una hectárea, estimándose una jornada para recolección y 2 jornadas para limpieza y acondicionamiento de las mismas.

Posteriormente, las semillas serán obtenidas a partir de plantas del propio cultivo.

2.2. Manejo almácigo

La siembra en almácigo se lleva a cabo en el mes de mayo, siendo necesaria una superficie de 90 m2 para cultivar 1 hectárea. Se realiza bajo túnel con siembra a chorrillo y cubierta con arena. Se riega semanalmente con regadera

2.3. Preparación del suelo y encanterado

La preparación del suelo puede resumirse en un laboreo primario el cual consta de una arada y una disqueada efectuados con antelación y una disqueada y rastreada un mes o dos previo al transplante. El encanterado se hace con el encanterador y se arman 55 canteros por hectárea.

2.4. Plantación

El transplante se lleva a cabo en el mes de noviembre y el marco de plantación es de 0.4 x 0.4 m. Se plantan 2 filas por cantero, totalizando 27.500 plantas por hectárea.

2.5. Riego

El riego se realiza por aspersión, con una lámina de 30 mm al momento del transplante y otro en diciembre - enero.

2.6. Control de malezas

El control de malezas se realiza con carpidas manuales entre plantas y con aplicación de herbicidas ya sea con mochila o con pulverizadora entre filas según las distintas épocas del cultivo.

2.7. Cosecha y rendimiento

Se realiza una cosecha anual de forma mecánica en marzo - abril con segadora. Posteriormente se realiza la recolección, acarreo y acondicionamiento de la producción en forma manual. Se deja secar, para su posterior venta como material seco.

La producción total difiere en cada año de cultivo, siendo los rendimientos totales en materia seca por hectárea los siguientes:

Cuadro 4. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg de material seco/há)

Especie	Año 1	Año2
A. satureioides	1.657	2.340
A. flaccida	1.037	2.340 (*)

(*) estimado

Cuadro 2. Achyrocline satureioides: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Peparación suelo almácigo (90 m^2)						
	arada	0	Tractor- arado	0,30			
	disqueadas (2)	0	Tractor- disquera	0,20			
	rastreadas (2)	0	Tractor - rastra	0,15			
	Preparación suelo cultivo arada	5	Tractor- arado	4,80			
	disqueadas (1)	2	Tractor- disquera	1,50			
MAY	Siembra en línea a chorillo						
	riego y cobertura con arena	8			Semilla	g	45
					Arena dulce	baldes	9
	Armado de microtúnel	4			Nylon térmico	kg	20
					Alambre	rollo	1,25
					Hilo plástico	bobinas	0,09
	Manejo del túnel	4					
JUN	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
JUL	Desmalezado manual	22					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
AGO	Desmalezado manual	10					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
SET-OCT	Riegos (8)	10		10			
	Manejo del túnel	4					
SET	Preparación suelo cultivo						
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
OCT	Encanterado	2	Tractor-encanterador	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Aplicación de herbicida	0,50	Tractor- pulverizador	1			
					Trifluralina	l	3
	Transplante	357					
	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
DIC	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
ENE	Desmalezado manual	750					
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
ABR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	32					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
MAY	Aplicación post-cosecha de herbicida	25	Pulverizador mochila	25			
	en entrefila				Glifosato	l	3
	Acondicionamiento de la producción	10					
JUN	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
SET	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
NOV	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25			
					Glifosato	l	3
ENE	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
MAR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	47					
	Acarreo	5	Tractor-zorra	2			
ABR	Acondicionamiento de la producción	21					

Cuadro 3. Achyrocline flaccida: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación del suelo almácigo (90 m^2)						
	arada	0	Tractor- arado	0,30			
	disqueadas (2)	0	Tractor- disquera	0,20			
	rastreadas (2)	0	Tractor - rastra	0,15			
	Preparación suelo cultivo						
	arada	5	Tractor- arado	4,80			
	disqueadas (1)	2	Tractor- disquera	1,50			
MAY	Siembra en línea a chorillo						
	riego y cobertura con arena	8			Semilla	g	45
					Arena dulce	baldes	9
	Armado de microtúnel	4			Nylon térmico	kg	20
					Alambre	rollo	1,25
					Hilo plástico	bobinas	0,09
	Manejo del túnel	4					
JUN	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
JUL	Desmalezado manual	22					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
AGO	Desmalezado manual	10					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
	Aplicación de herbicida	3	Pulverizador mochila	3			
					Verdic	l	0,0041
SET-OCT	Riegos (8)	10		10			
	Manejo del túnel	8					
	Tratamiento sanitario	3	Regadera		Rovral	Kg	0,08
SET	Preparación suelo cultivo						
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
OCT	Encanterado	2	Tractor-encanterador	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Aplicación de herbicida	0,50	Tractor- pulverizador	1			
					Trifluralina	l	3
	Transplante	357					
	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
DIC	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
ENE	Desmalezado manual	750					
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
ABR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual	20					
	Acarreo	13	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	13					
MAY	Acondicionamiento de la producción	6					
	Aplicación post-cosecha de herbicida	25	Pulverizador mochila	25			
	en entrefila				Glifosato	l	3
JUN	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Gramoxone	l	3,00
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1			
SET	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
NOV	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25			
					Glifosato	l	3
ENE	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
MAR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	45					
	Acarreo	5	Tractor-zorra	2			
ABR	Acondicionamiento de la producción	21					

3. Costos de producción y precio de equilibrio.

En los Cuadros 5 y 6 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg. de material seco para cada año.

El comportamiento de ambos cultivos es muy similar. Los costos de producción por hectárea difieren de un año a otro siendo considerablemente superior en el primero debido fundamentalmente al costo de implantación del cultivo.

Figura 1:
Achyrocline satureioides:
Distribución mensual de la mano de obra

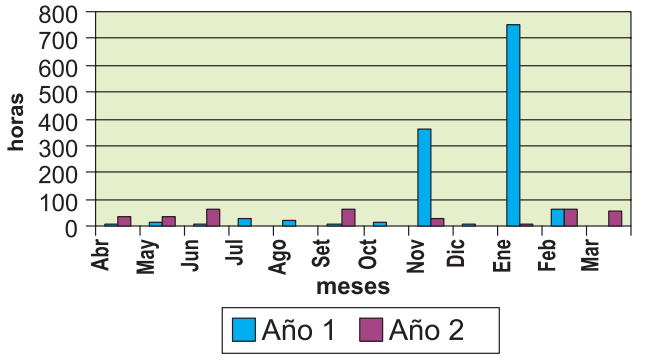
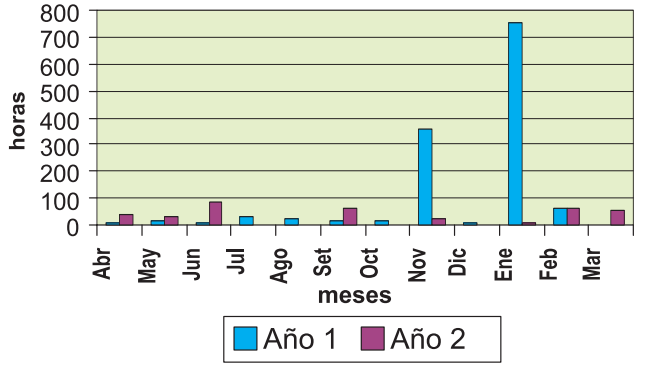


Figura 2:
Achyrocline flaccida:
Distribución mensual de la mano de obra



El factor que más incidencia tiene en la determinación de los costos es la mano de obra, la cual representa en el primer año más del 63% del total de costos en efectivo y aproximadamente el 47% del costo total de producción, para ambos cultivos. Este elevado costo de mano de obra viene dado fundamentalmente por las labores de transplante y desmalezado.

Al segundo año, la incidencia de la mano de obra disminuye, aunque sigue siendo el factor principal. Su participación es del 31% del costo total de producción para *A. satureioides* y de 25,5% para *A. flaccida.*

Las Figuras 1 y 2 muestran la distribución mensual de la mano de obra para los dos ciclos de cultivo de *A. satureioides* y *A. flaccida.*

Los costos por Kg también difieren año tras año, en el primero es más elevado debido no solamente al alto costo de producción, sino también al menor rendimiento de material vegetal.

Al segundo año el costo por Kg baja considerablemente, debido a que los costos de producción son más bajos, fundamentalmente por la caída de la participación de la mano de obra y a que los rendimientos por hectárea son superiores.

A partir de éstos, se llegó a un precio de equilibrio ponderado para los 2 años, para cada especie, que permite igualar los costos. Ellos son: US$/kg 0,998 para A. satureioides y US$/ kg 1,189 para A. flaccida. (Cuadro 7)

Con estos precios finales, el productor al primer año no cubre sus costos, recuperándolos al segundo año.

Para que estos cultivos sean rentables, el precio final del material seco, acondicionado para su venta a granel en galpón del productor debería superar claramente estos niveles, llegando a valores tales que resulten atractivos para el productor.

Cuadro 7. Costos del material vegetal seco y precio de equilibrio (US$/kg)

	Año 1	Año 2	Precio equilibrio
A. satureioides	1,569	0,594	0,998
A. flaccida	2,523	0,597	1,189

Cuadro 5 . Achyrocline satureioides: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS	**AÑO 1**	**AÑO 2**
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	**1937**	**871**
1.1.1. Directos		
AGROQUIMICOS	35	17
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	87	
SEMILLA	149	
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	162	181
MANO DE OBRA ZAFRAL	222	6
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	1007	424
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	46	19
ASISTENCIA TECNICA	75	83
	1783	**730**
1.1.2. Indirectos		
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	97
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	40	18
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	27
	154	**141**
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	**663**	**519**
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	465	361
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	117	86
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	21	7
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	65
COSTO TOTAL (US$/HA)	**2600**	**1390**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	1937	871
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	663	519
COSTO TOTAL (US$/KG)	**1,569**	**0,594**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/KG)	1,169	0,372
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/KG)	0,400	0,222
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO		
RENDIMIENTO (KG/HA)	1657	2340
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US$/KG)	**0,998**	**0,998**

Cuadro 6 . Achyrocline flaccida: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS	**AÑO 1**	**AÑO 2**
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	**1950**	**868**
1.1.1. Directos		
AGROQUIMICOS	39	84
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	87	
SEMILLA	149	
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	162	186
MANO DE OBRA ZAFRAL	224	6
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	1014	351
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	46	16
ASISTENCIA TECNICA	75	83
	1796	**726**
1.1.2. Indirectos		
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	97
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	40	18
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	27
	154	**141**
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	**666**	**530**
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	467	368
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	118	88
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	22	9
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	65
COSTO TOTAL (US$/HA)	**2617**	**1398**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	1950	868
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	666	530
COSTO TOTAL (US$/KG)	**2,523**	**0,597**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/KG)	1,881	0,371
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/KG)	0,643	0,227
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO		
RENDIMIENTO (KG/HA)	1037	2340
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US$/KG)	**1,189**	**1,189**

Ocimum selloi (Albahaca de campo)

1. Generalidades

A los efectos de éste análisis se asume que esta especie se comportará como un cultivo de ciclo medio (3 años), debido al bajo rendimiento a partir del 3er año.

Se integrará a la rotación de forma tal que siempre haya una hectárea cultivada de la misma.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 8 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas.

A continuación se detallan algunas consideraciones:

2.1. Obtención de semillas

Se asume que las semillas inicialmente son colectadas de plantas silvestres en zonas distantes a unos 200 km del predio en consideración y son acondicionadas para su siembra en el propio predio. Posteriormente, éstas serán obtenidas de plantas del propio cultivo.

Son necesarios aproximadamente 1120 gramos de semilla para sembrar una hectárea, estimándose una jornada para recolección y una jornada de limpieza y acondicionamiento de las mismas.

2.2. Manejo de almácigo

La siembra en almácigo se realiza bajo microtúnel en el mes de junio, siendo necesaria una superficie aproximada de 600 m2. Una vez sembrada, se cubre con arena dulce. Se realizan riegos semanales con regadera.

2.3. Preparación del suelo y encanterado

La preparación del suelo es la misma que para el resto de los cultivos, realizándose 71 canteros por hectárea.

2.4. Plantación

El transplante se lleva a cabo en el mes de noviembre, siendo el marco de plantación de 0,2 x 0,2 m. Se plantan 3 filas por cantero, totalizando 106.500 plantas por hectárea.

2.5. Riego

No es una especie exigente en riego durante el ciclo del cultivo, salvo al momento del transplante y uno posterior al mismo en el mes de diciembre. Estos son realizados por aspersión, con una lámina de 30 mm.

2.6. Control de malezas

El control de malezas se realiza manualmente entre plantas y con aplicación de herbicidas ya sea con mochila o con pulverizadora entre filas, según las distintas épocas del cultivo.

2.7. Cosecha y rendimientos

Se realizan 2 cosechas anuales en forma mecánica en los meses de diciembre - enero y febrero - marzo.

La recolección, acarreo y acondicionamiento es en forma manual, y su venta para destilación es del material verde oreado.

La producción total es similar en los 2 primeros años, bajando notoriamente al 3º año. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg de material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3
10.988	10.956	5.800

3. Costos de producción y precio de equilibrio

En el Cuadro 10 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg del material vegetal para los 3 ciclos del cultivo.

En el primer año el costo es muy elevado con respecto a los años sucesivos, dado fundamentalmente por dos factores:

- Realización del almácigo, el cual como ya fue mencionado, se realiza bajo microtúnel y la superficie es elevada, determinando un alto costo en insumos (21,5% del costo total).
- El costo de mano de obra, el cual asciende a US$ 1325, lo que representa el 37.2% del costo total. Esto es debido fundamentalmente a las labores de transplante.

Cuadro 8. Ocimum selloi: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación suelo cultivo						
	arada	5	Tractor-arado	5			
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
JUN	Preparación suelo almácigo (600 m2)						
	arada	1	Tractor-arado	0,51			
	disqueadas (2)	0	Tractor- disquera	0,36			
	rastreadas (2)	0	Tractor- rastra	0,21			
JUL	Siembra, riego y cobertura						
	con arena dulce	43			Semilla	Kg	1,12
	Armado de microtúnel	24			Arena dulce	baldes	60
	Manejo del túnel	4			Nylon térmico	kg	132
					Alambre	rollo	8,33
					Hilo plástico	bobinas	0,63
AGO	Riegos (4)	30		30			
	Desmalezado manual	129					
	Encanterado						
	Manejo del túnel	4					
SET	Riegos (4)	30		30			
	Desmalezado manual	60					
	Manejo del túnel	4					
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
OCT	Riegos (4)	30		30			
	Manejo del túnel	4					
	Encanterado	3	Tractor-encanterador	3			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Riegos (4)	30		30			
	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	0,65			
					Trifluralina	l	3,00
	Transplante	750					
	Riegos	4		18			
DIC	Riego	4		18			
ENE	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25			
					Roundup	l	2,50
	Cosecha	2	Tractor-segadora	2			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Acondicionamiento de la producción	30					
MAR	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
ABR	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25			
					Glifosato	l	3
	Acondicionamiento de la producción	30					
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1			
					Trifluralina	l	3,00
DIC	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
ENE	Acondicionamiento de la producción	30					
FEB	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
MAR	Acondicionamiento de la producción	30					
JUN	Refertilización				Cama de pollo	ton.	18,00
	distribución del abono	36	Tractor-zorra	8			
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1			
					Glifosato	l	3,00

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
DIC	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	67					
	Acarreo	4	Tractor-zorra	2			
ENE	Acondicionamiento de la producción	20					
FEB	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	67					
	Acarreo	4	Tractor-zorra	2			
MAR	Acondicionamiento de la producción	20					

En los dos ciclos siguientes, el costo disminuye considerablemente siendo la mano de obra el factor de mayor incidencia (entre el 23 y 24,5% del costo total.

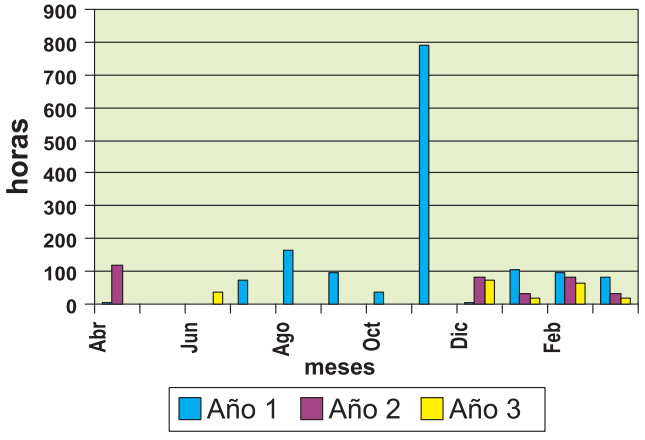
La Figura 3 representa la distribución mensual de la mano de obra para los tres ciclos del cultivo.

El costo por kilogramo difiere según el ciclo, el primer año es más elevado dado el alto costo de producción. El segundo año, el costo es el más bajo, debido a la baja en los costos totales. El tercer año, vuelve a subir, si bien los costos son los más bajos, el rendimiento baja notoriamente (47%).

Como forma de equiparar estos altibajos en los costos y llegar a un precio final del producto, se calculó un precio de equilibrio ponderado para los 3 años igual a 0.235 US$/kg. A este precio final, el productor iguala sus costos de producción, si bien el primer año no los cubre, lo recupera en los 2 años siguientes.

Para que este cultivo sea rentable, el precio final del material verde y oreado debería superar este valor, de tal modo que el cultivo resulte interesante al productor.

Figura 3:
Ocimum selloi:
Distribución mensual de la mano de obra



Cuadro 11. Costos del material vegetal verde y precio de equilibrio (US$/kg)

Año 1	Año 2	Año 3	Precio equilibrio
0,324	0,156	0,216	0,235

Cuadro 10 . Ocimum selloi: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS			
	AÑO 1	**AÑO 2**	**AÑO 3**
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	**2670**	**834**	**787**
1.1.1. Directos			
AGROQUIMICOS	43	43	188
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	578		
SEMILLA	144		
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	283	149	98
MANO DE OBRA ZAFRAL	226	20	1
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO			
(MANO DE OBRA FAMILIAR)	1099	401	285
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	50	18	13
ASISTENCIA TECNICA	75	75	75
	2498	**707**	**661**
1.1.2. Indirectos			
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	89	89
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	58	13	13
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	25	25
	172	**127**	**127**
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	**892**	**880**	**463**
DEPRECIACIONES			
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	642	645	317
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO			
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	166	168	79
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	24	7	7
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	60	60
COSTO TOTAL (US$/HA)	**3562**	**1713**	**1251**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	2670	834	787
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	892	880	463
COSTO TOTAL (US$/KG)	**0,324**	**0,156**	**0,216**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/KG)	0,243	0,076	0,136
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/KG)	0,081	0,080	0,080
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO			
RENDIMIENTO (KG/HA)	10.988	10.956	5.800
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US$/KG)	**0,235**	**0,235**	**0,235**

Lippia alba (Salvia trepadora)

1. Generalidades

Especie perenne americana - nativa, que se encuentra en nuestro país principalmente cultivada como ornamental. Por este motivo se consideró una colecta de estacas en viveros ornamentales o de la Estación Experimental Las Brujas y una posterior multiplicación en vivero para obtención de material vegetal suficiente para cultivar una hectárea. De esta manera, el ciclo del cultivo se prolonga un año.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 12 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas. A continuación se detallan algunas consideraciones:

2.1. Obtención de estacas y enviverado

Se asume que se colectan en el mes de diciembre aproximadamente 4000 estacas para ser enviveradas, insumiendo aproximadamente 13 horas- hombre.

La preparación del vivero consta de 1 arada, 2 disqueadas y 2 rastreadas, siendo necesarios 1760 m^2. La plantación se efectúa en el mes de diciembre.

Al año siguiente se obtiene el material suficiente para cultivar 1 hectárea, necesitándose 132.000 estacas.

2.2. Preparación del suelo y transplante

La preparación del suelo es igual que para el resto de los cultivos analizados. El transplante se realiza en el mes de diciembre, siendo el marco de plantación de 0.2 x 0.2 m. Se plantan 66 canteros y 4 filas por cantero.

2.3. Control de malezas

El control de malezas se realiza mecánicamente con desmalezadora y aplicando herbicida en entre fila, ya sea con mochila o con pulverizadora.

2.4. Cosecha y rendimiento

Se realizan 2 cosechas anuales de planta entera al ras del piso en forma mecánica en los meses de diciembre - enero y marzo. La recolección, acarreo y acondicionamiento del material se realiza manualmente, dejándose orear para su posterior venta como material verde para destilación.

La producción estimada por hectárea según cosechas parciales realizadas en el predio demostrativo de la Estación Experimental difiere según la época y los años. El mayor rendimiento se da en la primer cosecha del ciclo y los años más productivos son el 2º y 3º.

Cuadro 13. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3
6.184	8.327	8.472

3. Costos de producción y precio de equilibrio

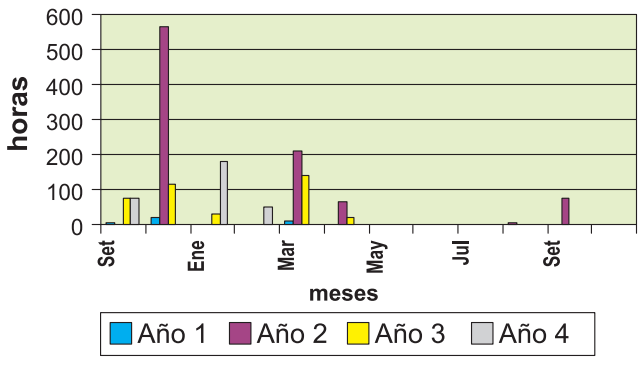
En el Cuadro 14 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg de Lippia alba para cada año del cultivo.

El costo de producción en el primer año pertenece a la implantación del vivero para obtención de estacas para llevar a cabo el cultivo, siendo este de US$ 850 /há.

Al 2º año, cuando se implanta el cultivo, el costo asciende a U$S 1876 /há, siendo el más elevado del ciclo. Al igual que para el resto de los cultivos analizados, el factor que más incide es el costo de la mano de obra, el cual, en este caso supera el 50% del costo total.

Al 3º y 4º año, el costo desciende significativamente, siendo los valores similares: US$ 1077 y US$ 962 respectivamente.

Figura 4:
Lippia alba:
Distribución mensual de la mano de obra



Cuadro 12. Lippia alba: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
NOV	Preparación suelo del vivero (1760 m2)						
	arada	1,5	Tractor- arado	1,5			
	disqueadas (2)	0,6	Tractor- disquera	0,59			
	rastreadas (2)	0,4	Tractor - rastra	0,44			
DIC	Corte de estacas	13			Estaquillas	Unid.	4000
	Plantación	3,6	Tractor-zorra	0,5			
	Riego	1		5			
MAR	Preparación suelo cultivo						
	arada	4,8	Tractor-arado	4,8			
	disqueadas (2)	3	Tractor-disquera	3			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
AGO	Encanterado	2,8	Tractor-encanterador	2,76			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6			
					Trifluralina	l	3
DIC	Corte de estacas	438,8			Estaquillas	Unid.	135000
	Plantación	122,7	Tractor-zorra	1,5			
	Riego	3,5		17,5			
MAR	Cosecha de planta entera						
	al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	45					
	Acarreo	10,5	Tractor-zorra	3,5			
	Acondicionamiento de la producción	75					
	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
ABR	Acondicionamiento de la producción	37					
	Aplicación de herbicida en entrefila	30	Pulverizador mochila	30			
					Round up	l	3
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6			
					Gramoxone	l	2,5
SET	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
NOV	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
DIC	Cosecha de planta entera						
	al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	38,8					
	Acarreo	9	Tractor-zorra	3			
	Acondicionamiento de la producción	64,6					
ENE	Acondicionamiento de la producción	31,9					
MAR	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
	Cosecha de planta entera						
	al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	21,8					
	Acarreo	4,5	Tractor-zorra	1,5			
	Acondicionamiento de la producción	36,4					
ABR	Acondicionamiento de la producción	17,9					
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6			
					Gramoxone	l	2,5
NOV	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
ENE	Cosecha de planta entera						
	al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	62					
	Acarreo	13,5	Tractor-zorra	4,5			
	Acondicionamiento de la producción	103					
FEB	Acondicionamiento de la producción	51					
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6			
					Round up	l	3

Cuadro 14 . Lippia alba: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	**409**	**1398**	**698**	**657**
1.1.1. Directos				
AGROQUIMICOS	35	28	18	11
ESTAQUILLAS	27			
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	95	162	146	85
MANO DE OBRA ZAFRAL	1	57	4	26
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	46	899	315	364
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	2	41	14	17
ASISTENCIA TECNICA	74	74	74	59
	279	**1261**	**571**	**562**
1.1.2. Indirectos				
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	89	89	67
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	16	23	13	10
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	25	25	19
	130	**138**	**127**	**95**
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	**441**	**477**	**379**	**305**
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	287	325	244	203
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	90	87	68	56
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	4	6	7	2
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	60	60	45
COSTO TOTAL (US$/HA)	**850**	**1876**	**1077**	**962**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	409	1398	698	657
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	441	477	379	305
COSTO TOTAL (US$/KG)		**0,303**	**0,129**	**0,114**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/KG)		0,23	0,08	0,08
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/KG)		0,08	0,05	0,04
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO				
RENDIMIENTO (KG/HA)		6184	8327	8472
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US$/KG)		**0,207**	**0,207**	**0,207**

El componente mano de obra continúa siendo el más relevante, con una participación del orden del 30 - 40% del costo total.

La Figura 4 muestra la distribución mensual de la mano de obra para Lippia alba, donde se ve claramente el uso de la misma al 2º año cuando se produce el corte de estacas y transplante. En este momento se requiere la contratación de zafrales.

En cuanto al costo por kg, en el 2º año del análisis y primer año productivo es muy elevado, debido al alto costo de producción y al bajo rendimiento. En los años siguientes, éste baja considerablemente, dado al menor costo de producción y al mayor rendimiento.

Cuadro 15. Costos del material vegetal verde y precio de equilibrio (US$/kg)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Precio equilibrio
——	0.303	0.129	0.114	0.207

El precio de equilibrio ponderado para los 4 años del cultivo es de U$S 0.207 /kg. Con este precio, el productor cubre sus costos, debiendo ser el precio de venta superior al mismo para ser un cultivo rentable.

Aloysia gratissima (Cedrón de monte)

1. Generalidades

Aloysia gratissima es una especie autóctona, perenne. A los efectos de este análisis, se prevé cultivarla e integrarla a la rotación con los cultivos hortícolas de forma que siempre haya una hectárea de la misma. Se asume que el cultivo perdure 5 años en el campo.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 16 figuran las labores, el uso de insumos, maquinaria y mano de obra y la fecha de realización de las mismas.

2.1. Preparación de plantines

Debido a que esta especie no puede ser transplantada a raíz desnuda, la siembra se realiza en bolsitas. Para ello, se necesita preparar un sustrato el cual consta de arena, tierra y mantillo en partes iguales.

Se necesitan aproximadamente 230 gr de semilla, las cuales inicialmente son cosechadas de poblaciones silvestres. En los sucesivos cultivos, el productor se proveerá de semillas del propio predio.

La siembra se realiza en el mes de agosto, requiriéndose 20.500 plantines para una hectárea de cultivo. Se riegan semanalmente con regadera.

2.2. Preparación del suelo y transplante

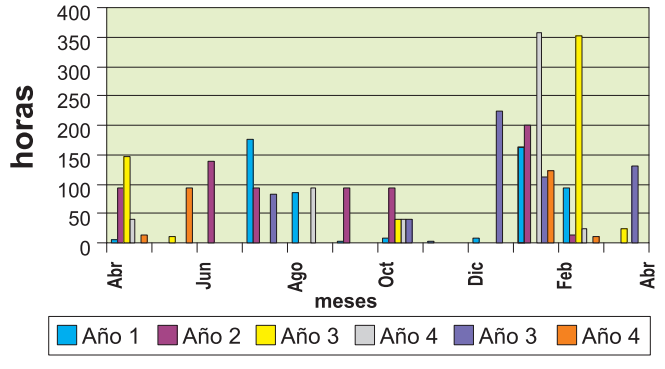
La preparación del suelo al igual que para el resto de los cultivos se puede resumir en un laboreo primario realizado en el mes de abril y un laboreo previo al transplante.

El transplante se realiza en el mes de enero, en filas simples, a una distancia de 1 x 0,5m, totalizando 20.000 plantas por hectárea.

2.3. Control de malezas

Se realizan desmalezados mecánicos en entrefila y aplicaciones de herbicidas. Esporádicamente se realizan desmalezados manuales entre plantas.

Figura 5:
Aloysia gratissima:
Distribución mensual de la mano de obra



2.4. Cosecha y rendimiento

Se realizan 1 o 2 cosechas anuales en los meses de enero a abril. Se cosechan ramas jóvenes nuevas con tijera en los 2 primeros años, y cosecha de planta entera con segadora en los años siguientes. La recolección, acarreo y acondicionamiento de la producción se realiza manualmente.

Según los volúmenes cosechados en el predio demostrativo, se prevé la siguiente producción por hectárea para cada ciclo del cultivo.

3. Costos de producción y precio de equilibrio

En el Cuadro 18 se presentan los costos de producción para cada año del cultivo. En el año 1, el costo es muy elevado, debido a la preparación y siembra en bolsitas, representando los insumos el 47% y la mano de obra el 21% del costo total.

En los años siguientes, el costo total baja considerablemente, siendo el componente mano de obra el de mayor incidencia, representando aproximadamente el 50% del mismo.

Cuadro 17. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
—	3.699	3.732	3.804	5.320	1.916

Cuadro 16. Aloysia gratissima: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación suelo cultivo						
	arada	4,8	Tractor-arado	4,8			
	disqueadas (1)	1,5	Tractor-disquera	1,5			
JUL	Preparación del sustrato	61,5			Arena	Ton.	1,7
					Tierra	Ton.	1,7
					Mantillo	Ton.	1,7
					Bolsitas	bolsas	20500
	Llenado de bolsitas	114					
AGO	Siembra, tapado y riego	82			Semilla	g	230
	Riegos (4)	4		4			
SET	Riegos (4)	4		4			
OCT	Riegos (4)	4		4			
	Preparación suelo cultivo						
	arada						
	disqueadas (1)	1,5	Tractor-disquera	1,5			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Riegos (4)	4		4			
DIC	Riegos (4)	4		4			
	Encanterado	2,9	Tractor-encanterador	2,9			
ENE	Transplante	160					
	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	3,5		17,5			
FEB	Desmalezado en entrefila	93	Bordeadora	93			
ABR	Desmalezado en entrefila	93	Bordeadora	93			
JUN	Desmalezado manual en la fila	140					
JUL	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			
SET	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			
OCT	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			
ENE	Cosecha y recolección (con tijera)	171					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	26					
FEB	Acondicionamiento de la producción	13					
ABR	Cosecha y recolección (con tijera)	126					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	19					
MAY	Acondicionamiento de la producción	10					
OCT	Aplicación de herbicida en entrefila	40	Pulverizador mochila	40			
					Round up	l	2,5
FEB	Cosecha y recolección (con tijera)	300					
	Acarreo	6	Tractor-zorra	2			
	Acondicionamiento de la producción	45					
MAR	Acondicionamiento de la producción	23					
ABR	Aplicación de herbicida en entrefila	40	Pulverizador mochila	40			
					Round up	l	2,5
AGO	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			
OCT	Aplicación de herbicida en entrefila	40	Pulverizador mochila	40			
					Round up	l	2,5
ENE	Cosecha y recolección (con tijera)	306					
	Acarreo	6	Tractor-zorra	2			
	Acondicionamiento de la producción	46					
FEB	Acondicionamiento de la producción	23					
JUL	Poda	82					
OCT	Aplicación de herbicida en entrefila	40	Pulverizador mochila	40			
					Round up	l	2,5
DIC	Cosecha de planta entera (rebrote)						
	Cosecha y recolección	181					
	Acarreo	4,5	Tractor-zorra	1,5			
	Acondicionamiento de la producción	37,7					
ENE	Acondicionamiento de la producción	18,8					
	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
MAR	Cosecha planta entera (al ras del piso)						
	Cosecha con segadora	2	Tractor-segadora	2			
	Recolección manual	98					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	26,5					
ABR	Acondicionamiento de la producción	13,3					
MAY	Desmalezado mecánico	93	Bordeadora	93			
ENE	Cosecha planta entera (al ras del piso)						
	Cosecha con segadora	2	Tractor-segadora	2			
	Recolección manual	85,6					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	23,1					
	Aplicación de herbicida quemante total	8,3	Pulverizador mochila	3,3			
					Gramoxone	l	2
FEB	Acondicionamiento de la producción	11,6					

Cuadro 18 . Aloysia gratissima: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	**2480**	**1267**	**925**	**910**	**1010**	**588**
1.1.1. DIRECTOS						
AGROQUIMICOS			9	18	9	14
SUSTRATO (Arena, Tierra, Mantillo) Y BOLSITAS	1316					
SEMILLA	139					
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	145	215	17	76	74	70
MANO DE OBRA ZAFRAL	47	59	31	107	19	16
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	586	757	638	485	676	289
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	27	35	29	22	31	12
ASISTENCIA TECNICA	75	75	75	75	75	70
	2334	**1140**	**799**	**783**	**883**	**472**
1.1.2. INDIRECTOS						
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	89	89	89	89	82
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	32	13	13	13	13	12
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	25	25	25	25	23
	147	**127**	**127**	**127**	**127**	**116**
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	**596**	**300**	**286**	**347**	**319**	**292**
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	354	188	178	223	204	187
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	102	45	47	56	51	47
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	80	7	2	8	5	3
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	60	60	60	60	55
COSTO TOTAL (US$/HA)	**3076**	**1567**	**1212**	**1257**	**1329**	**880**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/HA)	2480	1267	925	910	1010	588
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/HA)	596	300	286	347	319	292
COSTO TOTAL (US$/KG)		**0,424**	**0,325**	**0,330**	**0,250**	**0,459**
COSTOS EN EFECTIVO (US$/KG)		0,343	0,248	0,239	0,190	0,307
COSTOS EN NO EFECTIVO (US$/KG)		0,081	0,077	0,091	0,060	0,152
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO						
RENDIMIENTO (KG/HA)		3699	3732	3804	5320	1916
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US$/KG)		**0,505**	**0,505**	**0,505**	**0,505**	**0,505**

Como puede observarse en la Figura 5, los meses de mayor uso de mano de obra son enero - febrero, cuando se realiza la cosecha y en los años en que se realiza de forma manual.

Los costos por kg no son homogéneos a lo largo del cultivo. Como forma de equiparar los mismos, se llegó a un precio de equilibrio, por debajo del cual el cultivo no es rentable y el productor no puede cubrir sus costos de producción.

Cuadro 19. Costos del material vegetal verde y precio de equilibrio (US$/kg)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Precio equilibrio
—	0,424	0,325	0,330	0,250	0,459	0,505

Elionurus muticus (Pasto limón)

1. Generalidades

Elionurus muticus es una especie perenne, que se encuentra principalmente en el Departamento de Artigas. En el predio piloto de la Estación Experimental Las Brujas lleva 3 años de cultivo.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 20 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas. A continuación se describen algunas consideraciones:

2.1. Obtención de plantines y enviverado

La obtención de plantines se produce por división de matas y para establecer el cultivo por primera vez, se deberá introducir material, siendo la Estación Experimental INIA Las Brujas la que cuenta en este momento con una parcela de cultivo.

Una vez obtenidas las plantas madres, se enviveran en el mes de diciembre, necesitándose unas 1500 plantas y 400 m2 de vivero. La preparación del suelo es similar a las demás especies. Al año siguiente se obtienen por división de matas los plantines necesarios para cultivar una hectárea.

2.2 .Preparación del suelo y transplante

La preparación del suelo consta de un laboreo primario en los meses de febrero - marzo y un laboreo secundario en octubre - noviembre.

En el mes de diciembre se realiza el transplante con una aplicación previa de Trifluralina. Se planta directamente sobre camellón a doble fila, siendo el marco de plantación de 25x25, totalizando 66 canteros y 52.800 plantas por hectárea. En el mes de febrero se reponen aproximadamente 10% de las plantas por problema de enraizamiento.

2.3. Riego

Se realiza un solo riego por aspersión al momento del transplante. El resto del cultivo se realiza en secano.

2.4. Control de malezas

El control de malezas se realiza con carpidas manuales entre plantas y con aplicación de herbicidas ya sea con pulverizadora mochila o con pulverizadora mecánica entre filas, según distintas épocas del cultivo.

2.5. Cosecha y rendimiento

Se realizan 2 a 3 cosechas anuales en los meses de Diciembre a Junio. Estas se llevan a cabo mecánicamente, cosechándose la planta entera a unos 12 - 15 cm del suelo.

Posteriormente se realiza la recolección, acarreo y acondicionamiento de la producción en forma manual. Se deja orear para su posterior venta como material verde oreado.

Los rendimientos por hectárea estimados según datos obtenidos en el predio experimental son los siguientes.

Cuadro 21. Rendimientos según ciclo del cultivo (Kg. material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3
——	3.158	5.469

3.Costos directos de producción

En el Cuadro 22 se presentan los costos directos en efectivo de 3 años del cultivo.

Como puede observarse, en el año 1 los costos son muy bajos, siendo el factor de mayor incidencia el uso de la maquinaria, el cual viene dado por la preparación del suelo del vivero y del cultivo.

Al año 2, los costos aumentan considerablemente, la mano de obra juega un rol importante fundamentalmente en el momento del transplante.

Al año siguiente los costos vuelven a bajar, debido a que el manejo del cultivo se reduce al control de malezas y cosecha básicamente.

El precio de equilibrio ponderado para los 3 años del cultivo es de US$ 0.160/kg. Con este precio, el productor cubriría únicamente los costos directos en efectivo.

Cuadro 20. Elionurus muticus: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
DIC	Obtención plantines	8					
	Preparación suelo vivero						
	arada	1,5	Tractor-arado	1,5			
	disqueadas (2)	0,6	Tractor-disquera	0,6			
	rastreadas (2)	0,4	Tractor-disquera	0,4			
FEB - MAR	Preparación suelo cultivo						
	arada	5	Tractor-arado	4,80			
	disqueadas (2)	3	Tractor- disquera	3,00			
	rastreada	1	Tractor- rastra	1,00			
OCT - NOV	encanterado	2,80	Tractor-encanterador	3			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
DIC	Aplicación herbicida	25	Pulverizador mochila	25	trifluralina	l	3
	Separación de matas y transplante	670					
	Riego	4		18,00			
ENE	Desmalezado manual entre plantas	83					
FEB	Reposición plantas	165					
ABR	1º Cosecha de planta entera	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acarreo	18	Tractor - zorra	4			
	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
JUN	2º Cosecha de planta entera	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acarreo	18	Tractor - zorra	4			
JUL	Aplicación herbicida en caminos	30	Pulverizador mochila	30	glifosato	l	3,00
OCT	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
NOV	Aplicación herbicida (mochila)	21	Pulverizador mochila	21	gramoxone	l	2,50
DIC	1º Cosecha de planta entera	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acarreo	18	Tractor - zorra	4			
ENE	Desmalezado manual entre plantas	124					
FEB	2º Cosecha de planta entera	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acarreo	18	Tractor - zorra	4			
MAR	3º Cosecha de planta entera	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acarreo	18	Tractor - zorra	4			
SET	Aplicación herbicida (mochila)	30	Pulverizador mochila	30	glifosato	l	3,00

Cuadro 22 . Elionurus muticus: costos directos en efectivo

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
INSUMOS (*)	0,00	62,90	10,50
MAQUINARIA Y RIEGO	75,92	170,16	115,17
MANO DE OBRA (**)	11,65	597,00	108,50
ASISTENCIA TÉCNICA	75,00	75,00	75,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS (US$/ha)	**162,57**	**905,06**	**309,17**
TOTAL COSTOS DIRECTOS (US$/kg)		**0,29**	**0,06**
PRECIO EQUILIBRIO (US$/Kg) (***)	**0,16**	**0,16**	**0,16**

(*) No se contabilizaron las plantas madres

(**) La mano de obra se asume como zafral a un costo de US$ 0.5 la hora

(***) Precio de equilibrio ponderado a nivel de costos directos en efectivo

Hyptis floribunda (Hyptis)

1. Generalidades

Hyptis floribunda es una especie perenne, que a los efectos de llegar a estimar los costos directos, se asume como un cultivo de ciclo medio (5 años), debido a que su rendimiento comienza a bajar a partir de allí.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 23 se presentan las prácticas culturales con su fecha correspondiente de realización. A continuación se detallan algunas consideraciones.

2.1. Obtención de semillas

Se asume que las semillas inicialmente son colectadas de plantas silvestres en zonas distantes unos 200 km. Posteriormente son obtenidas del propio cultivo.

Son necesarios aproximadamente 781 gr de semillas para sembrar una hectárea, estimándose una jornada de recolección y una jornada de limpieza y acondicionamiento de las mismas.

2.2. Manejo del almácigo

La siembra se realiza en almácigo de 350 m2 bajo microtunel en el mes de junio. Una vez sembrado se cubre con arena dulce. Se realizan riegos semanales durante todo el período de almácigo.

2.3. Preparación del suelo

La preparación del suelo consta de un laboreo primario en el mes de abril y un laboreo secundario en setiembre - octubre. En el mes de noviembre, previo al transplante se aplica Trifluralina a una dosis de 3 l/há.

2.4. Plantación

El transplante se realiza en noviembre, plantándose 1 línea por surco a una distancia entre plantas de 35 cm. La separación entre surcos es de 80 cm.

2.5. Riego

Se realizan riegos por aspersión en transplante y en los meses posteriores (verano), con una lámina de 30 mm.

2.6. Control de malezas

El control de malezas en almácigo es manual, mientras que en el cultivo es con herbicidas o con desmalezadora mecánica.

2.7. Cosecha y rendimiento

La cosecha es manual con tijera, cortándose la planta a ras del piso. Se realizan una o dos cosechas al año, en los meses de verano.

La producción anual aumenta en forma importante a partir del 2º año, dónde llega a su máximo. En los años siguientes, si bien los rendimientos no son tan altos, continúan siendo significativos. A partir del 5º año bajan considerablemente.

En el Cuadro 24 se presentan los rendimientos estimados para cada año.

3. Costos directos de producción

En el Cuadro 25 se presentan los costos directos en efectivo de producción para los 5 años del cultivo.

En el primer año, los costos directos son muy elevados debido a 2 factores: la instalación del almácigo, con un alto costo de insumos y el transplante, el cual requiere de aproximadamente 800 horas hombre.

En los años siguientes, los costos bajan considerablemente debido a que el manejo de cultivo se reduce al control de malezas y a la cosecha.

La mano de obra es el factor que más incidencia tiene (entre el 77 y el 85.5% del costo anual), utilizado fundamentalmente en la cosecha, la cual se realiza de forma manual.

El precio de equilibrio ponderado al cual se llegó a partir de este análisis es de US$ 0.066/ Kg. de material verde oreado.

Cuadro 24. Rendimientos según ciclo del cultivo (Kg. de material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
10.472	24.167	16.111	20.108	9.558

Con este precio, el productor cubriría únicamente los costos directos en efectivo. Para que este cultivo resulte rentable, el precio final del material vegetal verde y oreado, debería superar considerablemente este valor permitiendo cubrir los costos que no fueron incluidos mas una ganancia.

Cuadro 23. Hyptis floribunda: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación suelo almácigo (350m2)						
	arada	0,4	Tractor-arado	0,4			
	disqueadas (2)	0,3	Tractor-disquera	0,3			
	rastreada (2)	0,2	Tractor-rastra	0,2			
	Preparación suelo cultivo						
	arada	5	Tractor-arado	5			
	disqueadas (2)	2	Tractor-disquera	2			
JUN	Siembra, riego y cobertura						
	con arena dulce	25			Semilla	Kg	0,78
	Armado de microtúnel	14			Arena dulce	baldes	35
	Manejo del túnel	4			Nylon térmico	kg	77
	Riegos (4)	18			Alambre	rollo	4,86
					Hilo plástico	bobinas	0,37
JUL	Riegos (4)	18					
	Desmalezado manual	21					
	Manejo del túnel	4					
AGO	Riegos (4)	18					
	Desmalezado manual	21					
	Manejo del túnel	4					
SET	Riegos (4)	18					
	Manejo del túnel	4					
	Preparación suelo cultivo	2	Tractor-disquera	2			
		1	Tractor-rastra	1			
OCT	Riegos (4)	18					
	Rastreada	1	Tractor-rastra				
	Manejo tunel	4					
NOV	Aplicación herbicida	1	Tractor-pulverizador	1	Trifluralina	l	3,00
	Transplante	800					
	Riego	4		18			
DIC	Riego	4		18			
	Reposición plantas	64					
ENE	Riego	4		18			
	Apicación herbicida	25	Pulveriadora-mochila	25	Gifosato	l	2,50
MAR - ABR	Cosecha manual	727					
	Recolección y acondicionamiento	107					
	Acarreo	14	Tractor-zorra	8			
AGO	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
ENE - FEB	Cosecha manual	1678					
	Recolección y acondicionamiento	247					
	Acarreo	32	Tractor-zorra	19			
AGO	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
NOV	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
ENE	Cosecha manual	1119					
	Recolección y acondicionamiento	165					
	Acarreo	22	Tractor-zorra	12			
FEB	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
SET	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
ENE	Cosecha manual	1395					
	Recolección y acondicionamiento	205					
	Acarreo	27	Tractor-zorra	15			
FEB	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
SET	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	2,50
ENE	Cosecha manual	664					
	Recolección y acondicionamiento	98					
	Acarreo	13	Tractor-zorra	8			

Cuadro 25 . Hyptis floribunda: costos directos en efectivo

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INSUMOS					
Agroquímicos	43,25	8,75	17,50	17,50	8,75
Otros (nylon, alambres, etc)	337,20				
Semillas	144,00				
MAQUINARIA Y RIEGO (combustible, energía eléctrica, reparación y mantenimiento)	114,00	84,28	95,85	71,30	35,66
MANO DE OBRA (*)	976,50	991,10	709,50	839,00	400,00
ASISTENCIA TÉCNICA	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS (US$/ha)	**1689,95**	**1159,13**	**897,85**	**1002,80**	**519,41**
TOTAL COSTOS DIRECTOS (US$/kg)	**0,161**	**0,048**	**0,056**	**0,050**	**0,054**
PRECIO EQUILIBRIO (US$/Kg) (**)	**0,066**	**0,066**	**0,066**	**0,066**	**0,066**

(*) La mano de obra se asume como zafral a un costo de US$ 0.5 la hora
(**) Precio de equilibrio ponderado a nivel de costos directos en efectivo

V. CONCLUSIONES

- En todos los cultivos analizados, el principal factor de costo es la mano de obra, con oscilaciones según las especies y los años.
- En la medida en que la disponibilidad familiar de mano de obra no satisfaga los requerimientos necesarios del predio, se deberá contratar mano de obra zafral. En el caso de éstas especies éstos requerimientos son en forma de picos y no con una distribución homogénea a lo largo del año.
- Por las características de estos cultivos, que son plurianuales, pero especialmente los de mayor duración, el precio que se obtenga por la venta de la producción deberá ser suficientemente atractivo ya desde los primero años.

VI. RECOMENDACIONES

- Si bien las labores consideradas en este trabajo se tomaron como las más adecuadas, en un futuro próximo deberá profundizarse en esta materia a fin de llegar a una conclusión definitiva acerca de encarar estos cultivos.
- Es fundamental determinar qué volúmenes podrían ser demandados de cada una de éstas especies tanto para herboristería como para su uso industrial como aceite esencial. Asimismo deberá analizarse a qué precios estos potenciales demandantes estarían dispuestos a adquirir las producciones que se obtengan. Estos dos factores, volúmenes demandados y precios son claves para que estos cultivos se desarrollen o no.

Ing. Agr. Ana Tardáguila.
Cátedra de Botánica, Facultad de Agronomía,
Universidad de la República, Uruguay.

8

Conservación *ex situ* de Recursos Fitogenéticos de especies nativas del Uruguay: Especies Medicinales y Aromáticas

INTRODUCCIÓN

Los objetivos de conservar recursos fitogenéticos ex situ son principalmente preservar la diversidad de las especies y obtener germoplasma para utilizar en mejoramientos genéticos. Recientemente se han conservado en el Banco de Germoplasma del Laboratorio de Botánica, entre otras, muestras de semillas (accesiones) de especies nativas de interés como aromáticas y medicinales.

Para cumplir con los objetivos de la conservación de germoplasma las accesiones deben mantenerse viables. El objetivo de este trabajo es informar sobre el estado de conservación en que se encuentran las accesiones correspondientes a especies con potencial aromático o medicinal.

De las 2858 accesiones conservadas, 52 corresponden a especies con potencial como aromáticas o medicinales colectadas entre los años 1997 a 2000, conservadas en condiciones controladas de humedad (contenido de humedad de la semilla entre 4-8%) y temperatura (a 4ºC y/o -18ºC). Son almacenadas únicamente especies que toleran la desecación (ortodoxas).

En estas 52 accesiones están representadas 19 especies de 6 familias como se detalla en el Cuadro 1.

Metodologia

Siguiendo la rutina del Banco de Germoplasma, al ingresar al mismo se le adjudica a cada muestra un número de accesión para su identificación y se registran todos los datos de utilidad (datos pasaporte) como:

- Nombre del colector
- Fecha de colecta
- Lugar de origen
- Lugar de colecta (en caso que no coincida con el origen)
- Observaciones ecológicas
- Observaciones de la planta

Cuadro 1. Especies de interés como aromáticas o medicinales conservadas en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía.

Famila	Especie	Accesiones conservadas
Apiaceae	*Apium leptophyllum*	1
Asteraceae	*Baccharis notosergila*	2
	Baccharis trimera	1
	Eupatorium buniifolium	2
	Solidago chilensis	1
	Stevia rebaudiana	1
Chenopodiaceae	*Chenopodium ambrosioides*	7
	Chenopodium retusum	3
Lamiaceae	*Hedeoma multiflorum*	3
	Hyptis floribunda	4
	Melissa officinalis	1
	Mentha pulegium	3
	Mentha rotundifolia	1
	Ocimum selloi	6
	Salvia guaranitica	1
	Salvia sclarea	1
Poaceae	*Elionurus muticus*	2
Verbenaceae	*Aloysia chamaedryfolia*	5
	Aloysia gratissima	7

A las muestras de una misma población se les adjudica el mismo número de accesión. En los casos en que las muestras pertenecientes a una población tuvieran tratamientos diferentes se opta por agregar una letra o número seguido del número de accesión para indicar las diferencias como se detalla:

(A)= diferentes fechas de cosecha

(B)= fechas de secado diferidas

(C)= conservadas a -18ºC, sin desecar

(D)= conservadas a -18ºC, desecadas

(1)= regeneración de la accesión original

Para evaluar el estado de las accesiones al ingresar al Banco de Germoplasma se toman los siguientes datos (datos de laboratorio):

- % de germinación
- peso de 1000 semillas
- % de semilla llena
- peso total de la accesión
- número de semillas viables por accesión

Luego se procede a bajar el contenido de humedad de las semillas para conservarlas a bajas temperaturas. La técnica de secado consiste en colocar, en cámaras herméticas, pesos equivalentes de desecante (Silica gel) y semilla por determinado número de días (dependiendo del tamaño y contenido de humedad inicial de las mismas). Una vez secas se envasan en sobres trilaminados de aluminio-poliéster-polietileno. La conservación a corto plazo (hasta 10 años) se realiza en heladeras a 4ºC, mientras que para plazos mayores se utilizan freezers a temperaturas de -18ºC.

En los monitoreos posteriores para evaluar el estado de conservación se realizan pruebas de germinación con las que se estima la viabilidad de las semillas

Para algunas de las especies se encontró que la metodología para efectuar la prueba de germinación estaba estandarizada, es decir que la especie figuraba en la bibliografía especializada en la que se dan recomendaciones en cuanto a las condiciones óptimas para su germinación. Para realizar las pruebas de germinación de las especies que no figuran en la bibliografía se siguieron las recomendaciones indicadas para especies del mismo género o en su defecto de la misma familia. Los tratamientos previos a las pruebas de germinación (pre-tratamientos), indicados para superar posibles problemas de dormancia, consistieron en aplicar Nitrato de Potasio (KNO3) al inicio de la prueba o mantener a 4ºC por una o dos semanas previas al inicio de la prueba con o sin aplicación de KNO3. En algunas especies se separaron sub-muestras para realizar ensayos con el fin de determinar las condiciones óptimas para la germinación, información que se presenta al final de este Capítulo.

Resultados

Todas las accesiones presentan los datos pasaporte referidos al origen, lugar de colecta, colectores y fecha de colecta, pero son pocas las que cuentan con observaciones ecológicas y de la planta.

Los resultados de laboratorio referentes a peso de 1000 semillas y % de germinación, obtenidos en monitoreos realizados entre 1999 y 2001 se presentan en el Cuadro 2.

Los resultados de los monitoreos realizados este año (2004) se indican en el Cuadro 3.

Las accesiones 7353 (*Hedeoma multiflorum*) y 7685 (*Elionurus muticus*) fueron conservadas sin que se les realizara prueba de germinación dada la escasa cantidad de semilla.

Se decidió no conservar las accesiones que se detallan a continuación, por presentar porcentajes de germinación inferiores a 1:

Baccharis trimera, 7374 B

Aloysia gratissima, 7401 B

Solidago chilensis, 7399 B

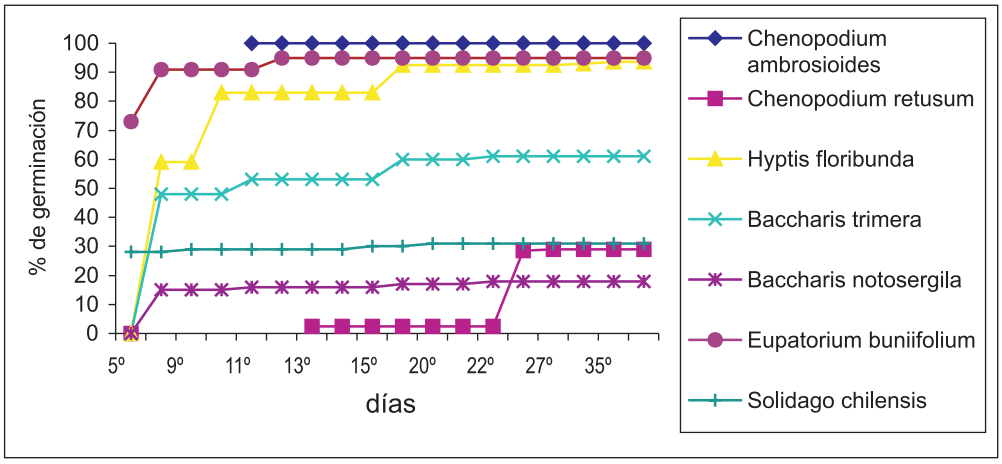
Stevia rebaudiana, 7582 B

Chenopodium retusum, 7377 B

Los resultados de las pruebas de germinación de las siete especies a las que se les aplicaron distintas condiciones previo o durante la prueba se presentan al final de este Capítulo. Determinado el mejor tratamiento, se graficó la velocidad de germinación para cada especie (Gráfica 1). *Chenopodium retusum* fue la única especie que requirió más de tres semanas para alcanzar su máxima germinación y el porcentaje de semillas germinadas fue bajo (29%). Algunas especies de éste género pueden presentar una dormancia considerable por lo cual estos resultados pueden responder a que ninguno de los tratamientos fue el adecuado para superar esta condición más que a una baja viabilidad de las semillas. Las

especies de la familia Asteraceae (*Baccharis trimera, B. notosergila* y *Solidago chilensis*) generalmente presentan dormancia y la respuesta a los distintos tratamientos puede variar incluso entre accesiones de una misma especie. Otro factor causante de los bajos resultados obtenidos en estas pruebas para estas tres especies es la presencia de semillas vacías que pueden haber sido dejadas en la fracción de semillas puras por error.

Gráfica 1: Velocidad de germinación expresada como porcentaje de germinación en función de los días a partir del inicio de la prueba. Los resultados corresponden al mejor de 8 tratamientos para cada especie.



Cuadro 2: Resultados del peso de 1000 semillas y pruebas de germinación de monitoreos realizados entre 1999 y 2001.

ESPECIE	ACCESION	Colecta (mes/año)	Almacenamiento	Peso 1000 (grs)	% germinación
Aloysia chamaedryfolia	7402	5/1997	—	0,5	65
Aloysia chamaedryfolia	7402 B	5/1997	9/1999	0,5	15
Aloysia chamaedryfolia	7402 (1)	4/1998	9/1999	0,75	7
Aloysia chamaedryfolia	7402 (1) A	1/1999	9/1999	0,92	69
Aloysia chamaedryfolia	7678	2/2000	8/2000		26
Aloysia gratissima	7585	4/1998	7/2000	0,25	17
Aloysia gratissima	7401	5/1997	—	0,22	47
Aloysia gratissima	7401 (1)	12/1998	9/1999	0,4	69
Aloysia gratissima	7401 (1) A	5/1998	9/1999	0,4	19
Aloysia gratissima	7590	4/1998	9/1999	0,22	29
Aloysia gratissima	7581	4/1998	9/1999	0,23	19
Aloysia gratissima	7677	2/2000	9/2000		29
Apium leptophyllum	7579	5/1998	9/1999	0,24	70
Baccharis notosergila	7373	4/1997	—	0,14	18**
Baccharis notosergila	7373 B	4/1997	9/1999	0,14	14
Baccharis trimera	7374	4/1997	—	0,02	62*
Chenopodium ambrosioides	7375	4/1997	—	0,17	100
Chenopodium ambrosioides	7375 B	4/1997	9/1999	0,17	98
Chenopodium ambrosioides	7375 C	4/1997	—	0,17	100
Chenopodium ambrosioides	7375 D	4/1997	—	0,17	100
Chenopodium ambrosioides	7580	6/1998	9/1999	0,12	97 **
Chenopodium ambrosioides	7696	3/1999	3/2001	—	61
Chenopodium ambrosioides	7697	5y7/1999	3/2001	—	4
Chenopodium retusum	7377	4/1997	—	0,85	29*
Chenopodium retusum	7377 D	4/1997	—	0,85	10
Chenopodium retusum	7377 C	4/1997	—	0,85	14
Elionurus muticus	7589	12/98-1/99	9/1999	2,35	100
Elionurus muticus	7685	12/99-3/00	7/2000	—	—
Eupatorium buniifolium	7376	4/1997	—	0,24	95
Eupatorium boniifolium	7376 B	4/1997	10/1999	0,24	50
Hedeoma multiflorum	7353	1/1997	9/1999	0,3	—
Hedeoma multiflorum	7353 (1)	1/1998	9/1999	0,16	12
Hedeoma multiflorum	7587	2/1998	10/1999	0,16	70
Hyptis floribunda	7378	4/1997	—	0,45	94 *
Hyptis floribunda	7378 B	4/1997	9/1999	0,45	14*
Hyptis floribunda	7378 (1)	3/1998	9/1999	0,53	3
Hyptis floribunda	7684	12/1999	7/2000	—	31*
Melissa officinalis	7683	2/2000	9/2000	—	10**
Mentha pulegium	7362 (1)	2/1999	9/1999	0,09	81 **
Mentha pulegium	7680	2/2000	8/2000	—	84**
Mentha pulegium	7701	4/1999	5/2001	—	41**
Mentha rotundifolia	7403	4/1997	9/1999	0,05	74
Ocimum selloi	7352	1/1997	—	0,5	38
Ocimum selloi	7352 B	1/1997	9/1999	0,5	29
Ocimum selloi	7352 (1) A	3/1998	9/1999	0,99	87
Ocimum selloi	7352 (1)	1/1998	9/1999	0,75	42
Ocimum selloi	7699	4/1999	—	—	3
Ocimum selloi	7698	1/2000	—	—	93
Salvia guaranitica	7586	1/1998	9/1999	1,5	1
Salvia sclarea	7679	2/2000	7/2000	—	87
Solidago chilensis	7399	5y6/1999	9/1999	—	31***
Stevia rebaudiana	7700		5/2001	—	9*

*Pre-tratamiento con KNO3 - **Pre.tratamiento con KNO3 + 14 días pre-enfriamiento - *** Pre-tratamiento: pre-enfriamiento

Cuadro 3. Resultados de las pruebas de germinación de las accesiones monitoreadas en 2004.

Especie	Accesión	% de germinación
Aloysia chamaedryfolia	7402 (1) A	44
Aloysia gratissima	7401 (1)	48
Apium leptophyllum	7579	45***
Chenopodium ambrosioides	7375	96*
Hedeoma multiflorum	7587	69
Melissa officinalis.	7683	6***
Mentha pulegium	7362 (1)	36**
Mentha pulegium	7680	79 **
Mentha rotundifolia	7403	45**
Salvia guaranitica	7586	0***
Salvia sclarea	7679	56***

* Pre-tratamiento con KNO3 - **Pre.tratamiento con KNO3 + 7 días pre-enfriamiento - *** Pre-tratamiento: pre-enfriamiento

Cuadro 4: Viabilidad de las semillas monitoreadas en 2004 como % de su germinación inicial.

Especie	Accesión	% del valor de germinación inicial
Aloysia chamaedryfolia	7402 (1) A	64
Aloysia gratissima	7401 (1)	70
Apium leptophyllum	7579	64
Chenopodium ambrosioides	7375	96
Hedeoma multiflorum	7587	99
Melissa officinalis.	7683	60
Mentha pulegium	7362 (1)	44
Mentha pulegium	7680	94
Mentha rotundifolia	7403	61
Salvia guaranitica	7586	0
Salvia sclarea	7679	64

Para facilitar la comparación entre los resultados de las pruebas de germinación obtenidos en los monitoreos al ingresar al Banco de Germoplasma y en el 2004 se presentan el Cuadro 4 y la Gráfica 2. Se puede observar que salvo en las accesiones 7375 (*Chenopodium ambrosioides*), 7587 (*Hedeoma multiflorum*) y 7680 (*Mentha pulegium*) el porcentaje de germinación fue inferior al 80% del valor inicial.

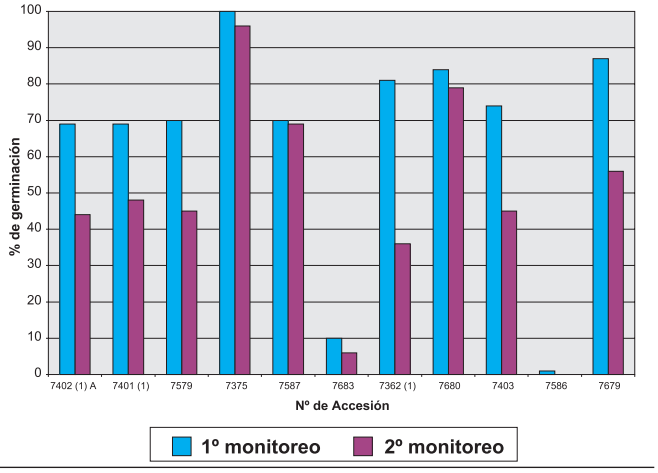
En la Gráfica 3 se presenta la información resumida de los resultados de las pruebas de germinación, de la cual se puede deducir que:

el 68% de las accesiones obtuvo una germinación menor al 50%

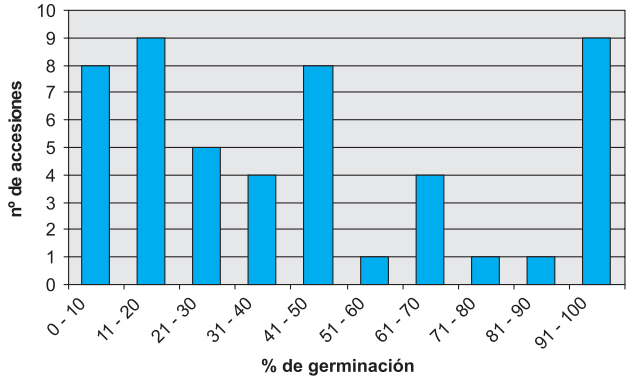
el 12% de las accesiones germinó entre un 50-80%

el 20% de las accesiones obtuvo una germinación superior al 80%

Gráfica 2. Comparación de los resultados de las pruebas de germinación de las accesiones con monitoreos en 1999-2001 (1º monitoreo) y 2004 (2º monitoreo).



Gráfica 3. Distribución de los resultados de las pruebas de germinación.



Comentarios finales

- En monitoreos realizados en 1999, la accesión 7586, *Salvia guaranitica*, se conservó a pesar de obtenerse sólo una germinación del 1% por considerarse que no fue tratada adecuadamente para levantar la dormancia. En los últimos monitoreos realizados este año esta accesión volvió a fracasar en la prueba de germinación, aún cuando se le realizó el pre-tratamiento de pre-enfriamiento recomendado para otras especies del mismo género para superar la dormancia. Al final de la prueba la mayoría de las semillas se presentaron hinchadas, blandas y muy contaminadas por hongos, por lo cual es de suponer que las mismas están muertas.
- Aún en condiciones óptimas de conservación, las semillas envejecen y en consecuencia se reduce el porcentaje de semillas viables por accesión. Cuando la viabilidad desciende por debajo de un nivel crítico (80-85% del valor del resultado de la prueba de germinación inicial) es necesaria la regeneración es decir la renovación de la accesión mediante la siembra y posterior cosecha de semillas, tomando precauciones para mantener la integridad genética de la muestra. Once accesiones cuentan con datos de dos pruebas de germinación realizadas en distintos años y se comprobó que en la mayoría de los casos las pérdidas de viabilidad de las semillas fueron superiores al 20% del resultado inicial. Teniendo estos datos en cuenta y considerando que, salvo en 10 accesiones, se han obtenido bajos porcentajes de germinación (el 68% de las accesiones obtuvo valores inferiores a 50% en las pruebas) se deberá prever la regeneración de las mismas.

Ensayos para determinar las condiciones óptimas para la germinación.

Se describen a continuación los tratamientos y los resultados obtenidos en las correspondientes gráficas.

Tratamiento 1=
Temperatura: 20ºC/30ºC
Pre-tratamiento: Pre-enfriamiento + KNO3

Tratamiento 2 =
Temperatura: 25ºC
Pre-tratamiento: Pre-enfriamiento + KNO3

Tratamiento 3 =
Temperatura: 20ºC/30ºC
Pre-tratamiento: Pre-enfriamiento

Tratamiento 4 =
Temperatura: 25ºC
Pre-tratamiento: Pre-enfiamiento

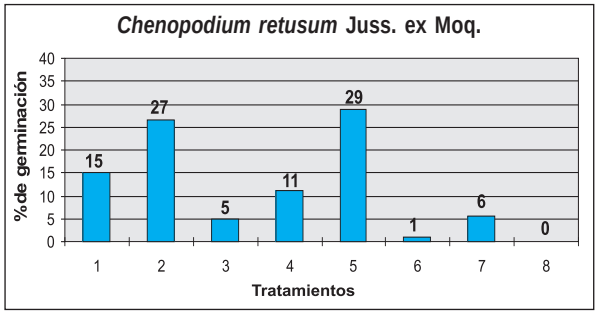
Tratamiento 5 =
Temperatura: 20ºC/30ºC
Pre-tratamiento: KNO3

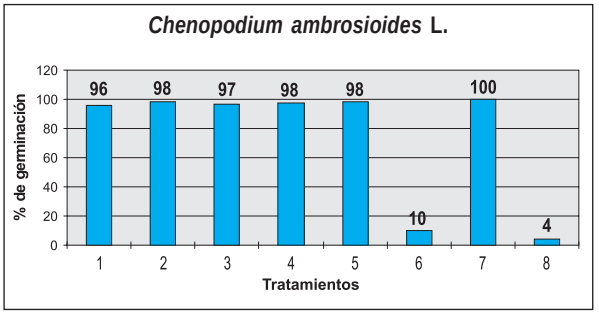
Tratamiento 6 =
Temperatura: 25ºC
Pre-tratamiento: KNO3

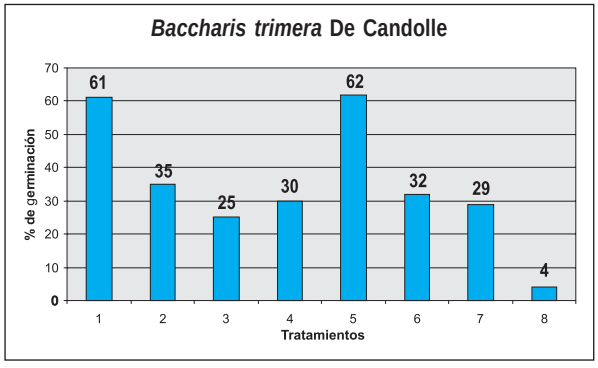
Tratamiento 7 =
Temperatura: 20ºC/30ºC
Pre-tratamiento: 0

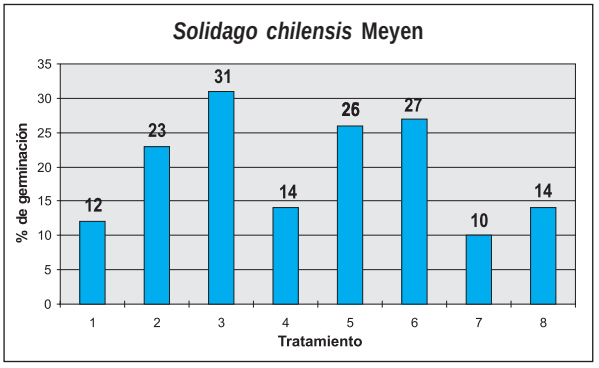
Tratamiento 8 =
Temperatura: 25ºC
Pre-tratamiento: 0

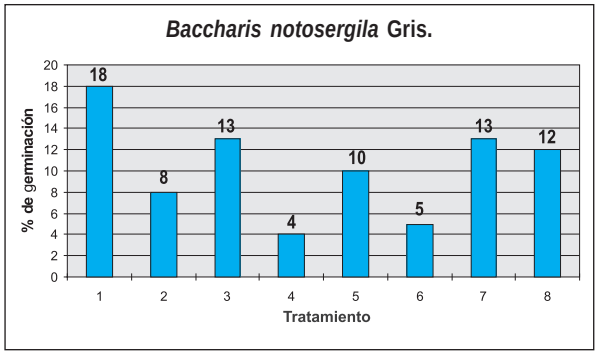
Resultados

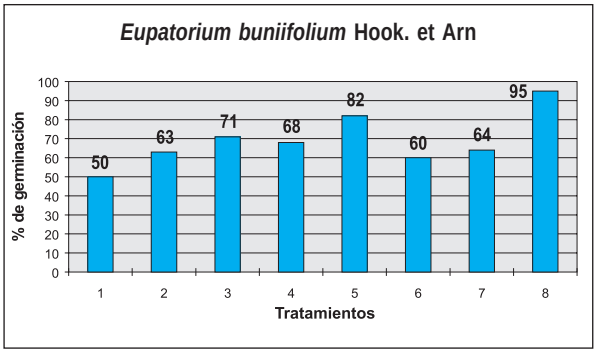


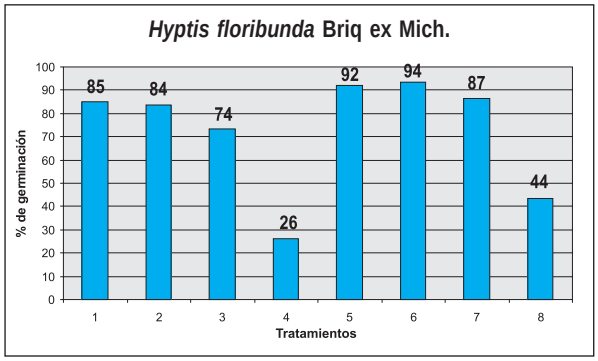












Bibliografía

Ellis, R. H.; Hong, T. D.; Roberts, E. H. 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks. Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. IBPGR, Roma.

Hanson, J. 1985. Practical Manuals for Genebanks: Nº 1. Procedures for Handling Seeds in Genebanks. IBPGR. Roma.

Holle, M.; Sevilla, R. 1995. Recursos Genéticos Vegetales. Lima.

Dr. Eduardo Dellacassa, Bachs.
Daniel Lorenzo y Daniel Paz.
Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Química, Uruguay.

9

Procesos de extracción aplicados a la obtención de productos aromáticos de origen vegetal

El objetivo de la aplicación de operaciones unitarias en el campo de la ingeniería química y bioquímica para la extracción de productos naturales consiste en efectuar un cambio en el material sólido y/o líquido para obtener la separación de un conjunto de compuestos de interés.

Estas operaciones, de acuerdo con el método empleado para la separación, se pueden clasificar como de tipo mecánico o difusional. Las operaciones mecánicas se emplean para separar mezclas y las difusionales para las soluciones. Un ejemplo clásico de una separación mecánica es la clasificación de só1idos por tamizado; una difusional es la destilación.

En la Figura 1 se resume una clasificación de las operaciones unitarias.

En nuestro caso nos ocuparemos de las operaciones unitarias difusionales, ya que éstas comprenden la mayoría de los procesos extractivos aplicados a los productos aromáticos, la separación se realiza debido a la transferencia por "difusión" de uno o varios componentes cuando dos fases se ponen en contacto. Por difusión se entiende el movimiento a escala molecular de componentes químicos dentro de una sustancia de una región de alta concentración a una de baja concentración.

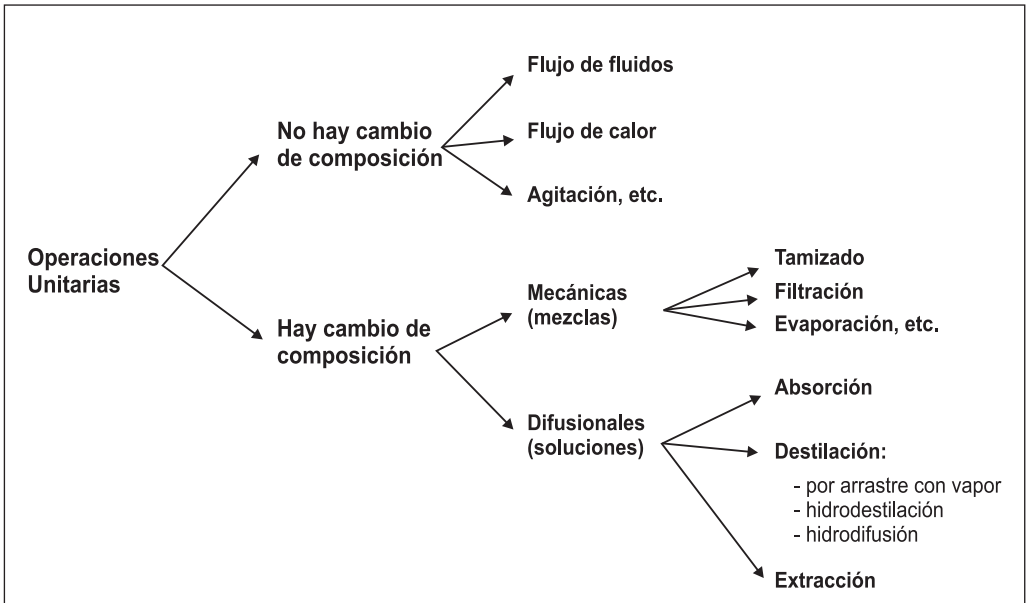


Figura 1. Clasificación de las operaciones unitarias en ingeniería química.

Tabla 1.- Principales estructuras vegetales donde se localizan los productos aromáticos (De Silva, 1995)

ESTRUCTURA CELULAR	EJEMPLOS
Pelos glandulares	Lamiaceae, Verbenaceae, Geraniaceae
Cavidades esquizógenas (células separadas unas de otras)	Myrtaceae, Poaceae, Asteraceae
Canales lisígenos (espacios resultantes por disolución celular)	Rutaceae
Canales resinosos	Coniferae
Canales gomosos	Cistaceae, Burseraceae

Desde tiempos inmemorables el hombre ha utilizado al reino vegetal para la obtención de productos de uso alimenticio, curativo o cosmético. El método de aislamiento de los materiales aromáticos a partir de plantas es función, entre otros factores, del tipo de material a procesar. Asociado a esto, es importante considerar el lugar de localización de la sustancia aromática dentro de la estructura celular, la cual es a su vez dependiente del tipo de material vegetal y de la familia botánica de la misma.

Tipos de estructuras celulares en el material vegetal aromático

En la Tabla 1 se muestran algunos ejemplos del tipo de estructuras celulares donde se localizan los aceites esenciales en ciertas familias del reino vegetal.

Como regla general para aquellas partes vegetales que contengan el aceite esencial en elementos celulares superficiales (caso de la menta o la lavanda) la extracción puede realizarse a presiones normales, mientras que los materiales que contengan la fracción aromática en elementos más internos (caso del vetiver y frutos de Umbelíferas por ejemplo) deberán ser procesados en lo posible con una mayor presión (Denny, 1991).

Las condiciones de trabajo en las que se procesa un determinado material vegetal para la obtención de aceite esencial dependerán de diferentes factores como ser:

- naturaleza del material (hojas, raíces, tallos)
- ubicación del aceite
- tratamiento poscosecha (procesado en fresco, grado de secado, disminución de tamaño)
- características del proceso (destilación, extracción con solventes, métodos mecánicos)
- diseño del equipo (dimensiones, materiales)
- factores operacionales (tiempo de extracción, temperatura, presión)

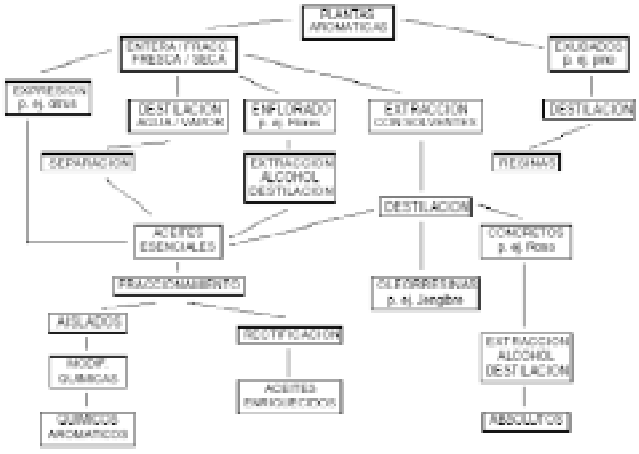
Métodos de obtención de los aceites esenciales

Los principales métodos utilizados para obtener aceites esenciales a partir de plantas aromáticas son los siguientes:

- Destilación con agua o hidrodestilación.
- Destilación por arrastre con vapor.
- Destilación con agua y vapor. Cohobación.
- Destilación previa maceración.
- Expresión
- Otras técnicas para la extracción de aceites esenciales

En la Figura 2 se representan los procesos utilizados y los productos provenientes de material vegetal aromático.

Figura 2. Procesos utilizados y productos provenientes de plantas aromáticas. (De Silva, 1995).



Destilación con agua (Hidrodestilación)

El principio de la destilación en agua es llevar a estado de ebullición una suspensión acuosa de un material vegetal aromático, de tal manera que los vapores generados puedan ser condensados y colectados. El aceite, que es inmiscible en agua, es posteriormente separado. Este sistema de extracción es particularmente empleado en zonas rurales que no cuentan con instalaciones auxiliares para la generación de vapor. En la destilación con agua el material vegetal siempre debe encontrarse en contacto con el agua. Un factor de especial importancia a considerar es el de que, si el calentamiento del extractor es con fuego directo, el agua presente dentro del extractor deberá ser suficiente y permanente para llevar a cabo toda la destilación a fin de evitar el sobrecalentamiento o carbonización del material vegetal, dado que este hecho provocaría la formación de olores desagradables en el producto final.

Es importante realizar pruebas preliminares a nivel de laboratorio antes de efectuar destilaciones a gran escala. El equipo recomendado para realizar estas pruebas preliminares es el sistema Clevenger modificado (Figura 3).

Este sistema representa una herramienta muy útil en la caracterización de las plantas aromáticas a través de sus aceites esenciales a la vez que permite disponer de información primaria para modelar a escala laboratorio algunos parámetros de proceso. Todo proceso industrial debería considerar las variaciones que pueden ocurrir como consecuencia del escalado.

El tiempo total de destilación es función de los componentes presentes en el aceite esencial. Si el aceite contiene compuestos de alto punto de ebullición, el tiempo de destilación deberá ser mayor. Dado que generalmente no es posible colocar suficiente agua para soportar todo el ciclo de destilación, se han diseñado equipos que presentan un tubo de cohobación lateral que permite el retorno de agua hacia la olla. Un ejemplo de este tipo de cohobación a escala de producción se ve en la Figura 4.

Los aceites esenciales obtenidos mediante destilación en agua normalmente presentan notas más fuertes y un color más oscuro con respecto a los producidos por otros métodos. Por lo tanto, es posible decir en general que los aceites producidos por destilación en

Figura 3. Colector de destilación empleado para la determinación del contenido en esencia de una especie vegetal según la Farmacopea Europea (medidas en mm).

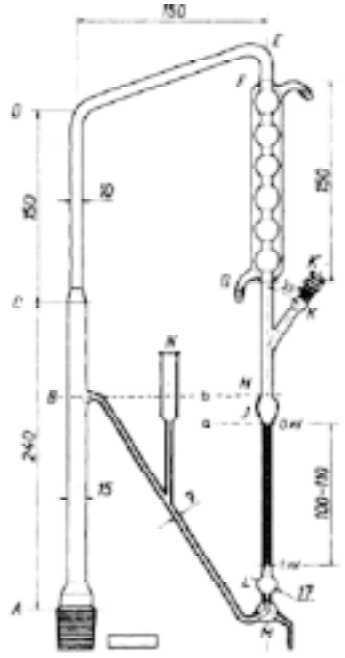
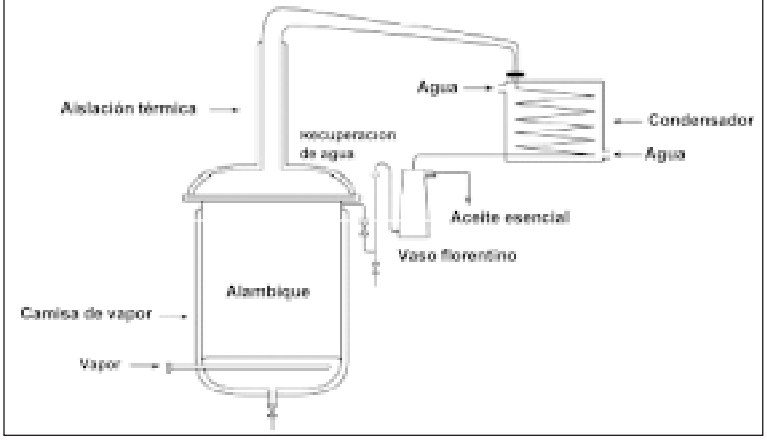


Figura 4.**Esquema de un destilador con sistema de cohobación.**



agua son de menor calidad que los producidos por otros métodos por las siguientes razones:

- Algunos componentes como los ésteres son sensibles a la hidróisis, mientras que otros componentes tales como los hidrocarburos monoterpénicos acíclicos o los aldehídos, son susceptibles de polimerización
- Los compuestos oxigenados, tales como los fenoles, tienden a ser parcialmente solubles en el agua de destilación, hecho por el cual es imposible la remoción completa de estos compuestos
- Los tiempos requeridos de destilación son demasiado largos, lo cual se asocia a un detrimento de la calidad del aceite obtenido.

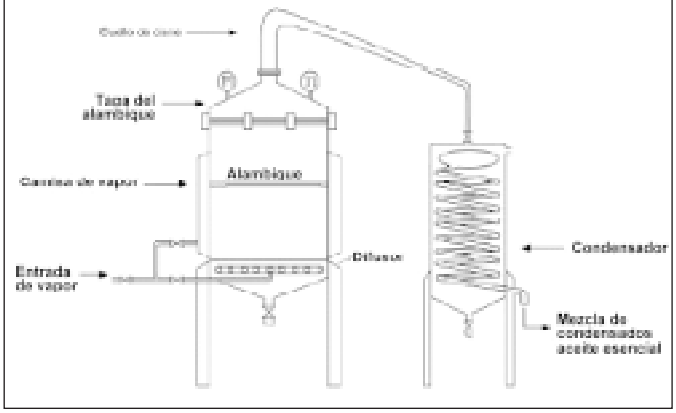
Una ventaja de este procedimiento es que el costo involucrado para la fabricación del equipo es de los más bajos comparativamente, además de que su operación no requiere de servicios de energía eléctrica, vapor, aire u otros.

Destilación por arrastre con vapor

La extracción por arrastre con vapor de agua, puede considerarse el procedimiento más sencillo y seguro. Está basado en que la mayor parte de las partes olorosas que se encuentran en una materia vegetal pueden ser arrastradas por el vapor de agua.

La destilación por arrastre con vapor que se emplea para extraer la mayoría de los aceites esenciales es una destilación de mezcla de dos líquidos inmiscibles y consiste básicamente en una vaporización a temperaturas inferiores a las de ebullición de cada uno de los componentes volátiles por efecto de una corriente directa de vapor de agua, el cual ejerce la doble función de calentar la mezcla hasta su punto de ebullición y disminuir la temperatura de ebullición por adicionar la tensión de vapor del vapor que se inyecta, a la de los componentes volátiles de los aceite esenciales. Los vapores que salen del cuello de cisne se enfrían en un condensador donde regresan a la fase líquida, los dos productos inmiscibles, agua y aceite esencial y finalmente se separan en un decantador o vaso florentino.

Figura 5. Esquema de un equipo de destilación por arrastre con vapor de agua (CIATEJ).



En la Figura 5 se muestra un esquema de un equipo de extracción por arrastre con vapor de agua a nivel piloto desarrollado en el CIATEJ-México (Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco).

En los diseños más modernos de destiladores de este tipo, el vapor se genera dentro de una camisa en el cuerpo del extractor, lo que significa un importante ahorro de energía, pues el calor que irradia esta camisa hacia adentro sirve para precalentar el material vegetal en el interior del extractor, reduciendo la cantidad de vapor necesaria para llegar a la temperatura de destilación de la esencia.

La destilación de plantas aromáticas y medicinales, se efectúa, a menudo, con vapor directo, en extractores con capacidades que varían de 50 litros para los de nivel de laboratorio, a los de 1.000 a 6.000 litros para las instalaciones de gran envergadura. Por otra parte, la destilación de plantas aromáticas se efectúa generalmente con bajas presiones, con el fin de no deteriorar los constituyentes del aceite esencial por efecto de una temperatura muy elevada. Sin embargo, es necesario para cierto tipo de esencias como es el caso del vetiver (*Vetiveria zizanoides*) o clavo de olor (*Eugenia caryophyllata*) de operar con presiones de 1 a 2 bar. Se logra reducir el tiempo de destilación y conducir a un mejor rendimiento, sin perjudicar la calidad de las esencias.

Destilación con agua - vapor.

En este caso el vapor puede ser generado mediante una fuente externa o dentro del

propio cuerpo del extractor, aunque separado del material vegetal. La diferencia radical existente entre

estos sistemas y el anteriormente mencionado es que el material vegetal se encuentra suspendido sobre un tramado (falso fondo) que impide el contacto del material vegetal con el medio líquido en ebullición. Este sistema reduce la capacidad neta de carga de materia prima dentro del extractor pero mejora la calidad del aceite obtenido. En la Figura 6 se muestra un equipo tradicional de un proceso de destilación vapor - agua.

Si la cantidad de agua contenida en el extractor no es suficiente para sostener el proceso de destilación, es conveniente utilizar un sistema de cohobación a través del cual, el agua ya condensada es retornada al cuerpo del extractor para volver a ser calentada.

Destilación previa maceración

En algunos casos la plantas aromáticas requieren ser sometidas a un proceso de maceración en agua caliente para favorecer la separación de su aceite esencial ya que sus componentes volátiles están ligados a otras sustancias, formando componentes glicosidados. El método se aplica para extraer el aceite de semilla de almendras amargas, bulbos de cebolla, bulbos de ajo, semillas de mostaza, hojas de gaulteria y hojas y corteza de abedul.

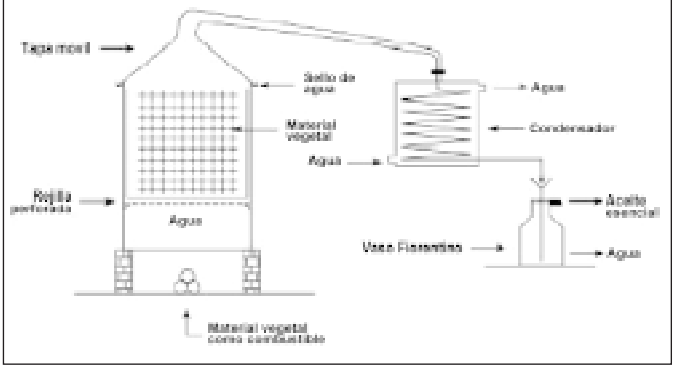
Separación de los aceites esenciales del condensado

De acuerdo a la densidad de los aceites obtenidos, se utilizan diferentes tipos de separadores cuyo diseño (Figura 7) permite una separación rápida, eficiente y continua del aceite y el agua de condensación producida durante la destilación.

Como se observa en la Figura 7, existen diferentes opciones de sistemas de separación del aceite a partir de los condensados. Estas diferencias en el diseño de los separadores son consecuencia de:

- diferentes relaciones de densidades entre el aceite y el agua de condensación (aceites “pesados” y “livianos”)

Figura 6. Equipo tradicional de destilación vapor - agua.



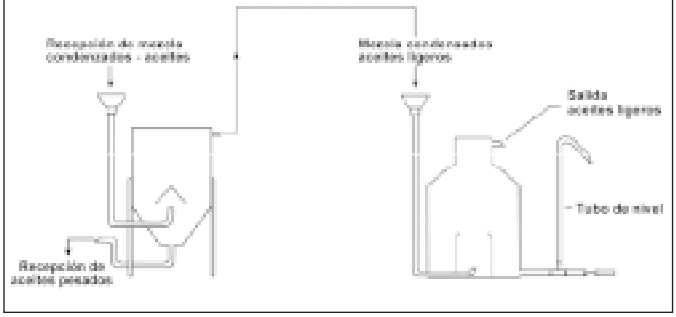
- optimización de la separación del aceite buscando minimizar pérdidas
- lograr una separación eficiente en el menor tiempo posible posibilitando un proceso continuo de extracción.

Métodos mecánicos de extracción de aceites esenciales. Procesos de expresión aplicados a los cítricos

En la expresión el material vegetal es exprimido mecánicamente para liberar el aceite y este es recolectado y filtrado. Este método es utilizado para el caso de la esencia de cítricos.

Estos procesos son aplicados a los frutos de los cítricos. Todos los métodos se basan en la ruptura de las glándulas secretoras de aceite y en recolectar en forma inmediata la esencia, para evitar ser absorbida por la corteza esponjosa que resulta después de este tipo de procesos. Por esta razón todas las

Figura 7. Separadores de aceites esenciales (“pesados” y “livianos”) y condensados.



máquinas que procesan los cítricos cuentan con un sistema de aspersión de agua que moja constantemente la superficie del fruto.

Otras técnicas para la extracción de aceites esenciales

Se han desarrollado otras posibilidades tecnológicas para la obtención de aceites esenciales en función de una mejora del rendimiento, mejora de la calidad del producto, usos especiales o como consecuencia de la búsqueda de soluciones tecnológicas al proceso de diferentes tipos de materiales vegetales.

Algunos ejemplos, que no se discutirán en este documento pero que se encuentran en la literatura especializada que se incluye, son:

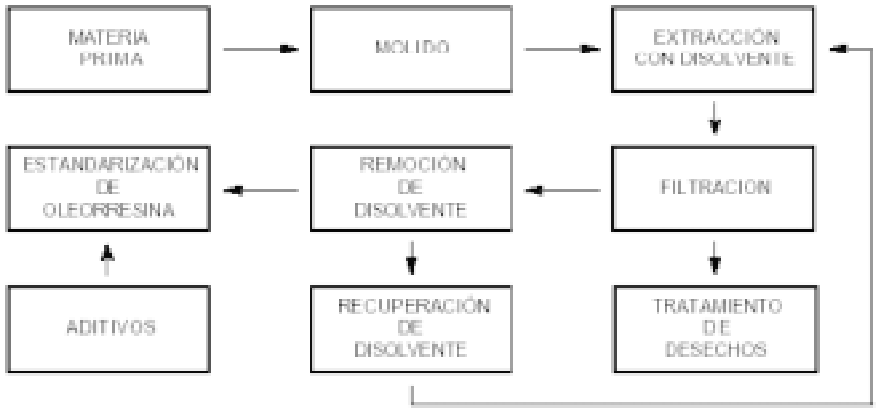
- Hidrodifusión
- Utilización de los ultrasonidos en el proceso extractivo de hidrodestilación
- Extracción por microondas
- Extracción con fluidos en estado supercrítico.

Elaboración de oleorresinas de especias y hierbas aromáticas

El término oleorresina se utiliza para designar los extractos obtenidos mediante utilización de disolventes orgánicos en especies aromáticas, una vez que el disolvente ha sido removido completamente. Las oleorresinas de especies herbáceas contienen, además de los aceites esenciales, los aceites vegetales fijos, pigmentos, y algunos otros principios activos. La composición final es función del disolvente utilizado.

El proceso de obtención de oleorresinas en una simple etapa se muestra en la Figura 8.

Figura 8. Diagrama del proceso de obtención de oleorresinas en una etapa simple.



Bibliografía

De Silva, T. 1995. A manual on the Essential Oil Industry. Ed. UNIDO, Viena

Denny, E.F.K. (1991). Field Distillation for herbaceous oils.

Real Farmacopea Española, 1997.

Bandoni, A. (ed.). 2003. Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica. Su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores. 2da Edición. CYTED, Subrograma IV, Proyecto IV.6. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.

E. Dellacassa, P. Moyna, P. Menéndez. 2002. Métodos Analíticos en Oleos Essenciais. En: Biotecnologia, avanços na agricultura e na agroindústria. L. Atti Serafini, N. Monteiro de Barros, J.L. de Azevedo (eds.). Editorial EDUCS, Caxias do Sul.

Lawrence, B.M. 1993. A planning scheme to evaluate new aromatic plants for the flavor and fragrance industries. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York,

Dr. Eduardo Dellacassa, Bachs.
Daniel Lorenzo y Daniel Paz.
Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Química, Uruguay

10

Caracterización fisicoquímica de los aceites esenciales

Introducción

Los aceites esenciales son mezclas muy complejas, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, en las cuales se encuentran presentes diferentes clases de sustancias y un número elevado de componentes individuales. Los componentes más importantes presentes en los aceites esenciales pertenecen fundamentalmente a 2 tipos estructurales: terpenos y fenilpropanos.

En la fracción terpénica predominan los monoterpenos, de formula general $C_{10}H_{16}$, los sesquiterpenos de formula general $C_{15}H_{24}$, y sus derivados oxigenados: alcoholes, aldehídos, ésteres. Estos derivados oxigenados son los responsables del aroma característico del aceite esencial. En adición, se pueden encontrar presentes sustancias de naturaleza alifática y aromática.

A su vez, los fenilpropanos son sustancias naturales ampliamente distribuidas en los vegetales caracterizadas por un anillo aromático unido a una cadena de 3 carbonos y derivados biosintéticamente del ácido shikímico. El anillo aromático generalmente está sustituido en los carbonos 3, 4 y 5, siendo estos sustituyentes grupos hidroxilo, metoxilo o metiléndioxi, principalmente.

El estudio de los aceites esenciales como materias primas básicas para la industria de fragancias y sabores, se ha transformado en una de las áreas de investigación y desarrollo más importantes para muchos países.

La evolución en el conocimiento de las características químico-analíticas de los aceites esenciales se ha debido fundamentalmente al desarrollo de las técnicas instrumentales de análisis, sobre todo las técnicas cromatográficas, y en particular la cromatografía gaseosa.

Debe diferenciarse claramente entre aquellas técnicas que son utilizadas con un fin estrictamente de control analítico, de aquellas utilizadas en la investigación de la composición química de los aceites esenciales.

Prácticamente las técnicas analíticas actualmente utilizadas para el control de rutina, son aquellas que estaban inicialmente disponibles para un conocimiento primario de la composición. Lo mismo sucederá en el futuro con técnicas en desarrollo y hoy consideradas como sofisticadas.

El análisis enantiomérico es un ejemplo de técnica analítica cuyo desarrollo se ha visto acelerado por la importancia de la aplicación de sus resultados a la caracterización de mezclas volátiles como los aceites esenciales.

La identificación y aislamiento de los diferentes componentes de los aceites esenciales ha constituido siempre un desafío para los químicos por su complejidad y variabilidad de composición. En el caso de los componentes quirales u ópticamente activos, los atributos de fragancia y sabor así como la capacidad de actuar como mediadores biológicos es responsabilidad, no sólo de sus estructuras químicas, sino fundamentalmente de sus propiedades estereoquímicas.

La determinación de la pureza enantiomérica de un compuesto natural o sintético es de gran importancia para diferentes áreas porque ambos enantiómeros de una molécula poseen diferentes propiedades. De esta forma, por ejemplo en el campo farmacéutico,

ambos enantiómeros de compuestos farmacológicamente activos son a menudo caracterizados por diferentes actividades fisiológicas, riesgo toxicológico y efectos secundarios.

Por otra parte, los compuestos quirales responsables de aromas de origen natural se caracterizan por una distribución específica y definida de sus enantiómeros. En este sentido, la discriminación quiral es considerada como un principio importante vinculado con la percepción de aroma, por lo que la determinación de la distribución enantiomérica permite una clasificación y validación de los aceites esenciales y matrices complejas responsables de aroma y sabor.

Mas aun, la determinación de la distribución enantiomérica de algunos componentes contribuye a la evaluación de la calidad de los aceites esenciales. A su vez, el control de genuinidad (autenticidad) de los sabores y fragancias es de muchos interés debido a la alta demanda por los productos naturales y la necesidad de garantizar esta característica para un producto a comercializar.

Por ejemplo, las regulaciones legales de la Unión Europea requieren una diferenciación entre sustancias saborizantes naturales e idénticas a naturales. Mientras que los componentes naturales son de origen natural, los idénticos a los naturales son químicamente idénticos a sus modelos naturales, pero obtenidos por síntesis química o aislados por procesos químicos, lo que les confiere otro estatus legal.

En años recientes la evaluación de la quiralidad de los componentes de los aceites esenciales se ha introducido como un indicador versátil de genuinidad y origen, en combinación con el análisis químico, cromatográfico y espectroscópico tradicionales.

La determinación del exceso enantiomerico de los terpenos presentes en el aceite esencial puede hacerse por GC ya sea mediante prefraccionamiento del aceite para obtener compuestos puros y separando luego ambos enantiomeros usando un GC con columnas quirales, o utilizando un sistema GC-GC multidimensional (MDGC).

De cualquier forma la exactitud de la identificación normalmente requiere un método adicional (GC/MS, LRI) para confirmar la identidad de los picos, teniendo en cuenta que los enantiomeros tienen patrones de fraccionamiento idénticos.

En este trabajo se ha evaluado la distribución enantiomérica, por MDGC, de diferentes monoterpenos en aceites de diferentes especies (*Lippia alba*, *Mentha pulegium*, *Salvia sclarea* y *Eupatorium buniifolium*) como criterio de autenticidad y origen.

Con un sistema como el descrito en la parte experimental, se logra una transferencia de fracciones seleccionadas desde una columna con fase no quiral (precolumna) a una quiral (columna analítica). La técnica de "heart-cut" permite obtener información acerca de la distribución enantiomérica de diferentes componentes mediante transferencias sucesivas en el curso de una misma corrida. Los resultados obtenidos han demostrado la selectividad asociada con la distribución enantiomérica de los monoterpenos para las especies seleccionadas, donde la presencia de diferentes posibilidades, desde entidades enantioméricamente puras a racematos, refleja procesos biosintéticos diferentes y por lo tanto específicos del taxón considerado.

En resumen, se puede afirmar que la determinación de los excesos enantioméricos mediante la técnica de MDGC, siguiendo el modelo propuesto, representa una herramienta útil para evaluar aspectos taxonómicos así como su aplicación como criterio de autenticidad y origen.

Materiales y métodos

Material vegetal y separación del aceite esencial. La fitomasa utilizada provino de las experiencias de cultivo desarrolladas en la Estación Experimental INIA Las Brujas, en el marco del Proyecto FPTA 137. En todos los casos las muestras de material vegetal fueron representativas de la especie y su distribución geográfica; se seleccionaron de forma de ser representativas de las mismas condiciones pedoclimáticas de colecta, y la extracción del aceite se realizó en idénticas condiciones para todas las muestras. De esta forma, se evitó la influencia de los parámetros del ecosistema y extractivos sobre la composición del aceite. La extracción se realizó utilizando una trampa de Clevenger.

Análisis por cromatografía gaseosa (HRGC). La composición del aceite se estudió por cromatografía gaseosa en un cromatógrafo de gases Shimadzu 14 B equipado con detector FID y un software Shimadzu EZ-Chrom, utilizando 2 columnas capilares con diferentes fases estacionarias:

la primera fue una SE-52 (Mega, Legnano, Italia) cross-linked (25 m x 0.32 mm d.i.), cubierta con 5% de fenil-polimetilsiloxano (0.40-0.45 μm); temperatura de la columna, 60ºC (8 min), aumentando hasta 180ºC a 3ºC/min, luego hasta 250ºC a 20ºC/min; 250ºC (10 min). Temperatura del inyector 250ºC; temperatura del detector 280ºC; modo de inyección, split; split ratio 1:30; volúmen inyectado, 0.2 μL del aceite. El gas carrier fue Hidrógeno, 55 kPa

La segunda columna fue una Carbowax 20M (Ohio Valley, USA) bonded (25 m x 0.32 mm d.i.), cubierta con polietilenglicol (0.25 μm); temperatura de la columna,, 40ºC (8 min), aumentando hasta 180ºC a 3ºC/min, luego hasta 230ºC a 20ºC/min. Temperatura del inyector 250ºC; temperatura del detector 250ºC; modo de inyección, split; split ratio 1:30; volumen inyectado, 0.2 μL del aceite. El gas carrier fue Hidrógeno, 30 kPa.

Análisis por cromatografía gaseosa-espectrometría de masa (hrgc-ms). El análisis por espectrometría de masa acoplada a cromatografía gaseosa se realizó en un instrumento Shimadzu QP 5050 equipado con bibliotecas de referencia (Adams, R.P. "Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy" Allured: Carol Stream, IL, 2001; McLafferty, F.W.; Stauffer, D.B. "The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data" 5th ed. Wiley and Sons: NY, 1991) y utilizando las mismas fases estacionarias que para el análisis por cromatografía gaseosa. La primera columna fue una SE-52 (Mega, Legnano, Italia) de sílica fundida cross-linked (25 m x 0.25 mm d.i.), cubierta con 5% fenil-polimetilsiloxano (0.25 μm); temperatura de la columna, 60ºC (8 min), aumentando hasta 180ºC a 3ºC/min, luego hasta 230ºC a 20ºC/min. Temperatura del inyector 250ºC; modo de inyección, split; split ratio 1:40; volumen inyectado, 0.2 μL del aceite. El gas carrier fue Helio, 122.2 kPa (51.6 cm/sec); temperatura de la interfase 250ºC; rango de adquisición, m/z 40-400.

La segunda columna fue una BP 20 (SGE, Australia) de silica fundida bonded (25 m x 0.25 mm d.i.), cubierta con polietilenglicol (0.25 μm); temperatura de la columna, 40ºC (8 min), aumentando hasta 180ºC a 3ºC/min, luego hasta 230ºC a 20ºC/min. Temperatura del inyector 250ºC; modo de inyección, split; split ratio 1:40; volumen inyectado, 0.2 μL del aceite. El gas carrier fue Helio, 92.6 kPa (55.9 cm/seg); temperatura de la interfase 250ºC; rango de adquisición, m/z 40-400.

Identificación y cuantificación. Los componentes del aceite se identificaron por comparación de sus índices de retención lineal (LRIs) obtenidos en las dos columnas, determinados en relación a una serie homóloga de *n*-alcanos, con los correspondientes valores de estándares o reportados en al literatura. También se realizó la comparación de los patrones de fragmentación en el espectro de masas con los correspondientes almacenados en bases de datos propias y comerciales.

Análisis quiral. La distribución enantiomérica de los monoterpenos seleccionados se obtuvo por cromatografía gaseosa multidimensional en un sistema formado con 2 cromatógrafos de gases. El primero equipado con una columna cubierta con SE-52 (Mega, Legnano, Italia) y el segundo GC con una columna quiral cubierta con una de las siguientes β-ciclodextrinas derivatizadas: 2,3-di-O-etil 6-O-t-butildimetilsilil-β-ciclodextrina en PS 086; 2,3-di-O-acetil 6-O-t-butildimetilsilil-β-ciclodextrina en OV 1701; 2,3-di-O-metil 6-O-t-butildimetilsilil-β-ciclodextrina en PS 086; 2,3-di-O-metil 6-O-pentil-β-ciclodextrina en OV 1701 (Mega, Legnano, Italia); una interfase; una válvula de 6 vías y un sistema para mantener constante el flujo durante la transferencia. Con este sistema, se aplicó la técnica de "heart-cut" y se transfirieron las fracciones de interés desde la columna no-quiral a la quiral. Las condiciones experimentales se han reportado previamente (Lorenzo, D.; Loayza, I.; Dellacassa, E. Composition of the Essential Oil of Tagetes maxima Kuntze from Bolivia. Flavour Fragr. Flavour Fragr. J. 2002, 17, 115). El volumen inyectado en cada caso fue 1 μl de una dilución 1:10 de cada aceite en n-hexano; modo de inyección, split; split ratio 1:15. El gas carrier fue Helio, 90 kPa (precolumna), 110 kPa (columna analítica). La repetitibilidad del sistema de medida mostró coeficientes de variación inferiores al 5% para todos los componentes.

Resultados

Los análisis realizados han tenido como objetivo colaborar en la priorización de las especies aromáticas destinadas a ser incorporadas al programa de cultivo y

eventualmente de transformación. Los parámetros de referencia han sido la determinación de rendimientos en aceite esencial para cada especie, así como el estudio de la composición química de los mismos.

Los aceites esenciales de las muestras (correspondientes a 12 especies vegetales) han sido analizados en la Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales de la Facultad de Química de Montevideo mediante cromatografía de gases y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Un resumen de los resultados obtenidos se incluye a continuación.

En todos los casos se presenta la información correspondiente a los componentes considerados como relevantes para cada aceite esencial. Este criterio se basa no sólo en el porcentaje de cada componente sino fundamentalmente en su importancia relativa en el aceite desde el punto de vista de su aplicación.

Los resultados representan además los valores medios de composición correspondientes a muestreos estacionales del material vegetal de acuerdo al criterio de evaluación de cada especie y su comportamiento.

Se incluye para algunos casos seleccionados (*Mentha pulegium*, *Lippia alba*, *Salvia sclarea* y *Eupatorium buniifolium*) el estudio de la distribución enantiomérica de componentes relevantes. La inclusión de estos casos busca ejemplificar la importancia y utilidad de esta herramienta en la caracterización y valorización de los aceites en cuestión. Representa también una herramienta para el mayor conocimiento de los productos al momento de su comercialización y con este criterio los resultados que se incluyen han sido publicados en revistas internacionales y reuniones especializadas en este tema tal como se muestra en la bibliografía.

Achyrocline satureioides

Compuesto	%
β-Ocimeno	21,9
1,8-Cineol	3,1
(E)-β-Cariofileno	10,4
α-Humuleno	3,1
δ-Guaieno	1,2
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos	**39,3**
Monoterpenos	**27,1**
Sesquiterpenos	**15,3**
Compuestos oxigenados	**3,1**
Eteres	**3,1**

Chenopodium ambrosioides

Compuesto	%
α-Pineno	11,7
Mirceno	16,8
α-Terpineno	7,3
p-Cimeno	5,7
Pinocarvona	6,1
(E-)-Pinocarveol	16,5
Timol	1,2
Acetato de pinocarvilo	1,3
Grupos de compuestos	**43**
Monoterpenos	**77,6**
Compuestos oxigenados	**25,1**
Compuestos carbonílicos	**7,4**
Alcoholes	**17,7**

Mentha pulegium

Compuesto	%
3-Octanol	1.5
Limoneno	0.9
1,8-Cineol	0.1
(1R,4S)-(-)-Mentona	3.6
(1R,4R)-(+)-Isomentona	12.9
*neo-Me*ntol	0.3
Isopulegona	1.4
(1R,3R,4S)-(-)-Mentol	0.6
(1R,3S,4R)-(+)-Isomentol	0.1
*neo-Is*omentol	0.8
α-Terpineol	0.1
(1*R*)-(+)-Pulegona	73.4
Piperitona	0.1
Piperitenona	0.9
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos monoterpénicos	**2.2**
Monoterpenos oxigenados	**94.3**
Hidrocarburos sesquiterpénicos	**1.0**
Sesquiterpenos oxigenados	**0.3**
Otros	**1.5**

Mentha rotundifolia

Compuesto	%
1,8-Cineol	0.1
(*Z*)-β-Ocimeno	0.8
(E)-β-Ocimeno	0.1
Hidrato de (Z)-sabineno	2.0
Acetato de octen-3-ilo	0.2
4-Terpineol	1.5
α-Terpineol	0.2
Oxido de piperitenona	80.8
β-Longipineno	0.2
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos monoterpénicos	**5.3**
Monoterpenos oxigenados	**84.6**
Hidrocarburos sesquiterpénicos	**2.0**
Sesquiterpenos oxigenados	**0.5**
Otros	**1.1**

Ocimum selloi

Compuesto	%
1-8 Cineol	7,2
(Z)-β-Ocimeno	8,6
(E)-β-Ocimene	2,1
Linalol	0,6
Estragol	0,1
Metil eugenol	57,3
(E)-β-Cariofileno	5,8
Germacreno D	1,6
Biciclogermacreno	6,0
Elemicina	3,4
Espatulenol	0,1

Blepharocalyx salicifolia

Compuesto	%
α-Pineno	3,7
1,8-Cineol	62,7
γ-Terpineno	3,8
4-terpineol	3,6
α-Terpineol	4,1
Grupos de compuestos	
HIdrocarburos	**7,5**
Monoterpenos	**77,9**
Compuestos oxigenados	**70,4**
Alcoholes	**7,7**
Eteres	**62,7**

Hyptis floribunda

Compuesto	%
α-Pineno	0,8
1-8 Cineol	0,1
n-Octanol	0,1
Linalol	0,5
α-Copaeno	1,4
β-Burboneno	3,6
β-Elemeno + Metil eugenol	4,7
(E)-β-Cariofileno	20,6
γ-Elemeno	16,9
α-Humuleno	1,2
Germacreno D	10,3
β-Guaieno	6,1
δ-Cadineno	0,8
Germacreno B	10,1

Distribución enantiomérica para sabineno, limoneno, α-pineno y linalol en el aceite esencial de *Lippia alba* (Mill.)

Compuesto	α-Pineno		Sabineno		Limoneno		Linalol	
Enantiomero:	1R-(+)	1S-(-)	(1R, 5R)-(+)	(1S,5S)-(-)	4R-(+)	4S-(-)	3S-(+)	3R-(-)
Ratio (%):	8,3	91,7	16,4	83,6	95,4	4,6	99,6	0,4

Lippia alba

Compuesto	%
3-Hexen-1-ol	0,1
Limoneno	2,9
1,8-Cineol	1,3
Linalol	55,3
(Z)-*Di*hidrocarvona	0,8
(E)-Dihidrocarvona	1,2
Neral	0,1
β-Elemeno	4,0
(E)-Cariofileno	9,0
γ-Elemeno	1,4
Germacreno D	6,0
Germacreno B	3,1
Germacreno A	1,3
(E)-Nerolidol	0,4
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos monoterpénicos	**6.0**
Monoterpenos oxigenados	**58,7**
Hidrocarburos sesquiterpénicos	**27,6**
Sesquiterpenos oxigenados	**0,9**
Otros	**0,1**

Aloysia gratissima

Compuesto	%
α-Pineno	2,9
Sabineno + β-Pineno	38,3
β-Mirceno	2,2
1,8-Cineol	3,0
Linalol	0,4
α-Tujona	0,4
trans-Tujona	0,2
trans-Pinocarveol	0,9
Pinocamfeno	4,8
4-Terpineol	1,2
Mirtenal	0,5
Acetato de bornilo	0,3
Acetato de sabinilo	0,9
Acetato de pinocarvilo	4,5
δ-Elemeno	1,9
Acetato de carvilo	0,2
(E)-β-Cariofileno	6,1
α-Bergamoteno	0,5
α-Humuleno	1,1
Espatulenol	2,3

Aloysia chamaedryfolia

Compuesto	%
α-Pineno	3,0
Sabineno + β-Pineno	6,8
β-Felandreno + 1,8-Cineol	18,4
(E)-α-Ocimeno	1,4
Linalol	2,5
α-Terpineol	0,8
Mirtenol	0,6
α-Copaeno	2,3
β-Burboneno	2,7
β-Elemeno	4,6
(E)-β-Cariofileno	6,3
α-Humuleno	2,7
Germacreno D	6,5
Biciclogrmacreno	7,3
Viridiflorol	9,1

Salvia guaranitica

Compuesto	%
(Z)-β-Ocimeno	0,1
(E)-β-Ocimeno	1,2
Nonanal	0,2
α-Copaeno	2,2
β-Burboneno	7,3
β-Elemeno	32,5
(E)-β-Caiofileno	6,6
Germacreno D	31,8
Germacreno A	3,2
δ-Cadineno	2,1
Guaiol	0,1
α-Cadinol	0,7

Elionurus muticus

Compuesto	%
Linalol	2.4
Neral	28.3
Geranial	50.0

Salvia sclarea

Compuesto	%
Mirceno	1,5
(E)-β-Ocimeno	1,1
Linalol	14,7
α-Terpineol	1,6
Nerol	0,5
Acetato de Linalilo	43,8
Acetato de nerilo	1,1
α-Copaeno	1,9
Acetato de geranilo	1,9
(E)-β-Cariofileno	4,2
Germacreno D	14,5
Biciclogermacreno	1,5
Salvial-4 (14)-en-1-ona	0,1
β-Eudesmol	0,4
Esclareol	1,6
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos monoterpénicos	4,3
Monoterpenos oxigenados	63,6
Hidrocarburos sesquiterpénicos	25,3
Sesquiterpenos oxigenados	0,5
Otros	1,6

Distribución enantiomérica para α-pineno, sabineno, β-pinene, limoneno, linalol, acetato de linalilo y germacreno D en el aceite esencial de *Salvia sclarea* L.

Compuesto	α-Pineno		Sabineno		β-Pineno		Limoneno		Linalol		Acetato de linalilo		Germacreno D	
Enantiomero:	1R-(+)	1S-(-)	1R, 5R-(+)	1S, 5S-(-)	1R-(+)	1S-(-)	4R-(+)	4S-(-)	3S-(+)	3R-(-)	3S-(+)	3R-(-)	7R-(+)	7S-(-)
	10,2	89,8	51,3	48,7	4,5	95,5	68,3	31,7	27,1	72,9	0,9	99,1	0.2	99.8

Eupatorium buniifolium

Compuesto	%
α-Pineno	14,7
Camfeno	1,1
Sabineno	3,3
β-Pineno	4,4
Mirceno	1,7
Limoneno	3,3
(E)-β-Ocimeno	2,0
4-Terpineol	0,1
Acetato de carquejilo	0,1
δ-Elemeno	1,7
Acetato de terpinilo	0,1
β-Elemeno	12,2
(E)-β-Cariofileno	4,3
Germacreno D	11,5
Biciclogrmacreno	2,6
Germacreno A	3,6
trans-β-*Gua*ieno	6,5
γ-Cadineno	0,7
δ-Cadineno	2,2
α-Cadineno	3,1
Elemol	1,0
Germacreno B	3,9
(E)-Nerolidol	0,4
Germacreno D-4-ol	0,6
Oxido de cariofileno	0,2
β-Eudesmol	0,4
Selin-11-en-4-α-ol	1,0
Grupos de compuestos	
Hidrocarburos monoterpénicos	**32,5**
Monoterpenos oxigenados	**0,3**
Hidrocarburos sesquiterpénicos	**55,8**
Sesquiterpenos oxigenados	**3,5**

Baccharis trimera

Compuesto	%
α-Pineno	0,25
Sabineno+β-Pineno	8,60
Limoneno +β-Felendreno	4,14
(Z)-β-Ocimeno	0,49
(E)-β-Ocimeno	2,09
Pinocarvona	0,87
Acetat o de carquejilo	54,94
β-Elemeno	0,69
Ledol	6,87
Espatulenol	1,72
Globulol	2,82
β-Eudesmol	3,32

Baccharis dracunculifolia

Compuesto	%
α-Pineno	7,16
Sabineno+β-Pineno	26,80
β-Mirceno	1,92
Limoneno	9,52
Terpinen-4-ol	0,20
α-Terpineol	0,39
Espatulenol	18,39
Vidiriflorol	12,88

Distribución enantiomérica para α-pineno, sabineno, β-pinene, limoneno, 4-terpinel y germacreno D en el aceite esencial de *Eupatorium buniifolium* Hooker et Arnott.

Compuesto	α-Pineno		Sabineno		β-Pineno		Limoneno		4-Terpineol		Germacreno D	
Enantiómero:	1*R*-(+)	1*S*-(-)	1*R*, 5*R*-(+)	1*S*, 5*S*-(-)	1*R*-(+)	1*S*-(-)	4*R*-(+)	4*S*-(-)	4*S*-(+)	4*R*-(-)	7*R*-(+)	7*S*-(-)
	2,7	97,3	40,4	59,6	12,7	87,3	78,0	22,0	45,2	54,8	3.0	97.0

BIbliografía

E. Dellacassa, Estándares en la producción de aceites esenciales. 2do Seminario técnico del COTEPA. INIA Las Brujas, Uruguay (1998).

E. Dellacassa, A. Vázquez, S. Etcheverry. Curso de Actualización en normativa y técnicas en productos naturales aromáticos y medicinales. Asociacion de Química y Farmacia del Uruguay. Montevideo, Uruguay (2000).

Lorenzo, D.; Paz, D.; Davies, P.; Vila, R.; Cañigueral, S.; Dellacassa, E. Composition of a new essential oil type of Lippia alba (Mill.) N.E. Brown from Uruguay. Flavour Fragr. J. 2001, 16, 356.

D Lorenzo, D Paz, P Davies, R Vila, S Cañigueral and E. Dellacassa. Composition of a new essential oil type of Lippia alba (Mill.) N.E. Brown from Uruguay. XLI Congresso Brasileiro de Química Porto Alegre, Brasil (2001).

E. Dellacassa, Normalizaciones de Productos Naturales Obtenidos de Especies de la Flora Aromática Latino Americana. XLI Congreso Brasilero de Química. Porto Alegre, Brasil (2001).

E. Dellacassa, A. Bandoni. Curso de Control de calidad de aceites esenciales (normas y estandarización). XLI Congreso Brasilero de Química. Porto Alegre, Brasil (2001).

E. Dellacassa, Normalización en productos aromáticos. Mesa redonda sobre “Productos naturales: una actualización” en el IV Simposio y Exposición de la Seccion de America Latina y el Caribe de AOAC International. Montevideo, Uruguay (2001).

Lorenzo, D.; Loayza, I.; Dellacassa, E. Composition of the Essential Oil of Tagetes maxima Kuntze from Bolivia. Flavour Fragr. Flavour Fragr. J. 2002, 17, 115.

Lorenzo, D.; Paz, D.; Davies, P.; Vila, R.; Cañigueral, S.; Dellacassa, E. Essential Oils of Mentha pulegium and Mentha rotundifolia from Uruguay. Brazilian Archives of Biology and Technology. Brazilian Archives of Biology and Technology 2002, 45, 519.

D. Lorenzo, D. Paz, I. Loayza, R. Vila, S. Cañigueral, E. Dellacassa, El análisis enantiomérico en la caracterización y evaluación de plantas aromáticas. Ing. Cienc.Quím. 2002, 21, 14.

D. Lorenzo, D. Paz, I. Loayza, R. Vila, S. Cañigueral, E. Dellacassa. El análisis enantiomérico en la caracterización de plantas aromáticas. I Congreso Latinoamericano de Fitoquímica. Buenos Aires, Argentina (2002).

E. Dellacassa, P. Moyna, P. Menéndez. Métodos Analíticos en Oleos Essenciais. En: Biotecnologia, avanços na agricultura e na agroindústria. L. Atti Serafini, N. Monteiro de Barros, J.L. de Azevedo (eds.). Editorial EDUCS, Caxias do Sul, 2002.

S. Cañigueral, E. Dellacassa, A. L. Bandoni. Plantas medicinales y Fitoterapia: indicadores de dependencia o factores de desarrollo? Acta Farm. Bonaerense 2003, 22, 265.

E. Dellacassa. Investigación en plantas aromáticas. Proyecto CYTED IV.20. ¿Cuál es el papel del popularizador de Ciencia y Tecnología, ante la realidad de América Latina? SEMINARIO-TALLER- Asociación Ciencia Viva de Uruguay, Montevideo (2003).

E. Dellacassa, P. Moyna, A Nieto. Documento Base para el Analisis de una estrategia para el desarrollo nacional y regional del Sector de la Producción e Industrialización de las Plantas Medicinales y Aromáticas. Montevideo, 2003.

E. Dellacassa, Un esquema para evaluar plantas aromáticas nativas para la industria de aromas y sabores. III Congreso nacional de Ingenieria Quimica, Alimentos y Ambiental, CONEI-QAA. Cochabamba, Bolivia (2004).

E. Dellacassa, Quiralidad y bioactividad en plantas medicinales y aromaticas. VIII Simposio Argentino. XI Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica. Buenos Aires, Argentina (2004).

D. Lorenzo, D. Paz, P. Davies, J. Villamil, R. Vila, S. Cañigueral, E. Dellacassa. Application of multidimensional gas chromatography to the enantioselective characterization of Eupatorium buniifolium Hooker et Arnott essential oil. Phytochemical Analysis. Aceptado para su publicación.

C. Vallverdù, R. Vila, D. Lorenzo, D. Paz, E. Dellacassa, P. Davies, J. Villamil, F. Tomi, M. J. Casanova, S. Canigueral. Composition of the essential oil of Salvia guaranitica A. St-Hil. Ex Benth. from Uruguay. Flavour Fragr. J. Aceptado para su publicación.

Andrea Morquio, Margot Ferreira, Florencia Arredondo, Fernanda Blasina, Carolina Echeverry, Juan Andres Abin, Federico Dajas.
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

11

Estudio comparativo de compuestos polifenólicos, actividad citoprotectora y antioxidante en especies autóctonas del género Achyrocline.

Introducción

El estrés oxidativo ha sido implicado en la patogénesis de algunos desórdenes neurodegenerativos tales como las enfermedades de Parkinson y Alzheimer. (Gilgun-Sherki y cols., 2001; Simonian y Coyle, 1996) La falta de agentes terapéuticos que puedan ser útiles en el tratamiento de estos desórdenes ha llevado a intensificar la búsqueda de alternativas terapéuticas frente al daño neuronal inducido por el estrés oxidativo.

Los flavonoides son una familia de difenilpropanos que se encuentran muy frecuentemente en frutas y vegetales, así como en productos y bebidas derivados de plantas tales como vino y aceite de oliva. (Schroeter y cols., 2002) Estos compuestos son considerados los ingredientes activos en algunas plantas medicinales. Ha sido demostrado que son capaces de prevenir el daño oxidativo por diversos mecanismos, entre ellos, atrapando directamente radicales libres, como quelantes de iones metálicos y como inhibidores de la actividad de numerosas enzimas, incluyendo la lipooxigenasa, ciclo-oxigenasa, xantina-oxidasa, fosfolipasa A2 y proteína quinasas. (Cushman y cols., 1991; Laughton y cols., 1991; Gil y cols., 1994; Hoult y cols., 1994; Cottelle y cols., 1996; Ratty y cols., 1998).

Debido entonces a la creciente importancia de los flavonoides como protectores de células frente a diferentes tipos de daño (Joyeux y cols., 1995; Harborne y Williams, 2000; Ishige y cols., 2001; Schroeter y cols., 2002), incluyendo el estrés oxidativo, resulta de particular interés explorar plantas que contengan altas concentraciones de estos compuestos.

Sin embargo, estos estudios están claramente enfocados a los flavonoides como agliconas y no a los glicosidos, forma más común en la que se encuentran los flavonoides en plantas. En este momento, se asume, aunque no de forma totalmente probada, que los glicosidos no son activos per se. (Walle, 2004)

La familia Asteraceae encabeza la lista de plantas con mayor ocurrencia de flavonoides en su forma aglicona. En esta familia aparecen frecuentemente flavonas y flavonoles, a menudo sustituidos en posición 6 y/o 8. (Wollenweber y Dietz; 1980) Estas características muestran a las Asteraceas como plantas prometedoras para la protección celular.

Dentro de esta familia, elegimos especies autóctonas del género Achyrocline.

Una planta medicinal ampliamente utilizada en nuestro país, así como en Brasil, Paraguay y Argentina es la popularmente llamada “marcela”. Varias especies son utilizadas en forma de infusión o decocción para diversos trastornos digestivos, hepáticos, como analgésico, sedante, antitumoral, antinflamatorio, antiviral, antimicrobiano, antiespasmódico,etc.

En nuestro trabajo, comparamos la concentración de los flavonoides mayoritarios, la capacidad antioxidante y la citoprotección de infusiones de las especies: A. satureioides

(AS), A. flaccida (AF) y Achyrocline sp. (AB)., todas ellas utilizadas bajo el nombre "marcela" en forma popular. También se realizó el estudio de la influencia de variables como lugar y tiempo de cosecha en las concentraciones de polifenoles y flavonoides mayoritarios.

Materiales y métodos

Origen del material

El material vegetal para la preparación de las infusiones utilizadas proviene de plantas cultivadas en la Estación Experimental INIA Las Brujas, en el marco de un convenio de cooperación establecido entre ambas instituciones.

Los cultivos derivan de semilla colectada en las siguientes localidades:

- *Achyrocline sp.* Davies, P. Gruta de los Helechos, Tacuarembó. 17.4.2002 - MVFA 32797
- *Achyrocline satureioides*. Davies, P. Punta Espinillo, Montevideo. 30.4.2002 - MVFA 32798
- *Achyrocline satureioides*. Davies, P. Gruta de los Cuervos, Tacuarembó. 17.4.2002 - MVFA 32801
- *Achyrocline flaccida*. Davies, P. Ruta 5 km 117, Florida. 16.4.2002 - MVFA 32800
- *Achyrocline flaccida*. Davies, P. Gruta de los Helechos, Tacuarembó. 17.4.2002 - MVFA 32802

Preparación de las infusiones

Se pesó 1 gramo de flor para cada planta y se dejó reposar durante 10 minutos en 50 mL de agua hirviendo; por último se filtra. El filtrado se inyecta en el HPLC luego de la dilución correspondiente, antes y después de la hidrólisis.

Medición de polifenoles totales

Se utilizó el método de Folin Ciocalteau (Singleton y Rossi, 1965), siendo ácido cafeico (Sigma) el estándar para la curva de calibración. El reactivo de Folin-Ciocalteau y carbonato de sodio (20% p/p) fueron agregados a las muestras, las cuales fueron incubadas por 30 minutos a temperatura ambiente. La absorbancia fue medida luego a 765 nm.

Las concentraciones obtenidas para cada infusión fueron tomadas en cuenta para experimentos siguientes.

Medición de flavonoides por HPLC

Sustancias químicas

Se utilizó fosfato ácido de sodio y ácido fosfórico ambos provenientes de Baker Analized. El metanol se obtuvo de Mallinckrodt Chemical. Todas las soluciones fueron preparadas con agua destilada y desionizada. La quercetina utilizada como patrón provino de Great Dragon Enterprises Co.

Aparatos y condiciones cromatográficas

La muestra fue cargada en una válvula de inyección (Rheodyne Incorporated, loop 200 (L). La columna C18 (Biophase ;22 cm x 4,6 mm ; 5 μm) fue protegida con una precolumna (Biophase ;3 cm x 4,6 mm ; 5 μm). Se utilizó una bomba (LKB Bromma) manteniendo el flujo en un valor constante de 1,0 ml/min. Para la detección se contó con dos métodos que trabajaron simultáneamente. El primero fue un detector amperométrico (BAS LC-4C) con un electrodo de trabajo operando a 0,65 V y un electrodo de referencia de Ag/AgCl. El otro consistió en un detector espectrofotométrico (UV-Vis Wilson 118) con una longitud de onda de 260 nm.La fase móvil utilizada constó de un 50% de metanol-50% de buffer fosfato 25 mM pH=2,4.

Hidrólisis ácida

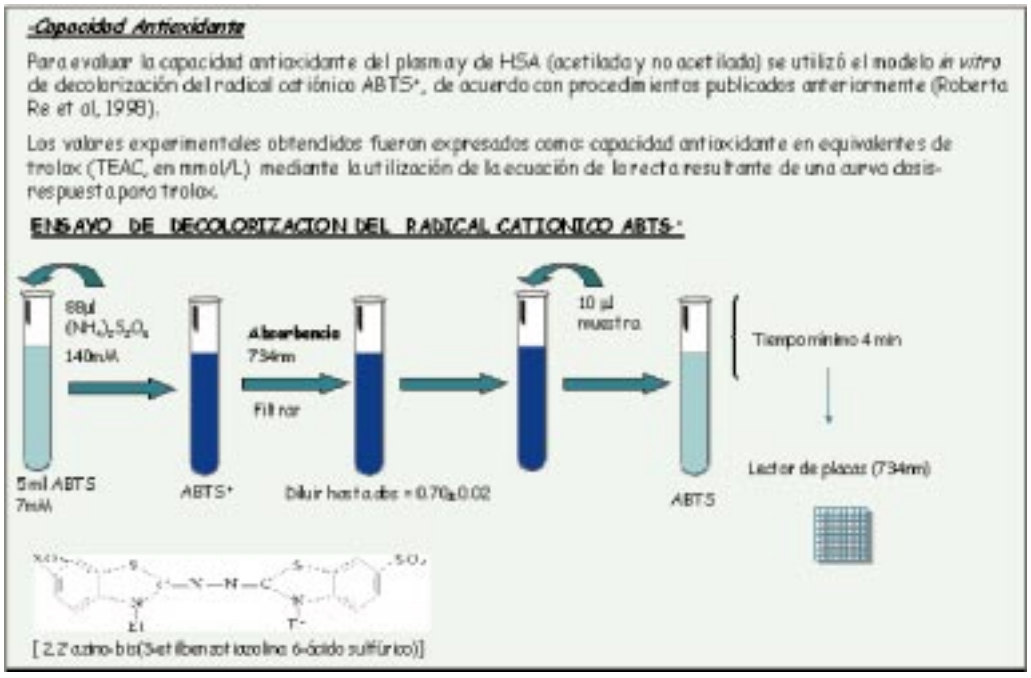
Para el análisis de flavonoides glicosilados, se utilizó una hidrólisis ácida. (Hertog et al., 1992). La reacción fue llevada a cabo en metanol, utilizando mercaptoetanol como antioxidante y ácido clorhídrico para la hidrólisis (90ºC durante 2 horas agitando a 400 rpm) Se realizaron controles con soluciones estándar de rutina y luteolina, en iguales condiciones. Con esto verificamos la eficiencia de la hidrólisis así como la integridad de las agliconas luego del tratamiento. 50 μL de las muestras hidrolizadas y no hidrolizadas fueron inyectadas en el HPLC.

Medición de la capacidad antioxidante (ABTS)

La capacidad antioxidante de cada infusión fue evaluada estudiando su habilidad para captar el radical 2,2' azino-bis (3-etilbenzotiazolina 6-ácido sulfúrico) ($ABTS.^{+}$) (Miller y cols., 1993)

$ABTS.^{+}$ es producido por la reacción de una solución de ABTS (7mM) con persulfato de amonio (140mM) por 12-16 horas a temperatura ambiente y protegido de la luz. Previo a su uso, la solución stock fue filtrada y diluida en buffer fosfato salino (PBS) para obtener una absorbancia a 734 nm de 0.70 ±0.02. 1 mL de la solución diluida de ABTS fue mezclado con 10 µL de muestra. El porcentaje de disminución de la absorbancia a 734 nm fue calculado para cada punto y se determinó el IC_{50} (µg/mLPT) para cada infusión. (Re y cols., 1999; Auddy y cols., 2003).

Figura 1. Esquema del procedimiento para la realización del ensayo de ABTS



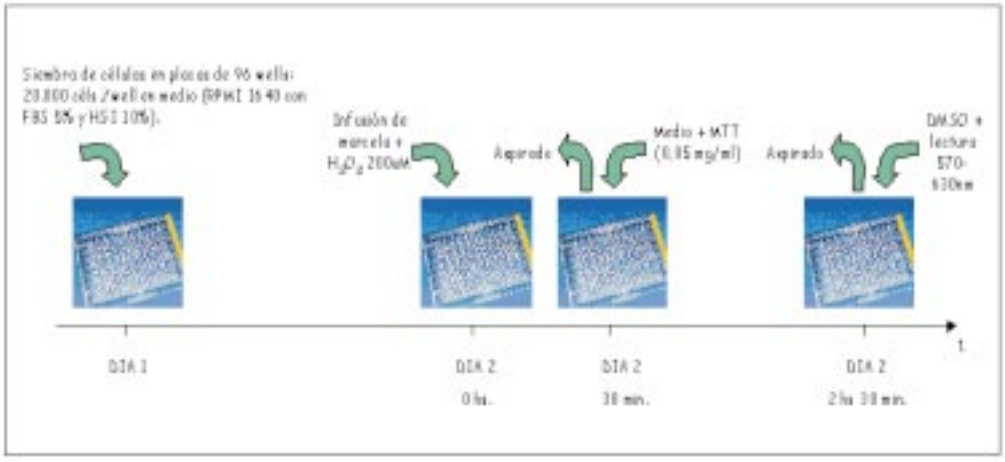
Cultivo de células PC12 no diferenciadas

La línea celular PC12 (feocromocitoma de rata) se cultivó sobre placas recubiertas con colágeno, en medio RPMI 1640 (85%) suplementado con 5% FBS y 10% HSI, penicilina 50 U/ml y estreptomicina 25 ug/ml. Los cambios de medio se realizaron 2 veces por semana y las células se repicaron al alcanzar la confluencia, en una relación 1:5. Se incubaron en atmósfera humidificada conteniendo CO_2 5% a 37ºC.

Las células sembradas son agredidas con peróxido de hidrógeno produciéndose la muerte de un porcentaje importante de ellas. Se mide la viabilidad celular por el método colorimétrico del 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) (Denizot y Lang, 1986) en células tratadas con peróxido de hidrógeno y en las tratadas con peróxido e infusión de marcela de forma concomitante.

Las infusiones de marcela utilizadas fueron diluidas convenientemente hasta alcanzar siempre la misma concentración de polifenoles totales.

Figura 2. Protocolo utilizado en cultivo celular. Las células (PC12) son agredidas con peróxido de hidrógeno 200 uM y de forma concomitante se realiza el agregado de la infusión de marcela. Luego de 30 minutos, se retira esta mezcla y se sustituye por medio + MTT. Se incuba durante 2 horas y 30 minutos y se realiza la lectura espectrofotométrica (570-630 nm) luego de aspirar y sustituir por DMSO para disolver los cristales de formazán.



Resultados

CONCENTRACION DE POLIFENOLES TOTALES Y FLAVONOIDES MAYORITARIOS

	Muestra	PT (mg/g)	Quercetina libre (ug/g)	Quercetina total (ug/g)
Distintos tiempos de cosecha Especie: A.*satureiodes* Lugar de cosecha: Tacuarembó	Prefloración	21.7±2.7	2101.5±146.4	5480.4±27.7
	Floración	24.1±2.6	46.7±2.0	101.7±2.2
	Postfloración	13.4±0.6	58.6±2.5	271.1±2.2
Distintos lugares de cosecha Especie: A.*satureiodes* Tiempo de cosecha: floración	Pta. Espinillo	21.1±1.8	429.2±5.7	1544.0±83.2
	Tacuarembó	11.4±0.6	211.1±1.6	1026.5±39.4
Distintos lugares de cosecha Especie: A.*flaccida* Tiempo de cosecha: floración	Florida	33.9±2.3	454.0±16.7	2104.5±50.7
	Tacuarembó	28.1±2.5	999.5±1.1	2460.2±86.2
Distintas especies Tiempo de cosecha: floración Lugar de cosecha: Tacuarembó	*A.satureioides*	11.4±0.6	211.1(1.6	1026.5±39.4
	A.flaccida	28.1±2.5	999.5±1.1	2460.2±86.2
	Achyrocline sp.	20.8±2.3	6.4±0.3	266.2±5.7

Figura 3. En la tabla se muestran las concentraciones de polifenoles totales y flavonoides, tanto libres como glicosilados. Los datos son expresados como el promedio obtenido ± desviación estándar. Cada muestra fue procesada por duplicado. Se realizó el tratamiento estadístico por medio del test ANOVA (1 cola) seguido de comparación múltiple (Tukey) Las concentraciones de flavonoides fueron expresadas en μg/g planta utilizado para la preparación de la infusión, mientras que la de polifenoles totales se expresó en mg/g planta.

Fueron medidos también los flavonoides luteolina y 3-O-metil quercetina. Sin embargo, con el fin de simplificar el análisis, se tomó a la quercetina como flavonoide representativo. Los demás se comportaron de forma semejante.

Los resultados muestran diferencias importantes, sobre todo cuando comparamos AS en sus 3 tiempos de cosecha (prefloración, floración y postfloración) y las distintas especies entre sí.

En el primer caso, observamos que la prefloración contiene cantidades significativamente mayores de los flavonoides libres ($p < 0.0001$) y que el número de polifenoles totales solo es diferente cuando comparamos prefloración y floración vs. postfloración. Esta última es la que presenta la menor concentración ($p < 0.005$). Es interesante entonces concluir que durante la prefloración, tenemos la máxima calidad de polifenoles para la especie AS, mientras que la cantidad de estos es igual a la encontrada durante la floración.

En el caso de las especies estudiadas, vemos que tanto AF como AS presentan concentraciones importantes de quercetina, luteolina y 3-O-metil quercetina en su forma libre. Sin embargo, la especie AB, contiene la mayoría de estos flavonoides como glicósidos. La concentración de quercetina libre en AB es significativamente menor a la encontrada en las especies restantes ($p < 0.0001$). Mientras AS y AF presentan una relación Qtotal/Qlibre de 4.9 y 1.6 respectivamente, la relación para AB fue 42. Si observamos los valores de concentración de polifenoles totales para cada especie, no encontramos diferencias significativas, excepto cuando comparamos AS vs. AF ($p < 0.05$) La especie AF contiene el mayor número de polifenoles totales en la infusión. Resulta interesante entonces observar que entre AS o AF y AB no exista diferencia en el número total de polifenoles, habiendo una gran diferencia en la calidad de estos.

En los grupos que difieren en el lugar de cosecha, existieron diferencias. En cuanto a polifenoles totales las 2 muestras de AS resultaron diferentes, siendo Pta. Espinillo mayor a Tacuarembó ($p < 0.05$) ; sin embargo esta diferencia no se manifestó en las concentraciones de quercetina. Para las muestras de AF resultó lo contrario, observándose mayor concentración de quercetina en la muestra de Tacuarembó. ($p < 0.0005$).

CITOPROTECCION

Figura 4. Efecto de la infusión de *Achyrocline satureioides* sobre la viabilidad celular (ensayo de MTT). En la zona A, se representa la citotoxicidad de la infusión para distintas concentraciones de polifenoles totales. En la zona B, aparece el daño con peróxido de hidrógeno concomitante al agregado de la infusión en sus distintas concentraciones (citoprotección).

C: Control; CV: Control vehículo ; P: Peróxido; PV: Peróxido vehículo; AS N°: Achyrocline satureioides. El número representa la concentración de polifenoles totales. Los datos son expresados como el promedio ± desviación estándar.

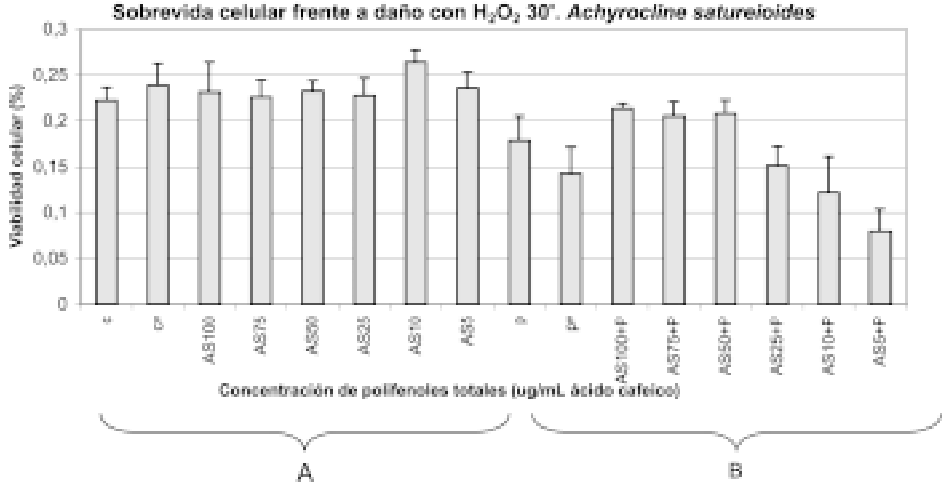


Figura 5. Efecto de la infusión de Achyrocline sp. sobre la viabilidad celular (ensayo de MTT). En la zona A, se representa la citotoxicidad de la infusión para distintas concentraciones de polifenoles totales. En la zona B, aparece el daño con peróxido de hidrógeno concomitante al agregado de la infusión en sus distintas concentraciones (citoprotección)

C: Control; CV: Control vehículo ; P: Peróxido; PV: Peróxido vehículo; MB N°: *Achyrocline sp*. El número representa la concentración de polifenoles totales. Los datos son expresados como el promedio ± desviación estándar.

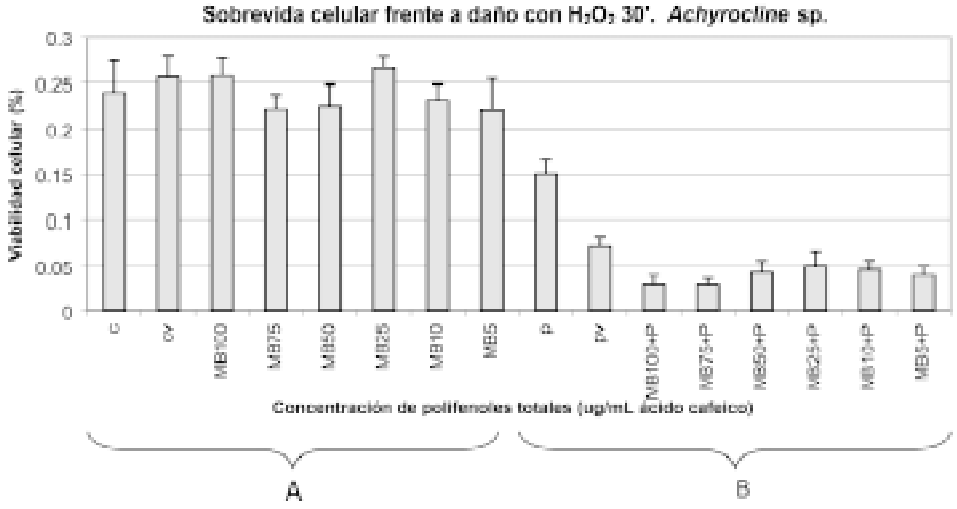
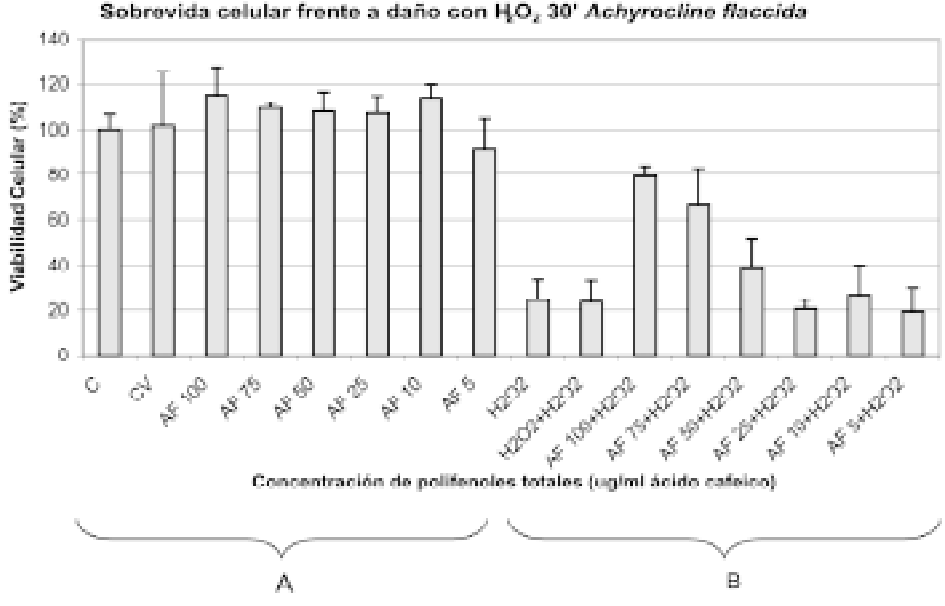


Figura 6. Efecto de la infusión de Achyrocline flaccida sobre la viabilidad celular (ensayo de MTT). En la zona A, se representa la citotoxicidad de la infusión para distintas concentraciones de polifenoles totales. En la zona B, aparece el daño con peróxido de hidrógeno concomitante al agregado de la infusión en sus distintas concentraciones (citoprotección)

C: Control; CV: Control vehículo ; P: Peróxido; PV: Peróxido vehículo; AF N°: *Achyrocline flaccida*. El número representa la concentración de polifenoles totales. Los datos son expresados como el promedio ± desviación estándar.



Elegimos analizar la capacidad citoprotectora de las especies cosechadas en Tacuarembó. Esto fue debido a que las diferencias más importantes en cuanto a concentración de flavonoides libres vs. glicosilados se encontraron en este grupo.

En primer lugar se observa que ninguna de las 3 especies resultó tóxica para las células PC 12 no agredidas, a ninguna de las concentraciones probadas.

Cuando analizamos la citoprotección vemos que tanto para AS como para AF, la viabilidad celular de PV (peróxido-vehículo) es significativamente menor a la encontrada cuando se encuentran presentes en el medio estas infusiones en el rango de concentración de 100 a 50 µg/mL ácido cafeico. Vemos entonces que el efecto citoprotector es dosis dependiente. De forma contraria, en el caso de AB, no se observó citoprotección para ninguna de las concentraciones, encontrándose inclusive una disminución de la viabilidad celular respecto a PV en presencia de la infusión. Las 3 infusiones fueron probadas para iguales concentraciones de polifenoles totales; la diferencia existió en las cantidades de flavonoides libres. Como se describió en el punto anterior, AB presenta sus flavonoides como glicósidos en un alto porcentaje, lo que explicaría su menor actividad.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

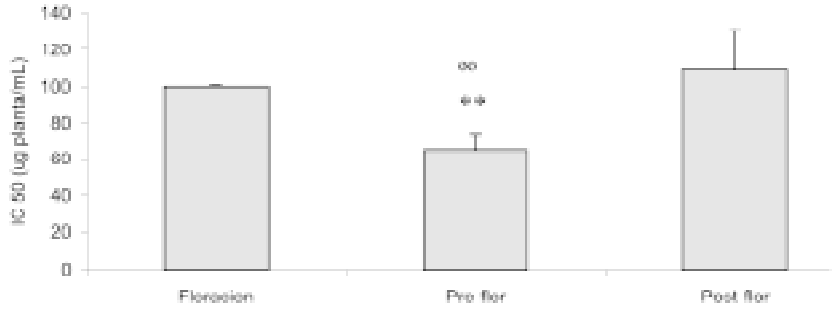


Figura 7. En la gráfica se muestra la capacidad antioxidante (CA) de Achyrocline satureioides, evaluada por el ensayo de ABTS. Los datos fueron expresados como IC 50 (µg planta/mL). Las muestras fueron evaluadas en 3 experimentos independientes. Para el análisis estadístico se utilizó un test ANOVA (por una cola) (Comparación múltiple Tukey)

∞ p < 0.005
**

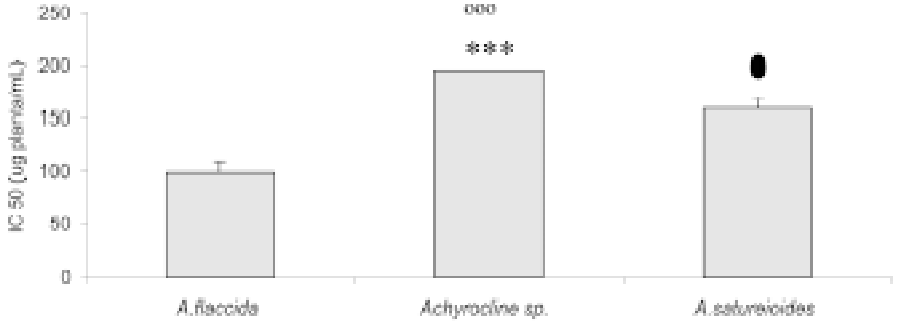


Figura 8. En la gráfica se muestra la capacidad antioxidante (CA) de las distintas especies de marcela, evaluada por el ensayo de ABTS. Los datos fueron expresados como IC 50 (µg planta/mL). Las muestras fueron evaluadas en 3 experimentos independientes. Para el análisis estadístico se utilizó un test ANOVA (por una cola) (Comparación múltiple Tukey)

∞∞∞ p < 0.0001
***
● p < 0.0005

La capacidad antioxidante se encuentra directamente relacionada con la cantidad de quercetina libre. Los valores fueron expresados para igual concentración de polifenoles totales. Vemos entonces aquí también reflejado que lo más importante es la calidad y no la cantidad de estos compuestos. Cuando comparamos distintos tiempos de cosecha, se observa que obtenemos una mayor capacidad antioxidante cuando la planta se encuentra en prefloración. Las especies probadas siguieron el siguiente orden AB>AS>AF en sus valores de IC 50, lo que evidencia que AF fue la especie con mayor capacidad antioxidante.

Achyrocline flaccida	**Florida**	**Tacuarembó**
	110.3 ±17.1	98.2 ± 10.5
Achyrocline satureioides	**Pta. Espinillo**	**Tacuarembó**
	97.8 ± 20.2	158.9 ± 8.9

Figura 9. En la tabla se muestra la capacidad antioxidante de las 2 especies (*A. flaccida y A. satureioides*) cosechadas en distintos departamentos del Uruguay. Los datos fueron expresados como IC 50 (µg planta/mL). Las muestras fueron evaluadas en 3 experimentos independientes. Para el análisis estadístico se utilizó un test ANOVA (por una cola) (Comparación múltiple Tukey)

Discusión

Uno de los aspectos importantes a destacar, es la relevancia de las distintas variables en las características tanto analíticas como biológicas de la planta. Pudimos observar que dependiendo tanto del tiempo de cosecha, como de la especie y también, aunque en menor grado del lugar de cosecha, las concentraciones de los compuestos activos varían enormemente, lo que se ve reflejado en las actividades testadas.

Necesariamente para concluir acerca de los distintos lugares de cosecha y las variaciones que esto provoca en la planta, hubiera sido conveniente realizar un muestreo más amplio, incluyendo varias zonas de nuestro país.

En este estudio evaluamos la actividad antioxidante de las distintas infusiones de "marcela", por medio de la habilidad para captar al radical ABTS.$^{+}$. Se encontró, para todas ellas una importante capacidad "scavenger". Actividades similares han sido descritas previamente para extractos de AS (Desmarchelier y cols., 1998; Gugliucci y Menini, 2002), sin embargo hasta donde conocemos, no se han reportado estudios comparativos, evaluando las distintas variables aquí consideradas.

El resultado de mayor relevancia para nuestros intereses se encontró en el grupo de las especies AF, AS y AB. En estas se encontró una correlación positiva entre la capacidad antioxidante y citoprotectora y la concentración de quercetina libre. Esta característica no es general para todas las plantas. En un trabajo previo, demostramos que la capacidad antioxidante de *Epilobium parviflorum (EP)* no se correlaciona con su contenido de flavonoides libres y que, a pesar de tener un valor de IC 50 2 veces menor al encontrado para AS, no es capaz de proteger en cultivo celular. Al analizar los flavonoides de EP cromatográficamente, vimos que tanto la quercetina como miricetina y kaempferol presentes en la infusión, se encuentran totalmente glicosilados (Arredondo y cols.; 2004) al contrario de lo que sucede en AS, donde una cantidad importante de los flavonoides se presenta como aglicona.

Al colocar la infusión en contacto con las células, la quercetina, presentándose como aglicona tendría mayor probabilidad de penetrar en las células. Los glicósidos son moléculas de mayor polaridad, por lo tanto tendrán en principio, más dificultad para atravesar las barreras fosfolipídicas de las membranas celulares. Los mecanismos de citoprotección por flavonoides, no han sido totalmente establecidos. La capacidad

"scavenger" de las infusiones parecería ser un factor necesario aunque no determinante para proteger. Otras actividades biológicas han sido reportadas para flavonoides, incluyendo efectos en diversos componentes de la señalización intracelular y de la expresión génica. Aparentemente, la habilidad de los flavonoides para prevenir la muerte celular luego de un daño oxidativo, dependería de la modulación de cascadas de señalización intracelular y sus efectos en la función mitocondrial (Casadeus y cols., 2002; Schroeter y cols., 2002). En este sentido, la "marcela" presenta una interesante combinación de flavonoides con potente actividad citoprotectora, siendo entonces prometedora en la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas en patologías asociadas al daño celular inducido por estrés oxidativo.

Para el estudio de la citoprotección in vivo, la biodisponibilidad de agliconas y glicósidos debe ser considerada, ya que resulta un factor determinante para la efectividad. Los glicósidos son clivados enzimáticamente en el intestino luego de la ingestión oral, liberándose las agliconas (Walle, 2004). Sin embargo, en un estudio realizado en humanos, Erlund y cols. compararon la biodisponibilidad de quercetina y rurtina. Observaron que luego de la ingestión de quercetina aglicona se obtuvieron concentraciones plasmáticas más elevadas en menor tiempo, así como una menor variación interindividual (Erlund y cols., 2000).

La "marcela" es una planta popularmente muy utilizada; sin embargo las distintas especies son usadas de forma indistinta, atribuyéndoles a todas ellas las mismas propiedades. En este trabajo hemos visto que no todas presentan la misma composición y que su actividad biológica es claramente diferente. Sería entonces interesante continuar trabajando en este sentido aportándole rigor científico al saber popular.

Bibliografía

Arredondo F., Blasina F., Echeverry C., Morquio A., Ferreira M., Abin-Carriquiri J.A., Lafon L., Dajas F. 2004. Cytoprotection by Achyrocline satureioides (Lam) D.C. and some of its main flavonoids against oxidative stress. Journal of Ethnopharmacology 91 (1), 13-20.

Auddy, B., Ferreira, M., Blasina, F., Lafon, L., Arredondo, F., Dajas, F., Tripathy, P., Seal, T., Mukherjee, B., 2003. Screening of antioxidant activity of the Indian medicinal plants traditionally used for the management of neurodegenerative diseases. Journal of Ethnopharmacology 84, 131-138.

Casadeus G., Shukitt-Hale B., Joseph J.A. 2002. Qualitative vs. quantitative caloric intake: are they equivalent paths to successful aging? Neurobiology of Aging 23, 747-769.

Cotelle, N., Bernier, J. L., Catteau, J. P., Pommery, J., Wallet, J. C., Gaydou, E. M., 1996. Antioxidant properties of hydroxyflavones. Free Radical Biology (Medicine 20, 35-43.

Cushman, M., Nagaratham, D., Burg, D. L., Geahlen, R. L. 1991. Synthesis and protein-tyrosine kinase inhibitory activities of flavonoid analogues. Journal of Medical Chemistry 34, 798-806.

Denizot, F., Lang, R., 1986. Rapid colorimetric assay for cell growth and survival: modifications to the tetrazolium dye procedure giving improved sensitivity and reliability. Journal of Immunological Methods 89, 271-277.

Desmarchelier C., Coussio J., Ciccia G. 1998. Antioxidant and free radical scavenging effects in extracts of the medicinal herb Achyrocline satureioides (Lam) D.C. ("marcela"). Brazilian Journal of Medicine & Biological Research 31, 1163-1170.

Erlund I., Kosonen T., Alfthan G., Maenpaa J., Perttunen K., Kenraali J., Parantainen J., Aro A. 2000. Pharmacokinetics of quercetina from quercetina aglycone and rutin in healthy volunteers. European Journal of Clinical Pharmacology 56 (8), 545-553.

Gil, B., Sanz, M. J., Terencio, M. C., Ferrandiz, M. L., Bustos, G., Payà, M., 1994. Effects of flavonoids on Naja naja and human recombinant synovial phospholipase A2 and inflammatory responses in mice. Life Sciences 54, 333-338.

Gilgun-Sherki, Y., Melamed, E., Offen, D., 2001. Oxidative stress-induced neurodegenerative diseases: the need for antioxidants that penetrate the blood brain barrier. Neuropharmacology 40:8, 959-975.

Gugliucci A., Menini T. 2002. Three different pathways for human LDL oxidation are inhibited in vitro by water extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureioides*. Life Sciences 71, 693-705.

Harborne, J. B., Williams, C. A., 2000. Advances in flavonoid research since 1992. Phytochemistry 55, 481-504.

Hertog, M. G. L., Hollman, P. C. H., Venema, D. P., 1992. Optimization of quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in fruit and vegetables. Journal of Agricultural & Food Chemistry 40, 1591.

Hoult, J. R. S., Moroney, M. A., Payá, M., 1994. Action of flavonoids and coumarins on lipoxygenase and cyclo-oxygenase. Methods in Enzymology 234, 443-455.

Ishige, K., Schubert, D., Sagara, Y., 2001. Flavonoids protect neuronal cells from oxidative stress by three distinct mechanisms. Free Radical Biology (Medicine 30, 433-446.

Joyeux, M., Lobstein, A., Anton, R., Mortier, F., 1995. Comparative antilipoperoxidant, antinecrotic and scavenging properties of terpenes and biflavones from Ginkgo and some flavonoids. Planta Medica 61, 126-129.

Laughton, M. J., Evans, P. J., Moroney, M. A., Hoult, J. R. C., Halliwell, B., 1991. Inhibition of mammalian 5-lipoxygenase and cyclooxygenase by flavonoids and phenolic dietary additives: relationship to antioxidant activity and to ion-reducing ability. Biochemical Pharmacology 42, 1673-1681.

Miller, N. J., Rice-Evans, C., Davies, M. J., Gopinathan, V., Milner, A., 1993. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. Clinical Sciences 84, 407-412.

Ratty, A. K., Sunamoto, J., Das, N. P., 1988. Interaction of flavonoids with 1,1-diphenyl-2-picryhydrazinyl free radical, liposomal membranes and soybean lipoxygenase-1. Biochemical Pharmacology 37, 989-995.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine 26, 1231-1237.

Schroeter, H., Boyd, C., Spencer, J. P.E., Williams, R. J., Cadenas, E., Rice-Evans, C., 2002. MAPK signaling in neurodegeneration: influences of flavonoids and of nitric oxide. Neurobiology of Aging 23:5, 861-880.

Simonian, N.A., Coyle, J.T., 1996. Oxidative stress in neurodegenerative diseases. Annual Review of Pharmacology and Toxicology 3, 83-106.

Singleton, V., Rossi, J. A., 1965. Colorimetry of total polyphenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic reagents. American Journal of Enology and Viticulture 16, 144-158.

Walle T., 2004. Absorption and metabolism of flavonoids. Free Radical Biology (Medicine 36 (7), 829-837.

Wollenweber E., Dietz V., 1980. Occurrence and distribution of free flavonoid aglycones in plants. Phytochemistry 20 (5), 869-932.

Lic. Eduardo Marchesi,
Cátedra de Botánica,
Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Ing. Agr. (M.Sc) Philip Davies,
Jefe de Proyecto FPTA 137

12

Especies vegetales autóctonas e introducidas presentes en el territorio de Uruguay consideradas como aromáticas y/o medicinales en relación con los datos de uso popular.

La siguiente lista fue confeccionada sobre la base del conocimiento del uso popular de las diferentes especies mencionadas en bibliografía nacional. Por otra parte se incluyeron especies potencialmente aromáticas, a partir de la revisión del listado de especies nativas de Uruguay.

M: USO MEDICINAL
A: AROMÁTICA
PA: POTENCIAL APLICACIÓN COMO AROMÁTICA

ALISMATACEAE			
1.	**Echinodorus grandiflorus** (Cham. & Schltdl.) Micheli	M	Amer.Nat.
2.	**Sagittaria montevidensis** Cham. & Schltdl.	M	Amer.Nat.
ALLIACEAE			
3.	**Nothoscordum gracile** (Aiton) Stern (=**N.inodorum)**	M	Amer.Nat.
AMARANTHACEAE			
4.	**Alternanthera pungens** Humb., Bonpl. & Kunth	M	Amer.Nat.
5.	**Amaranthus muricatus** (Moq.) Hieron.	M	Nativa
6.	**Amaranthus viridis** L.	M	Cosmop.
ANACARDIACEAE			
7.	**Lithraea brasiliensis** Marchand	M	Nativa
8.	**Lithraea molleoides** (Vell.) Engl. var. **molleoides**	M	Nativa
9.	**Lithraea molleoides** var. **lorentziana** Hieron. ex Lillo	M	Nativa

10.	**Schinus engleri** F.A. Barkley var. **uruguayensis** F.A. Barkley	M	Nativa
11.	**Schinus longifolius** (Lindl.) Speg.var. **longifolius**	M PA	Nativa
12.	**Schinus longifolius** var. **paraguayensis** (Hassl.) F.A. Barkley	M PA	Nativa
13.	**Schinus lentiscifolius** Marchand	M PA	Nativa
14.	**Schinus molle** L.	M PA	Nativa
APIACEAE (UMBELLIFERAE)			
15.	**Ammi majus** L.	M	Europa
16.	**Ammi visnaga** (L.) Lam.	M A	Medit.
17.	**Apium leptophyllum** (Pers.)F. Mueller var. **leptophyllum**	M	Nativa
18.	**Apium sellowianum** Wolff	M	Nativa
19.	**Centella asiatica** (L.) Urb.	M	Cosmop.
20.	**Conium maculatum** L.	M	Europa
21.	**Eryngium serra** Cham. & Schltdl.	M	Nativa
22.	**Eryngium eburneum** Decne.	M	Nativa
23.	**Eryngium nudicaule** Lam.	M	Nativa
24.	**Eryngium horridum** Malme	M	Nativa
25.	**Foeniculum vulgare** Mill.	M A	Europa
26.	**Hydrocotyle bonariensis** Lam.	M	Nativa
27.	**Pastinaca sativa** L.	M A	Europa
APOCYNACEAE			
28.	**Aspidosperma quebracho-blanco** Mart. & Zucc.	M	Nativa
AQUIFOLIACEAE			
29.	**Ilex paraguariensis** A. St.-Hil.	M	Nativa
ARISTOLOCHIACEAE			
30.	**Aristolochia fimbriata** Cham.	M	Nativa
31.	**Aristolochia triangularis** Cham.	M	Nativa
ASCLEPIADACEAE			
32.	**Araujia sericifera** Brot. (= **A. hortorum** Fourn.)	M	Nativa
33.	**Asclepias campestris** Decne.	M	Nativa
34.	**Asclepias mellodora** A.St.-Hil.	M	Nativa
ASTERACEAE (COMPOSITAE)			
35.	**Acanthospermun australe** (Loefl.) Kuntze	M	Nativa
36.	**Achillea millefolium** L.	M A	Europa
37.	**Achyrocline alata** (Humb.Bonpl.Kunth) DC. (=**Achyrocline alata** (H.B.K.) DC. var**. vautheriana** (DC.) Baker)	M PA	Nativa
38.	**Achyrocline flaccida** Weinm.	M PA	Nativa
39.	**Achyrocline satureioides** (Lam.) DC.	M PA	Nativa
40.	**Ambrosia elatior** L.	PA	USA-ROU
41.	**Ambrosia tenuifolia** Spreng.	M	Nativa
42.	**Anthemis cotula** L.	M.	Europa

43.	**Arctium minus** Bernh	M.	Europa
44.	**Baccharis articulata** (Lam.) Pers.	M	Nativa
45.	**Baccharis coridifolia** DC.	M	Nativa
46.	**Baccharis crispa** Spreng.	PA	Nativa
47.	**Baccharis dracunculifolia** DC.	PA	Nativa
48.	**Baccharis notosergila** Griseb.	PA	Nativa
49.	**Baccharis ochracea** Spreng.	PA	Nativa
50.	**Baccharis punctulata** DC.	PA	Nativa
51.	**Baccharis rufescens** Spreng.	M PA	Nativa
52.	**Baccharis spicata** (Lam.) Baill.	PA	Nativa
53.	**Baccharis subopposita** DC.	PA	Nativa
54.	**Baccharis trimera** (Less.) DC.	M PA	Nativa
55.	**Centaurea calcitrapa** L.	M	Europa
56.	**Cichorium intybus** L.	M	Europa
57.	**Conyza bonariensis** (L.) Cronquist	M A	Nativa
58.	**Chamaemelum mixtum** (L.) Allioni (= **Anthemis mixta** L.)	M.	Europa
59.	**Chaptalia sinuata** (Less.) Baker	M	Nativa
60.	**Cynara cardunculus** L.	M	Europa
61.	**Eupatorium betonicaeforme** (DC.) Baker	M	Nativa
62.	**Eupatorium buniifolium** Hook. & Arn.	M PA	Nativa
63.	**Eupatorium oblongifolium** (Spreng.) Baker	M PA	Nativa
64.	**Eupatorium subhastatum** Hook. & Arn.	M	Nativa
65.	**Galinsoga parviflora** Cav.	M	America
66.	**Gamochaeta filaginea** (DC.) Cabrera	M	Nativa
67.	**Gnaphalium cheiranthifolium** Lam.	M PA	Nativa
68.	**Gnaphalium gaudichadianum** DC.	M PA	Nativa
69.	**Gnaphalium leucopeplum** Cabrera *dudosa para Uruguay	M PA	Nativa
70.	**Gochnatia polymorpha** (Less.) Cabrera ssp. **ceanothifolia** (Less.) Cabrera (=**Moquinia polymorpha**)	M	Nativa
71.	**Grindelia discoidea** Hook. & Arn.	PA	Nativa
72.	**Grindelia pulchella** Dunal	PA	Nativa
73.	**Hymenoxys anthemoides** (Juss.) Cass.	M	Nativa
74.	**Matricaria chamomilla** L. (=**Chamomilla recutita** (L.) Rauschert, **Matricaria recutita** L.)	M A	Europa
75.	**Microgynella trifurcata** (Less.) Grau	M	Nativa
76.	**Mikania glomerata** (= **Mikania guaco** HBK.)	M	Brasil
77.	**Mikania micrantha** Humb., Bonpl. & Kunth	M	Amer.Nat
78.	**Parthenium hysterophorus** L.	M	America
79.	**Pascalia glauca** Ortega (=**Wedelia gluca** (Ortega) Hoffman ex. Hicken)	M	America
80.	**Pluchea sagittalis** (Lam.) Cabrera	M PA	Nativa
81.	**Porophyllum linifolium** (Ard.) DC.	M	Nativa
82.	**Porophyllum ruderale** (Jacq.) Cass.	A	Cosmop.
83.	**Pterocaulon polystachyum** DC.	PA	Nativa
84.	**Senecio bonariensis** Hook & Arn	PA	Nativa
85.	**Senecio brasiliensis** (Spreng.) Less. v. **brasiliensis**	PA	Nativa
86.	**Senecio brasiliensis** v. **incanus** Baker	PA	Nativa

87.	**Senecio brasiliensis** v. **tripartitus** (DC.) Baker	PA	Nativa
88.	**Senecio ceratophylloides** Griseb.	PA	Nativa
89.	**Senecio cisplatinus** Cabrera	PA	Nativa
90.	**Senecio crassiflorus** (Poir.) DC.var. **crassiflorus** (= **S. crassiflorus** v. **maritimus** (Malme) Cabrera; **Senecio crassiflorus** v. **subceratophyllus** Cabrera)	PA	Nativa
91.	**Senecio grisebachi** Cabrera	PA	Nativa
92.	**Senecio grisebachii** v. **subincanus** Cabrera	PA	Nativa
93.	**Senecio heterotrichus** DC.	PA	Nativa
94.	**Senecio icoglossoides** Arechav.	PA	Nativa
95.	**Senecio leptolobus** DC.	PA	Nativa
96.	**Senecio madagascariensis** Poir.	PA	S.Africa
97.	**Senecio mattfeldianus** Cabrera	PA	Endemica
98.	**Senecio mikanioides** Otto ex Walp.	PA	S.Africa
99.	**Senecio montevidensis** (Spreng.) Baker	PA	Nativa
100.	**Senecio ostenii** Mattf. **var ostenii**	PA	Nativa
101.	**Senecio ostenii v. balaenicus** Cabrera	PA	Nativa
102.	**Senecio oxyphyllus** DC.	PA	Nativa
103.	**Senecio pinnatus** Poir.	PA	Nativa
104.	**Senecio platensis** Arechav.	PA	Nativa
105.	**Senecio pulcher** Hook. & Arn.	PA	Nativa
106.	**Senecio saltensis** Hook. & Arn.	PA	Nativa
107.	**Senecio selloi** (Spreng.) DC.	PA	Nativa
108.	**Senecio tacuaremboensis** Arechav.	PA	Nativa
109.	**Senecio tweediei** Hook & Arn.	PA	Nativa
110.	**Senecio viravira** Hieron. (= **Senecio argentinus** Baker)	PA	Nativa
111.	**Senecio vulgaris** L.	PA	Europa
112.	**Silybum marianum** (L.) Gaertn.	PA	Medit.
113.	**Solidago chilensis** Meyen var. **chilensis**	M PA	Nativa
114.	**Solidago chilensis** var. **megapotamica** (DC.) Cabrera	M PA	Nativa
115.	**Sonchus oleraceus** L.	M	Europa
116.	**Stenachaenium campestre** Baker	M	Nativa
117.	**Tagetes minuta** L.	M PA	ASur.Cal
118.	**Tanacetum vulgare** L. (cultivada)	M	Europa
119.	**Taraxacum officinale** Web.ex Wigg.	M	Europa
120.	**Trichocline incana** Cass.	M	Nativa
121.	**Trixis pallida** Less.	M	Nativa
122.	**Trixis nobilis** (Vell.) Katinas (=**T. verbasciformis**)	M	Nativa
123.	**Vernonia flexuosa** Sims	M	Nativa
124.	**Xanthium cavanillesii** Schouw.	M	Sudam.
125.	**Xanthium spinosum** L.	M	Sudam.

BASELLACEAE

126.	**Anredera cordifolia** (Tenore) Steenis ssp. **cordifolia** (**=Boussingaultia gracilis** form. **pseudobaselloides** (Hauman) Bailey)	M	Amer.Nat.

BEGONIACEAE		
127. Begonia cucullata Willd.	M	Amer.Nat.
BERBERIDACEAE		
128. Berberis laurina Billb.	M	Nativa
BIGNONIACEAE		
129. Tabebuia heptaphylla (Vell.) Toledo	M	Nativa
BORAGINACEAE		
130. Borago officinalis L.	M A	Europa
131. Echium plantagineum L.	M	Europa
132. Heliotropium amplexicaule Vahl	M	Nativa
133. Heliotropium curassavicum L.var. **argentinum** I.M.Johnst.	M	Amer.Nat.
BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)		
134. Capsella bursa-pastoris (L.) Medik	M	Europa
135. Cardamine bonariensis Pers.	M	Nativa
136. Coronopus didymus (L.) Sm.	M	Sudam.
137. Lepidum bonariense L.	M	Nativa
138. Raphanus raphanistrum L.	M	Europa
139. Rapistrum rugosum (L.) All.	M	Europa
140. Rorippa nasturtium aquaticum (L.) Hayek	M	Europa
141. Sisymbrium officinale (L.) Scop.	M	Europa
BROMELIACEAE		
142. Tillandsia aeranthos (Loisel.) L.B.Sm.	M	Nativa
143. Tillandsia arequitae (André) André ex Mez	M	Nativa
144. Tillandsia usneoides (L.) L.	M	Amer.Nat.
CACTACEAE		
145. Wigginsia sps.	M	Nativa
CAMPANULACEAE		
146. Wahlenbergia linarioides (Lam.) DC.	M	Nativa
CANNACEAE		
147. Canna glauca L.	M	Amer.Nat.
CAPRIFOLIACEAE		
148. Sambucus australis Cham. & Schltdl.	M	Nativa
CARICACEAE		
149. Carica quercifolia (A.St.-Hil.) Hieron.	M	Nativa

CARYOPHYLLACEAE		
150. Stellaria media (L.) Vill.	M	Europa
CELASTRACEAE		
151. Maytenus ilicifolia Mart. ex Reiss.	M	Nativa
CHENOPODIACEAE		
152. Chenopodium ambrosioides L.	M A	America
153. Chenopodium burkartii (Aellen) Vorosch	M PA	Nativa
154. Chenopodium hircinum Schrad.	M	América
155. Chenopodium multifidum L.	M	Amer.Nat.
156. Chenopodium murale L.	M	Europa
157. Chenopodium retusum (Juss.ex Moq.) Moq.	PA	Nativa
COMMELINACEAE		
158. Commelina erecta L.	M	Nativa
CONVOLVULACEAE		
159. Convolvulus arvensis L.	M	Europa
160. Cuscuta sps.	M	Nativa
161. Dichondra sericea Sw. Var. **microcalyx** (Hallier f.) Buck	M	Nativa
162. Ipomoea nitida Griseb.	M	Nativa
CUCURBITACEAE		
163. Cayaponia bonariensis (Mill.) Mart. Crov.	M	Nativa
CYPERACEAE		
164. Androtrichum trigynum (Spreng.) H. Pfeiff	M	Nativa
165. Cyperus reflexus Vahl.	M	Nativa
166. Cyperus rotundus L.	M A	Cosmop.
167. Kyllinga odorata Vahl.	M PA	Nativa
168. Kyllinga vaginata Lam.	M PA	Nativa
169. Scleria leptostachya Kunth.	PA	Nativa
DIOSCOREACEAE		
170. Dioscorea sinuata Vell.	M	Nativa
DIPSACACEAE		
171. Dipsacus fullonum L.	M	Europa
172. Scabiosa atropurpurea L.	M	Europa
DROSERACEAE		
173. Drosera brevifolia Pursh	M	Amer.Nat

DRYOPTERIDACEAE		
174. Rumohra adiantiformis (Forst.) Ching	M	Cosmop.
EPHEDRACEAE		
175. Ephedra tweediana Fisch. & C.A. Mey.	M	Nativa
EQUISETACEAE		
176. Equisetum giganteum L.	M	Amer.Nat.
EUPHORBIACEAE		
177. Acalypha communis Müll.Arg. **hirta** (Spreng.) Müll.Arg. (= **A. c.** v. **guaranitica** Chod.& Hassl.	PA	Nativa
178. Acalypha gracilis Spreng.	PA	Nativa
179. Acalypha multicaulis Müll.Arg.	PA	Nativa
180. Croton bonplandianus Baill.	PA	Nativa
181. Croton chamaepitys Baill.	PA	Nativa
182. Croton cuchillae-nigrae Croizat	PA	Nativa
183. Croton echinulatus (Griseb.) Croizat	PA	Nativa
184. Croton garckeanus Baill.	PA	Nativa
185. Croton glandulosus L.	PA	N. América
186. Croton gnaphalii Baill.	PA	Nativa
187. Croton hilarii Baill.	PA	Nativa
188. Croton lachnostephanus Baill.	PA	Nativa
189. Croton lanatus Lam.	PA	Nativa
190. Croton lobatus L.	PA	Cosmop.
191. Croton lombardianus Croizat	PA	Nativa
192. Croton montevidensis Spreng.	PA	Nativa
193. Croton nitrariaefolius Baill.	PA	Nativa
194. Croton tenuissimus Baill.	PA	Nativa
195. Croton urucurana Baill.	PA	Nativa
196. Euphorbia peplus L.	M	Eurasia
197. Euphorbia serpens var. **microphylla** Müll. Arg	M	Nativa
198. Euphorbia serpens Humb.,Bonpl.& Kunth var. **serpens**	M	Nativa
199. Phyllanthus niruri L.ssp.**latyroides** (Humb., Bonpl. & Kunth) Webster	M	Amer.Nat.
200. Phyllanthus sellowianus Müll. Arg.	M	Nativa
201. Sapium glandulosum (L.) Morong (= **S. montevidense** Klotzsch. ex Baill.)	M	Amer.Nat.
FABACEAE (LEGUMINOSAE)		
202. Acacia bonariensis Gillies ex Hook & Arn.	M	Nativa
203. Acacia caven (Molina) Molina	M A	Nativa
204. Adesmia incana Vogel var. **incana**	M	Nativa
205. Bauhinia forficata Link ssp. **pruinosa** (Vogel) Fortunato & Wunderlin	M	Nativa
206. Caesalpinia gillesii (Wall. ex Hook.) D.Dietr.	M	Arg.Nativa
207. Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	M	Nativa

208. Erythrina crista-galli L.	M	Nativa
209. Geoffroea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	M	Nativa
210. Inga vera Willd. ssp. **affinis** (DC.) T.D.Penn. (=**I. uruguensis**)	M	Nativa
211. Lonchocarpus nitidus (Vogel)Benth.	M	Nativa
212. Melilotus indicus (L.) All.	M	Europa
213. Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	M	Nativa
214. Parkinsonia aculeata L.	M	Nativa
215. Prosopis affinis Spreng. (=**P. algarrobilla**)	M	Nativa
216. Rhynchosia senna Gillies ex Hook. & Arn.	M	Nativa
217. Senna corymbosa (Lam.) Irwin & Barneby	M	Nativa
218. Senna occidentalis (L.) Link	M	Nativa
219. Sesbania punicea (Cav.) Benth.	M	Nativa
220. Spartium junceum L.	M	Europa
FLACOURTIACEAE		
221. Casearia sylvestris Sw.	M	Amer.Nat.
FUMARIACEAE		
222. Fumaria capreolata L.	M	Europa
223. Fumaria officinalis L.	M	Europa
GENTINACEAE		
224. Centaurium pulchellum (Sw.) Druce	M	Europa
GERANIACEAE		
225. Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton	M	Europa
226. Erodium malacoides (L.) Wild.ex Roem. & Schult.	M	Europa
227. Erodium moschatum L'Hér.ex Aiton	M	Europa
GUTTIFERAE		
228. Hypericum connatum Lam.	M	Nativa
229. Hypericum perforatum L.	M A	Europa
230. Hypericum myrianthum Cham. & Schltdl	PA	Nativa
IRIDACEAE		
231. Herbertia lahue (Molina) Goldblatt ssp. **amoena** (Griseb.) Goldblatt	M	Nativa
232. Sisyrinchium platense I.M.Johnst.	M	Nativa
233. Sisyrinchium vaginatum Spreng.	M	Nativa
JUNCACEAE		
234. Juncus capillaceus Lam.	M	Nativa
235. Juncus imbricatus Laharpe	M	Amer.Nat.
LAMIACEAE (LABIATAE)		
236. Cunila galioides Benth.	PA	Nativa

237. Cunila microcephala Benth.	PA	Nativa
238. Hedeoma medium Epling	PA	Nativa
239. Hedeoma multiflorum Benth.	PA	Nativa
240. Hyptis fasciculata Benth.	PA	Nativa
241. Hyptis floribunda Briq.ex Micheli	PA	Nativa
242. Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.	PA	Nativa
243. Marrubium vulgare L.	M	Europa
244. Melissa officinalis L.	M A	Europa
245. Mentha aquatica L.	M PA	Europa
246. Mentha pulegium L.	M A	Europa
247. Mentha rotundifolia (L.) Hudson	M A	Europa
248. Mentha spicata L.	M A	Europa
249. Ocimum selloi Benth.	M PA	Nativa
250. Salvia guaranitica A.St.-Hil. ex Benth.	M PA	Nativa
251. Salvia procurrens Benth.	M	Nativa
252. Scutellaria racemosa Pers.	M	Nativa
LEMNACEAE		
253. Lemna gibba L.	M	Nativa
LINACEAE		
254. Cliococca selaginoides (Lam.) C.M. Rogers & Mildner	M	Nativa
LORANTHACEAE		
255. Ligaria cuneifolia (Ruiz. & Pav.) Tiegh.	M	Nativa
LYTHRACEAE		
256. Cuphea glutinosa Cham & Schlecht.	M	Nativa
257. Heimia salicifolia Link	M	Nativa
MALVACEAE		
258. Malva sylvestris L.	M	Europa
259. Malva parviflora L.	M	Europa
260. Malva nicaensis All.	M	Medit.
261. Modiola caroliniana (L.) G. Don	M	America
262. Sida rhombifolia L.	M	Cosmop.
263. Sida spinosa L.	M	Am.Af.Asia
264. Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Griseb.	M	Nativa
MARTYNIACEAE		
265. Ibicella lutea (Lindl.) Van Eselt.	M	Amer.Nat.
MELIACEAE		
266. Melia azedarach L.	M	Himalaya

MENISPERMACEAE		
267. Cissampelos pareira L.	M	Amer.Nat.
MORACEAE		
268. Dorstenia brasiliensis Lam.	M	Nativa
MYRTACEAE		
269. Acca sellowiana (Berg) Burret (=**Feijoa sellowiana** Berg)	M PA	Nativa
270. Blepharocalyx salicifolia (Humb., Bonpl. & Kunth) Berg (= **B.tweediei** v. **angustifolia** (Berg.)D.Legrand; **Blepharocalyx tweediei** (Hook. & Arn.) Berg v. **tweediei)**	M PA	Nativa
271. Eugenia uniflora L.	M PA	Nativa
272. Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel	M	Nativa
273. Myrcia verticillaris Berg	PA	Nativa
274. Myrcianthes cisplatensis(Cambess.) Berg	M PA	Nativa
275. Myrciaria tenella (DC.) Berg	PA	Nativa
276. Psidium luridum (Spreng.) Burret	M PA	Nativa
NYCTAGINACEAE		
277. Boehhavia diffusa L.	M	Cosmop.
ONAGRACEAE		
278. Ludwigia peploides (Humb., Bonpl. & Kunth) Raven	M	Nativa
279. Oenothera biennis L.	M	Europa
280. Oenothera mollissima L.	M	Nativa
OXALIDACEAE		
281. Oxalis macachin Arechav.	M	Nativa
PAPAVERACEAE		
282. Argemone subfusiformis Ownbey	M	Amer.Nat.
PASSIFLORACEAE		
283. Passiflora caerulea L.	M	Nativa
284. Passiflora foetida L.	M	Nativa
PHYTOLACCACEAE		
285. Phytolacca dioica L.	M	Nativa
PLANTAGINACEAE		
286. Plantago australis Lam.ssp. **australis**	M	Nativa
287. Plantago lanceolata L.	M	Euroasia
288. Plantago major L.	M	Europa
289. Plantago myosurus Lam.ssp. **myosurus**	M	Nativa
290. Plantago tomentosa Lam.spp. **tomentosa**	M	Nativa

PLUMBAGINACEAE		
291. Limonium brasiliense (Boiss.)Kuntze	M	Nativa
POACEAE (GRAMINEAE)		
292. Avena barbata Pott ex Link	M	Eurasia
293. Bothriochloa imperatoides (Hackel) Herter	PA	Nativa
294. Bothriochloa laguroides (DC.) Herter	PA	Amer.Nat.
295. Bothriochloa edwardsiana (Gould) Parodi	PA	Amer.Nat.
296. Bothriochloa brasiliensis (Hackel) Henrard	PA	Nativa
297. Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch.& Graebn.	M	Nativa
298. Cynodon dactylon (L.) Pers.	M	Mediterr.
299. Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze	PA	Nativa
(= **Elionurus candidus** v. **bisetosus**)		
(= **Elionurus candidus** v. **candidus**)		
(= **Elionurus rostratus**)		
300. Elionurus latiflorus (Nees) Hackel	PA	America
301. Elymus scabrifolius Döll) J.H.Hunz.		
(= **Agropyron repens** v. **scabrifolium**)	M	Nativa
302. Paspalum distichum L.	M	Amer.Nat.
303. Paspalum notatum Fluegge	M	Amer.Nat.
304. Schizachyrium microstachyum (Desv.) Roseng., B.R.Arill.& Izag.	M	Nativa
305. Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze	M	Amer.Nat.
POLYGALACEAE		
306. Polygala linoides Poir.	M	Nativa
POLYGONACEAE		
307. Muehlenbeckia sagittifolia(Ortega) Meisn.	M	Nativa
308. Polygonum aviculare L.	M	Europa
309. Polygonum punctatum Elliot	M	Nativa
310. Rumex cuneifolius Campdera	M	Nativa
311. Ruprechtia salicifolia (Cham. & Schltdl.) C.A.Mey.	M	Nativa
POLYPODIACEAE		
312. Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	M	Nativa
PONTEDERIACEAE		
313. Eichhornia azurea (Sw.) Kunth	M	Amer.Nat.
314. Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laubach	M	Amer.Nat
315. Pontederia cordata L.	M	Amer.Nat.
PORTULACACEAE		
316. Portulaca oleracea L.	M	Cosmop.
PRIMULACEAE		
317. Anagallis arvensis L.	M	Europa

PTERIDACEAE		
318. Adiantum poiretii Wikstr.	M	Nativa
319. Adiantum raddianum C.Presl. (= **A. cuneatum** Lansd. & Fisch)	M	Nativa
RANUNCULACEAE		
320. Anemone decapetala Ard.	M	Nativa
321. Clematis montevidensis Spreng.	M	Nativa
RHAMNACEAE		
322. Colletia paradoxa (Spreng.) Escal.	M	Nativa
323. Colletia spinosissima Gmel.	M	Nativa
324. Discaria americana Gillies ex Hook. & Arn. (= **D.longispina** Miers)	M	Nativa
325. Scutia buxifolia Reiss.	M	Nativa
SMILACACEAE (LILIACEAE)		
326. Smilax campestris Griseb.	M	Nativa
ROSACEAE		
327. Acaena eupatoria Cham. & Schltdl.	M	Nativa
328. Margyricarpus pinnatus (Lam.) Kuntze	M	Nativa
329. Quillaja brasiliensis (A.St.-Hil.& Tulasne) Mart.	M	Nativa
RUBIACEAE		
330. Borreria verticillata (L.) G.F.Mey.	M	Nativa
331. Cephalanthus glabratus (Spreng.) K. Schum	M	Nativa
332. Galium aparine L.	M	Europa
RUTACEAE		
333. Ruta chalepensis L.	M	Medit.
334. Ruta graveolens L.	M	Medit.
335. Zanthoxylum hyemale A.St.-Hil (= **Fagara hyemalis** (A.St.-Hil.)Engl.)	M	Nativa
336. Zanthoxylum rhoifolium Lam. (= **Fagara rhoifolia** (Lam.) Engl.)	M	Nativa
SALICACEAE		
337. Salix humboldtiana Willd.	M	Amer.Nat..
SANTALACEAE		
338. Iodina rhombifolia (Hook. & Arn.) Reiss.	M	Nativa
SAPINDACEAE		
339. Allophylus edulis (St. Hil.) Radlk.	M	Nativa
340. Cardiospermum halicacabum L.	M	Cosmop.
341. Dodonaea viscosa (L.) Jacq.	M	Cosmop.
342. Urvillea uniloba Radlk.	M	Nativa

SCHIZAEACEAE		
343. Aneimia tomentosa (Sav.) Sw.	M	Nativa
SCROPHULARIACEAE		
344. Agalinis communis (Cham.& Schltdl.)D'Arcy (= **Gerardia communis**)	M	Nativa
SOLANACEAE		
345. Cestrum parquii L'Heritier	M	Nativa
346. Datura ferox L.	M	Asia
347. Jaborosa runcinata Lam. (=**Himeranthus runcinatus** (Lam.) Endl.)	M	Nativa
348. Nicotiana glauca Graham	M	AmerS.
349. Physalis viscosa L.	M	Nativa
350. Salpichroa origanifolia (Lam.) Baillon	M	Nativa
351. Solanum amygdalifolium Steud. (= **S. angustifolium** Mill.)	M	Nativa
352. Solanum chenopodioides Lam.	M	Nativa
353. Solanum commersonii Dunal ex Poir.	M	Nativa
354. Solanum diflorum Vell.	M	Nativa
355. Solanum glaucophyllum Desf.	M	Nativa
356. Solanum sisymbriifolium Lam.var. **sisymbriifolium**	M	Nativa
THYMELAEACEAE		
357. Daphnopsis racemosa Griseb.	M	Nativa
TILIACEAE		
358. Luehea divaricata Mart.	M	Nativa
TROPAEOLACEAE		
359. Tropaeolum majus L.	M	America
360. Tropaeolum pentaphyllum Lam.	M	Nativa
THYPHACEAE		
361. Thypa sps.	M	Nativa
ULMACEAE		
362. Celtis tala Gillies ex Planch (=**C. spinosa** Spreng)	M	Nativa
URTICACEAE		
363. Parietaria officinalis L.	M	Europa
364. Urtica spathulata Sm.	M	Nativa
365. Urtica urens L.	M	Europa
VERBENACEAE		
366. Aloysia chamaedryfolia Cham.	PA	Nativa
367. Aloysia triphylla (L'Herit.) Britton	M A	N Argent.
368. Aloysia gratissima (Gillies & Hook.) Tronc. v. **gratissima**	PA	Amer.Nat.

369. Aloysia gratissima v. **sellowii** (Briq.) Botta	PA	Nativa
370. Glandularia selloi (Spreng.) Tronc.	M	Nativa
371. Glandularia platensis (Spreng.) Schnack et Covas	M	Nativa
372. Lantana camara L.	A	America
373. Lantana montevidensis (Spreng.) Briq.	M	Nativa
374. Lippia alba (Mill.) N.E.Br.	M PA	Amer.Nat.
375. Verbena bonariensis L.	M	Nativa
376. Verbena litoralis Humb., Bonpl. & Kunth.	M	Nativa
VIOLACEAE		
377. Anchietea parvifolia Hallier f.	M	Nativa
378. Hybanthus parviflorus (Mutis ex L.f.) Baillon	M	Amer.Nat.
ZYGOPHYLLACEAE		
379. Tribulus terrestris L.	M	Cosmop.

Bibliografía

ALONSO, E.; BASSAGODA, M.J. y FERREIRA, F. (1992). Yuyos. Uso racional de las plantas medicinales. Ed. Fin de Siglo, Montevideo. 158 p.

ARRILLAGA de MAFFEI, B. (1969). Plantas Medicinales. Nuestra Tierra No. 31. Editorial Nuestra Tierra, Montevideo. 60 p.

GONZALEZ, M., LOMBARDO, A. y VALLARINO,A. (1941). Plantas de la Medicina Vulgar del Uruguay. Talleres Gráficos Cerrito 580, Montevideo. 149 p.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1968. N° 54: 195 –206.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1969. N° 55: 102 – 113.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1970 - 71. N° 56: 99 –107.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1972. N° 57: 203 - 210.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1973 - 1974. N° 58: 177 – 186.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1975 - 1976. N° 59: 121 – 131.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1977. N° 60: 133 –143.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1978. N° 61: 208 –218.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1979. N° 62: 162 –171.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1981. N° 64: 159 –165.

LOMBARDO, A. Plantas Medicinales de la Flora Indígena. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 1985. N° 68: 202 –211.

PRIORE, H.; CARPIUC, L.; ALONSO, E. y BASSAGODA, M.J. (1989). Guía taxonómica de plantas que se comercializan como medicinales en Uruguay. 1a. contribución. Acta Farmacéutica Bonaerense Vol 8 (3): 187 - 198.

13

La marcela: Revisión de bibliografía

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

Posición taxonómica:

DIVISION:	*Angiospermae*
CLASE:	*Dicotiledoneae*
SUBCLASE:	*Metachlamydeae*
ORDEN:	*Campanulales*
FAMILIA:	*Asteraceae*
SUBFAMILIA:	*Asteroideae*
TRIBU:	*Inuleae*
GENERO:	*Achyrocline*
ESPECIES REVISADAS:	*A. satureioides, A. flaccida, A. alata*

Las tres especies a las que hace referencia la siguiente revisión de bibliografía son las que se encuentran con mayor frecuencia en las herboristerías de nuestro país. Son asimismo las que se encuentran citadas con mayor frecuencia en la bibliografía fitoquímica, y exceptuando la última indicada, las que se presentan con mayor frecuencia en forma espontánea en el territorio nacional.

Achyrocline satureioides (Lam.) D.C., De Candolle en Prodr. 6:220 (1837) = *Gnaphalium satureioides* Lam., Lamarck en Encycl. Méth. 2:747 (1786). = *Achyrocline mathiolaefolia* Lam.

Nombre común:

«marcela», «marcela hembra».

Descripción botánica: Sufrútice tomentoso o pubescente-lanoso, muy ramoso, de 30 - 80 cm de altura, más o menos erecto, de tallos delgados. Hojas alternas, lineales a lineal lanceoladas, aún lanceoladas, íntegras, sésiles o angostadas en corto pecíolo, agudas. Largo de 1 a 12 cm por 0.10 a 1.8 cm de ancho. Capítulos numerosos, con dos tipos de flores, ovoideo - cilíndricos, de unos 5 mm de altura por 1 mm de diámetro, agrupados en densos corimbos o cimas capituliformes, apanojados generalmente, dispuesto en lo alto de las ramificaciones. Involucro de brácteas escariosas, 3-4 seriadas, amarillentas, agudas, las externas gradualmente

menores. Flores marginales femeninas de corola filiforme en número de 3-4. Corola con ápice denticulado o partido. Las hermafroditas centrales estrechamente tubulosas y en número de 1-2, fértiles; tubo tenue y limbo poco amplio y 5 dentado. Anteras de base sagitada. Estilo de las flores hermafroditas de ramas tenues, truncadas en el ápice donde llevan una coronita de pelos. Aquenios pequeños, poco comprimidos, glabros, pardos. Pappus blanco uniseriado formado por pelos ásperos, caedizos.

Floración: Marzo y Abril

Distribución: Especie nativa de la región sudeste subtropical y templada de América del Sur. Vive en el Sur de Brasil, Argentina, Paraguay y en nuestro país donde es muy común vegetando en suelos pedregosos, rocosos y arenales de la costa marina. Es poco apetecida por el ganado siendo frecuente sobre todo en lugares poco cargados por animales como pajonales y roquedales. La colecta como planta medicinal ha provocado una disminución muy marcada en la zona costera.

Parte utilizada: Generalmente se indica la inflorescencia, aunque a nivel comercial la mayor parte del material que se ofrece comprende también hojas y tallos; en la literatura se cita la utilización de infusiones de hojas y tallos (32, 29) además de las inflorescencias.

Uso popular:

Internamente se utiliza como: digestiva, antiespasmódica, carminativa (antiflatulenta), colagoga (favorece secreción de la bilis), eupéptica (estimula secreciones gástricas), emenagoga (provoca menstruación), antidiarreica y para la disentería, así como en el caso de infecciones intestinales (por sus propiedades antibióticas), (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). También se indica su uso en caso de inflamación del apéndice cecal (2, 8), como hepática (12) y antiinflamatoria (12). Entre los indios Kaingang del Estado de Río Grande del Sur, Brasil, está difundida su utilización en problemas digestivos (13).

Últimamente se ha popularizado su uso para el control de enfermedades cardiovasculares ya que se cita como reductora del colesterol.

Externamente se utiliza como antiinflamatoria y antiséptica, y su uso está también registrado en cuadros de asma bronquítica, en lavajes ginecológicos y se aconseja para diabéticos, actuando en el control de la glicogénesis.(14)

En la Argentina, además de su uso como terapéutica, la marcela es utilizada como ingrediente de un aperitivo de sabor muy amargo, llamada «lucera».(15, 16). También en la Argentina, se ha lanzado al mercado una bebida amarga no alcohólica (Terma del litoral) que contiene en su formulación alguna de las especies de «marcela».

Datos químicos:

En lo que respecta a la composición química del vegetal, han sido reportados los siguientes compuestos:

Flavonoides: Isognafalina (3,7-dimetoxi-5,8,-dihidroxiflavona) (17), Quercetina (18, 34), 3-metoxi-quercetina (18), Galangina (18) y 3-metoxi-galangina (18).

Esteres de la calerianina (uno con ácido cafeico y otro con ácido protocatéquico) (18).

Nor-yangonina (6-(4'-hidroxi-trans-esteril)-4-metoxi-2-pirona), substancia del tipo de la kawapirona (21).

También se aisló una kawapirona de las partes aéreas con una concentración del 0.02% (6-4'-hidroxi-trans-stiril)-4-metoxi-2-pirona) (37).

Por otra parte se detectó la presencia en las flores, de cuatro agliconas flavonoídicas, quercetina, 3-metoxi-quercetina, luteolina y 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona; dos heterósidos flavónicos; un ácido fenólico de tipo cinámico, el ácido cafeico y otra aglicona flavonoídica polihidroxilada no identificada (32).

Para el aceite esencial se indica la presencia de a y ß pineno, limoneno, P-cimeno, dihidrocarvona, citronelol y cariofileno (19, 20).

Por otra parte, en muestras de inflorescencias de *A. satureioides* y *A. alata* obtenidas en Brasil, analizadas para determinar la composición de los aceites esenciales, se identificaron 32 compuestos, los que representaron el 86-98% del total, siendo a pineno el componente más abundante (41-78%). Otras sustancias presentes fueron (Z) y (E)-beta-ocimenos, 1,8-cineol, beta-cariofileno (36).

Datos farmacológicos:

El extracto acuoso de hojas y tallos presentaron actividades colinolíticas y miorelajantes, observaciones realizadas en yeyunos de

ratones, ducto deferente de ratón y útero de rata. Justifica ello su empleo popular como antiespasmódico

En estudios farmacológicos realizados con ratones y cobayos, utilizando extractos de flores, se ha reportado la presencia de las actividades que se describen a continuación (32):

Los extractos acuosos en frío y en caliente así como el extracto etanólico en frío presentaron actividad antiinflamatoria, del tipo de inhibición de edema en patas de ratones producido por la carragenina. Los flavonoides quercetina, 3-metoxi-quercetina y luteolina también presentaron actividad antiinflamatoria del mismo tipo, los que serían, al menos en parte, responsables de esta actividad (32).

Extractos acuosos en frío y en caliente y extractos etanólicos en frío presentaron acción analgésica, del tipo de la inhibición de los estiramientos abdominales producidos por inyección i.p. de una solución de ácido acético en cobayos (32).

La actividad espasmolítica sugerida por el uso popular y detectada además por otros investigadores en extractos alcohólico e hidroalcohólico sería atribuida a la presencia de los flavonoides quercetina y 3-metoxiquercetina, que cuando probados separadamente también presentaron tal actividad. De aquí se explica el uso empírico en disturbios del tracto gastrointestinal (32).

Otros investigadores también indican que la infusión de inflorescencias de marcela puede efectivamente contribuir al alivio de los síntomas gastrointestinales y que el efecto puede estar relacionado a la presencia de los flavonoides quercetina y metoxiquercetina (40).

Extracto acuoso en frío y en caliente de flores de marcela presentó acción sedativa central, del tipo de potenciación de sueño barbitúrico inducido por el pentobarbital sódico en cobayos. Este efecto junto con el anterior explicaría su uso en el alivio de dolores espasmódicos (32).

Extractos acuosos en frío y en caliente y extracto etanólico en frío de flores de marcela no provocaron cambios en el comportamiento ni muerte de animales hasta 48 horas después de su administración vía endovenosa (32).

Actividad colerética: la bibliografía demuestra que el ácido cafeico libre presenta acción colerética. Se indica además que *A. satureioides* presenta ácido cafeico libre (32).

El control de úlceras gástricas que se indica en la bibliografía podría ser debido en parte a la acción de la quercetina y luteolina (32).

En cuanto a la actividad antioxidante, Se demostró que extractos acuosos de *A. satureioides* inhiben tres caminos oxidativos diferentes de lipoproteínas humanas de baja densidad en estudios in vitro. La oxidación de lipoproteínas de baja densidad juega un papel importante en la arteriosclerosis, y varios estudios han demostrado que algunos flavonoides pueden proteger a las lipoproteínas de baja densidad de ser oxidadas (38).

Por otra parte se determinaron in-vitro las propiedades antioxidantes de extractos de *A. satureioides* de diferente composición, comprobándose un efecto citotóxico en altas concentraciones de flavonoides. Estos resultados sugieren que los extractos que contienen mayores concentraciones de flavonoides y que in-vitro muestran una mayor protección antioxidante, no siempre pueden resultar beneficiosos (39).

Experiencias realizadas en ratones con extractos acuosos de *A. satureioides* avalan el uso popular como hepatoprotector y digestivo (41).

También se ha demostrado actividad molusquicida (*Biomphalaria glabrata*) de extractos acuosos de *Achyrocline satureioides*. *B. glabrata* es hospedero intermediario de *Schistosoma mansonii*, causante de la esquistosomiasis (42).

Otros estudios indican que extractos etanólicos de partes aéreas de *Achyrocline satureioides* mostraron un efecto relajante significativo a nivel del músculo del cuerpo cavernoso, en estudios con cobayos (43).

Achyrocline flaccida (Weinm.) D.C. De Candolle, Prodr. 6: 220. 1837. *Gnaphalium flaccidum* Weinm., Flora 39: 610. 1820; Sprengel, C., Syst. Veg. 3: 474. 1826.

Nombre común:

Marcela, Marcela hembra.

Descripción botánica: Plantas con ramas hasta 250 cm de largo. Tallos hojosos, generalmente poco ramificados en la parte inferior, ramas ascendentes o algo decumbentes, pubescencia lanosa laxa. Hojas de 15-110 mm long. x 1,5-15 mm lat., lanceoladas hasta estrechamente lanceoladas, a veces atenuadas en un corto seudopecíolo, cara adaxial con pubescencia lanosa laxa hasta densa, en ocasiones parece laxa pues se desprende la célula terminal en forma de látigo, cara abaxial con pubescencia lanosa densa. Capítulos con 4-6 flores, 1-2 hermafroditas y 4-5 femeninas. Involucro de 5-5,5 mm de altura., amarillo, con 8-10 brácteas, las externas de 3-4 mm long., pubescencia lanosa densa entremezclada con pelos glandulares, las del medio de 4-5 mm de long., con pelos glandulares y rara vez con algunos pelos en forma de látigo y las internas de 4-5 mm long., sólo con pelos glandulares. Flores femeninas con corola de 3,5-4 mm long., ovario de aproximadamente 0,5 mm, estilo de 3-4 mm long., ramas estigmáticas de aproximadamente 0,6 mm long. Flores hermafroditas con corola de 3,5-4 mm long., anteras de aproximadamente 1,5 mm long. Aquenio de 0,7-0,8 mm long., anchamente elipsoidales con papilas muy pequeñas. Pappus de largo de la corola o a veces mayor.

Datos químicos y farmacológicos:

Han sido aisladas e identificadas una flavanona 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona y su chalcona correspondiente (23).

Se probaron extractos hidroalcohólicos de *A. flaccida* contra diferentes microorganismos. Los resultados dieron positivos entre los hongos de algunas especies de *Aspergillus*, *Candida* y *Mucor* (24).

El análisis de los resultados obtenidos con *A. flaccida* y el seguimiento de la actividad antimicrobiana permitió el aislamiento de 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona y 4,2-4'-trihidroxi-6'-metoxichalcona a partir de esta especie, compuestos que demostraron tener una muy buena actividad antimicrobiana y ser responsables de la actividad observada en los extractos. (25)

También fue aislado 3',4',5,7-tetrahidroxi-3-metoxiflavona (28) y quercetina-3-metil-eter. (25)

Se identificaron tres nuevos flavonoides que se encuentran presentes en las partes aéreas: 5-hidroxi-7-(3-metil-2,3-epoxibutoxi) flavanona; 5-hidroxi-3,8-dimetoxi 7-(3-metil-2,3-epoxibutoxy) flavona y 4'-hidroxi-5-metoxi-7-(3-metil-2,3-epoxibutoxi) flavona. Otros compuestos identificados por los mismos autores correspondieron a: Tamarixetina, gnaphaliin, isognaphaliina, 5,7,8-trihidroxi-3-metoxiflavona, crisoeriol, galangina, 3-metil ether, naringenina 5-metil eter, ácido cafeico, acido clorogénico esoclorogénico. (37)

Se realizó un screening antiviral en *Herpes simplex*, presentando los extractos de *A. flaccida* resultados promisorios (27, 35).

Achyrocline alata (HBK) D.C. *var vautheriana* (D.C.) Baker en Mart. Fl. Bras. 6(3) 117 (1887) = *A. vautheriana* D.C., De Candolle en Prodr. 6: 220 (1837).

Distribución: Se distribuye también en el Sur de Brasil, Argentina, Paraguay y nuestro país en donde vive por lo general en lugares muy húmedos, orilla de bañados, lagunas, etc, no encontrándose con la frecuencia de la precedente.

Descripción botánica: Sufrútice tomentoso lanuginoso, ramoso o poco ramoso que se eleva de 50 - 90 cm. Tallos alados por decurrencia foliar. Hojas lanceoladas a lineal lanceoladas, de 4-8 cm de longitud, agudas, íntegras, ligeramente lanuginosas.

Capítulos numerosos, cilíndricos, de unos 5 mm de altura, agrupados en densos glomérulos que se disponen en cimas corimbosas apanojadas. Involucro de brácteas escariosas, agudas, amarillas o amarillentas. Flores marginales femeninas

filiformes y en número de 3-5; las hermafroditas centrales, tubulosas y en número de 1-3. Es de flores de color amarillo más fuerte que *A.satureioides*. Florece en marzo y abril.

Composición química. De esta especie fueron aislados los siguientes compuestos: Esqualeno, cariofileno, copaeno, 5,6 - dihidroxi - 3,7 – dimetoxiflavona, cuatro derivados de Geranilfloroglucinol y 15,16,17 - trihidroxilabdan - 7,13 - dieno (22).

Uso popular:

Se indica que en Paraguay sus virtudes curativas en la apendicitis son muy renombradas. Usada también para hacer un vermouth (2).

Datos farmacológicos:

Gutkind (1981), citado por Simoes (1984) indica que esta especie no presentó ninguna actividad antibacteriana o antifúngica relevante.

Se ha reportado actividad antiviral (*Herpes simplex*) en los extractos de *A. Alata* (35).

En cuanto a estudios farmacológicos, Basta et al. (citado por Simoes, 1984) observaron respuestas espasmogénicas en extractos acuosos de hojas de A. alata.

Se resumen en el siguiente cuadro los resultados de análisis químicos realizado en la Argentina por Broussalis et al. (34) para las tres especies indicadas.

Flavonoides y cafeoil-derivados detectados en especies del género *Achyrocline*

	A.satureioides	*A.alata*	*A.flaccida*
FLAVONAS			
Apigenina		+	
Crisoeriol			+
4'-OH-5OMe-7(3-Me-2,3-epoxibutoxi) flavona			+
FLAVONOLES			
Quercetina	+	+	+
3-OMe-Quercetina	+	+	+
3,7-diOMe-Quercetina	+		
3-OMe-Quercetina-7-diglic.	+		
Quercetina-7-Glic.		+	
Tamarixetina (4'-OMe-Quercetina)	+		+
Tamarixetina-7-Glic	+		+
Galangina (3,5,7-triOH flavona)	+		+
3-OMe-Galangina	+		+
Gnaphaliina (5,7-diOH-3,8-diOMe-flavona)	+	+	+
Isognaphaliina ((5-8-diOH-3,7-diOMe-flavona)	+	+	+
5,7,8, triOH-3-OMe-flavona			+
5-OH-3,8-diOMe-7(3-Me-2,3-epoxibutoxi) flavona			+
Quercetagetina (6-OH-quercetina)	+		
FLAVANONAS			
5-OH-7 (3Me-2,3-epoxibutoxi) flavanona			+
5-OMe-Naringenina		+	+
CHALCONAS			
4,2',4'-triOH-6'-OMe-chalcona			+
ACIDO CAFEICO Y SUS ESTERES			
Acido cafeico	+	+	+
Acido clorogénico	+	+	+
Acido isoclorogénico	+	+	+
Cafeoilcalerianina (derivado del 4-Glucósido del alcohol 3,4-diOHbencílico)	+		
Ester del ácido cafeico		+	+

Entre las propiedades recientemente descubiertas y las aplicaciones de los extractos de diferentes especies de marcela caben ser resaltados los estudios realizados en el Departamento de Neuroquímica del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, a cargo del Dr. Federico Dajas. Estas investigaciones permitieron demostrar que una molécula de la planta, la quercetina, así como extractos de la planta de marcela, administrada a ratas en laboratorio por la vía de la inyección a la media hora de producido un infarto cerebral, disminuyeron un 56% las lesiones causadas por este accidente vascular.

Por otra parte, se han demostrado las propiedades antioxidantes de los extractos de esta especie, aplicándose en la prevención del envejecimiento natural de la piel y el cuidado frente a los efectos dañinos de la radiación ultravioleta. En este sentido se encuentra en el mercado uruguayo una crema de uso cosmético.

Los estudios fueron realizados con extractos de diferentes especies de marcela proveniente de cultivos instalados en la Estación Experimental INIA Las Brujas, específicamente *A. satureioides* y *A. flaccida*.

BIBLIOGRAFIA

1) CARVALHO, A.R. A cura pelas plantas. 3.ed. Sao Paulo, Masucci, 1972. p. 254.

2) BURGSTALLER CHIRIANI, C.M. La vuelta a los vegetales. Argentina, Hachette S.A., 1974. 640 p.

3) GONZALEZ, M. & LOMBARDO, A. Historiando las Marcelas. Rev. Farm., 85 (10): 485-8, 1943.

4) GONZALEZ, M. & LOMBARDO, A. Anotaciones de Fitoterapia Vernacula del Uruguay. Rev. Farm., 88(7): 298-309, 1946.

5) HOEHNE, P.C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. Sao Paulo, Graphicars, 1939. p. 306.

6) LIMA, C. Contribuçao ao estudo das Metaclamídeas medicinais de Ouro Preto. Ouro Preto, Minerira, 1941. p. 112-3.

7) MOLINA, N.A. A cura pelas ervas medicinais. Rio de Janeiro, Espiritualista, 1981. p.96.

8) PAVETTI, C. et alii. Plantas nativas de uso en medicina popular en el Paraguay. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 7, Belo Horizonte, 1-3 set. 1982. Resumos. Belo Horizonte, UFMG, 1982. p. 87.

9) ROSA, Z.M. Compostas Medicinais. Natureza em Revista, 2:32-7, 1977.

10) SCHMITZ, S. A cura pelo chá. Porto Alegre, Escola Superior de Teologia Sao Lourenço de Brindes, 1981. p.15.

11) VAN DEN BERG, M.E. Contribuçao a flora medicinal do Estado de Mato Grosso. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 6, Fortaleza, 3-5 set. 1980. Anais. Fortaleza, FEI, 1980. Supl. Ciência e Cultura, 33: 163-70.

12) LIFCHITZ, A. Plantas Medicinales; Guia Practico de Botânica Medicinal. 5. ed. Buenos Aires, Kier, 1981. p. 139.

13) MINISTERIO DO INTERIOR - FUNAI. Levantamento de ervas medicinais utilizadas pelos Kaingang. Curiosidades Culturais - Semana do Indio. Porto alegre, Ministério do Interior - FUNAI, 1982.

14) MANFRED, L. 7000 recetas botanicas. Buenos Aires, s.ed., 1958. p. 384.

15) BURKART,A. Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina) - Dicotiledoneas, metaclamídeas (Gamopétalas), B: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (incluso Compuestas). Buenos aires, Colección Científica del INTA, 1974. V.6, p. 314-5.

16) DIMITRI,M.J. ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 3.ed. Buenos Aires, ACME, 1980. v.2. t.1, p. 1040.

17) HäNSEL, R. & OHLENDORF, D. Ein neues im Ring ß unsubstituiertes Flavon aus Achyrocline satureioides. Arch. der Farm., 304(12): 893-6, 1971.

18) FERRARO, G.E. et alii. Polyphenols from Achyrocline satureioides. Phytochem., 20(8): 2053-4, 1981.

19) HEGNAUER, R. Chemotaxonomie der Pflanzen. Stuttgart, Birkhäuser, 1969. v.3, p.653.

20) BAUER, L. et alii. Contribuçao a análise dos óleos essenciais de Eupatorium ligulifolium H.A. e Achyrocline satureioides DC do Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Farm., 60 (7/9):97-100, 1979.

21) KALOGA, M. et alii. Isolierung eines Kawapyrons aus Achyrocline satureioides. Planta Medica, J. Med. Plant Res., 48: 103-4, 1983.

22) BOHLMANN, P et alii. A new labdane derivative and geranylphloroglucinols from Achyrocline alata. Phytochem., 19 (11):2475-77, 1980.

23) NORBEDO, C. et alii. A new flavanone from Achyrocline flaccida. J. Nat. Prod. (Lloydia), 45(5):635-6, 1981.

24) GUTKIND, G.O. et al. Fitoterapia 52: 213-8. 1981

25) GUTKIND, G.O. et al. J. Etnopharmacol. 10:319-21. 1984

27) GARCIA, G. et al. Fitoterapia, en prensa.

26) LOMBARDO, A. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Montevideo, Intendencia Municipal de Montevideo, 1983. 347 p.

28) GUTKIND, G.O. et al. Resúm. I. Simp. Arg. Latin. Farmacobotánica (Buenos Aires), sección Botánica-Farmacognosia y Farmacología.

29) MOTA, T.M.B. Substâncias antibióticas em vegetais superiores. Tese de Livre Docência. Santa María, Faculdade de Farmácia. 1963. 60 f.

30) ROSENGURTT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay. 5a. contribución. Montevideo: Imprenta Rosgal, 1946. p 418.

31) SIMOES, C.M.O. et al. Plantas da medicina popular no Río Grande do Sul. Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1986. 174p., il.

32) SIMOES, C.M.O. Investigaçao químico-farmacológica de Achyrocline satureioides (Lam.) D.C., Compositae (marcela). Dissertaçao de Mestrado. Porto Alegre, UFRGS , 1984. 186 f.

33) SOCIEDAD URUGUAYA DE BOTANICA. Hoja informativa No. 2. Mimeografiado. Montevideo, Uruguay, 1987. 2p.

34) BROUSSALIS, A.M.; FERRARO, G.E.; GURNI, A.A.; COUSSIO,J. Aspectos fitoquímicos de especies Argentinas del género *Achyrocline*. Acta Farm. Bonaerense 8(1): 11-16. 1989.

35) FERRARO, G.; BROUSSALIS, A.; MARTINO, V.; GARCIA, G. Argentine medicinal plants: antiviral screening. Acta Horticulturae 306: 239-244. 1992.

36) LAMATY, G.; MENUT, C.; BESSIERE, J.M.; SCHENKEL, E.P.; SANTOS, M.A. dos; BASSANI, V. The chemical composition of some Achyrocline satureioides and Achyrocline alata oils from Brazil. Journal of Essential Oil Research 3 (5): 317-321. 1991

37) KALOGA, M.; HANSEL, R.; CYBULSKI, E.M. Isolation of a kawa-pyrone from Achyrocline satureioides. Planta Medica 48 (2): 103-104. 1983.

38) GUGLIUCCI, A. MENINI, T. Three different pathways for human LDL oxidation are inhibited in vitro by water extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureoides.* Life Sciences 2002, Vol: 71, Issue: 6. pp 693-705.

39) Polydoro, M.; de Souza, K.C.B.; Andrades, M.E.; Da Silva, E.G.; Bonatto, F.; Heydrich, J.; Dal-Pizzol, F.; Schapoval, E.E.S.; Bassani, V.L.; Moreira, J.C.F. Antioxidant, a pro-oxidant and cytotoxic effects of *Achyrocline satureioides* extracts. Life Sciences 2004, Vol: 74 Issue 23, pp. 2815-2826.

40) Langeloh, A. Atividade Antiespasmódica do Extrato Alcoólico de Marcela (Achyrocline satureioides, D. C. Lam). VITTALLE 1988, 3:66.

41) Kadarian, C.; Broussalis, A. M.; Miño, J.; Lopez, P.; Gorzalczany, S.; Ferraro, G.; Acevedo, C. Hepatoprotective activity of *Achyrocline satureioides* (Lam) D. C. Pharmacological Research 45:1. pp 56-61.

42) Mendes, N.M., Queiroz, R.O. Grandi, T.S.M, dos Anjos, A.M.G, de Oliveira, A.B., Zani, C.L. Screening of Asteraceae (Compositae) Plant Extracts for Molluscicidal Activity. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999. 94(3): 411-412.

43) Hnatyszyn O, Moscatelli V, Rondina R, Costa M, Arranz C, Balaszczuk A, Coussio J, Ferraro G. Flavonoids from *Achyrocline satureioides* with relaxant effects on the smooth muscle of Guinea pig corpus cavernosum. Phytomedicine 2004;11(4):366-9.

44) De Souza, K.C.B.; Schapoval, E.E.S.; Bassani, V.L. LC determination of flavonoids: separation of quercetin, luteolin and 3-*O*-methylquercetin in *Achyrocline satureioides* preparations. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 2002, Vol: 28, Issue: 3-4, pp. 771 – 777

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

14

LA CONSERVACIÓN MEDIANTE EL SECADO

En el proceso de la obtención del material vegetal deben evitarse alteraciones producidas durante el manipuleo y el procesamiento posterior del mismo. Estas alteraciones consisten en la acción de enzimas hidrolíticas, oxidantes que atacan fenoles, sustancias volátiles que se pierden, formación de polímeros, racemización, y durante el almacenamiento, la actividad de bacterias, hongos, levaduras, insectos y roedores.

Para evitar o minimizar estas alteraciones se debe estabilizar el material vegetal y el procedimiento más antiguamente conocido y actualmente también más utilizado es el secado del mismo. La función principal del secado es la de quitar el agua para detener la actividad enzimática, la putrefacción y la proliferación de microorganismos.

Durante el proceso de secado es fundamental considerar aspectos tales como la temperatura de secado, la humedad relativa del aire, la circulación o flujo de aire.

En el plano de la pequeña agricultura familiar, y a su vez en los emprendimientos comerciales, el método más utilizado es el de secado por convección. Dentro de este sistema existen numerosas variantes dependientes entre otros, de la especie botánica en cuestión, del tipo de órgano vegetal a ser secado, de las características climáticas en donde se realiza la producción, de la escala del emprendimiento, del grado de inversión que es posible realizar, del destino final del producto. Este sistema se basa en el principio de que el aire calentado quita el agua de la planta por convección natural o forzada.

Sistemas de secado por convección:

Secado natural

- *Secado al sol*, es el sistema más utilizado en países en vías de desarrollo, en el cual el material es desparramado en el suelo o sobre esteras u otro dispositivo y es expuesto directamente al sol. El material puede triturarse o no. La acción es rápida e intensa. Es utilizado en regiones de clima cálido y húmedo. Se debe cubrir durante la noche para evitar el rocío, al igual que en tiempo húmedo. Las desventajas de este método son la introducción de contaminantes, la pérdida de sustancias volátiles, la degradación de constituyentes sensibles al calor o la luz y la modificación de caracteres organolépticos.

- *Secado a la sombra y bajo abrigo*, utilizado en países con clima de baja humedad relativa y para el secado de volúmenes pequeños de plantas. Es el método más utilizado después del secado al sol. En este sistema se utiliza la temperatura ambiente. El material puede ser colocado en el piso sobre papeles, lonas o telas metálicas, sobre bandejas o catres, o colgadas. Entre las ventajas cabe destacar que es un método económico, siendo ideal para regiones con clima de baja humedad relativa y para el secado de volúmenes pequeños de plantas. Como desventajas, en climas húmedos llevaría varios días en completarse el secado, con

el posible desarrollo de microorganismos; no es recomendable si al momento de la cosecha el tiempo se presenta frío y lluvioso; se permite la entrada de contaminantes; hace posible la presencia de roedores e insectos, con la consecuente contaminación, y hay posibilidad de deterioro enzimático.

Las hierbas se deben disponer sobre capas delgadas, dependiendo la altura de apilamiento del tipo de material vegetal. Se debe tener la precaución de remover el material frecuentemente.

En este sistema generalmente se utilizan locales ventilados cubiertos (galpones, cobertizos, etc.) que protegen el material de las inclemencias del tiempo. A su vez si la construcción es de chapa, permite elevar la temperatura. Si la ventilación natural de la construcción no es buena se puede forzar mediante el uso de ventiladores.

Otra opción es el uso de una estructura de invernáculo a la que se le coloca sobre el nylon transparente una malla de sombra de 80 - 90 %. Este sistema permite mantener las hierbas en oscuridad, evitando el deterioro por efecto de la luz. A su vez, levantando el nylon de las paredes laterales se obtiene una buena circulación de aire, permitiendo asimismo regular la temperatura. En caso de lluvia se baja el nylon transparente. La orientación de estas estructuras de secado debe ser Norte - Sur. El material puede disponerse de diversas formas para su secado: sobre bandejas o catres; colgadas en manojos sobre alambres; sobre lienzos o mallas extendidas con argollas laterales que se desplazan en alambres a distintas alturas.

Secado artificial, consiste en la utilización de una fuente de calor controlada y es utilizado en países de climas templado-húmedos y tropicales. Por lo general se utiliza un dispositivo para forzar la circulación de aire.

Las ventajas de este sistema son que se tiene un control más estricto del proceso de secado, es un método limpio y seca en pocas horas.

Las desventajas son un alto costo de inversión, y además tienen costos de operación. También existe la posibilidad de un sobrecalentamiento del material. Este sobrecalentamiento tiene como consecuencias el amarronamiento del material, la crocantez que lleva a una mayor fragilidad, la pérdida de aceites esenciales y la modificación de principios activos.

Se justifica si el producto final es de alto valor y los volúmenes a secar son importantes.

Existen diversos tipos de secaderos de aire caliente:

- Secadero de dos plantas, con la fuente de calor en la planta inferior de una construcción y el aire caliente asciende por convección natural hacia la planta superior donde se dispone el material a secar, pasando a través de un piso que contiene perforaciones o consiste planchas entramadas.

- Armario de secado, para pequeños volúmenes de material, consiste en una estructura tipo armario dentro del cual se disponen bandejas sobre las que se coloca el material vegetal. Cuenta con una fuente de calor, generalmente eléctrica y un dispositivo para forzar la circulación de aire.

- Secadero de cabina o cámara de secado, puede consistir en algún tipo de habitación así como se pueden adaptar cámaras isotérmicas o containers. En su interior el material vegetal se dispone en bandejas o puede ser colgado. El aire circula ya sea horizontalmente o verticalmente a través de las bandejas perforadas o de malla.

- Cajón de secado, consiste en una estructura horizontal a nivel del suelo con un sistema de calentamiento y forzado de aire vertical a través del piso perforado. Es un sistema abierto.

- Secadero de túnel, es un sistema semidinámico, puede desecar en forma semicontinua con gran capacidad de producción. Consiste en un túnel de hasta 20 metros de largo y el material es dispuesto sobre bandejas en carros o vagonetas. Se presentan dos variantes: Secadero de túnel concurrente y secadero de túnel a contracorriente.

- Secadero a cinta transportadora, es un sistema dinámico que utiliza un túnel de desecación, en el que el material vegetal es conducido a través del equipo de secado sobre una cinta transportadora.

ASPECTOS PRACTICOS DEL SECADO

El secado ideal se produce cuando:

- Se inicia inmediatamente a la cosecha.
- Se seca a la sombra.
- Existe una buena circulación de aire entre las plantas.
- El aire es caliente.
- Se controla la temperatura y la humedad.
- El proceso se hace bajo cubierta, de modo de evitar la absorción de humedad durante la noche.

Como media se puede recomendar una temperatura de secado entre 35 y 40 °C, pero se debe considerar cada especie en particular.

El fin del secado se puede determinar cuando la planta no se siente húmeda al tacto, pero no debe estar quebradiza.

La duración del secado natural oscila entre 3 y 10 días.

Nunca se deben secar plantas de diferentes especies en el mismo secador al mismo tiempo.

Las plantas nuevas que se llevan a secar, y que contienen un mayor contenido en humedad, deben ser colocadas en la parte superior del secadero, y las plantas secas deben ser bajadas. De esta forma se evita que la humedad ascienda y humedezca el material más seco.

Como norma general, el área necesaria para el secado equivale al 10-20 % del área cultivada. Por otra parte, para evitar tener una estructura de secado sobredimensionada, se debe planificar la cosecha en forma escalonada.

El presecado u oreo del material vegetal en el campo, previo a su ingreso a la estructura de secado, es una práctica que tiene sus ventajas. En el caso de la herboristería, permite ahorrar tiempo y energía en el secado, y permite un mejor aprovechamiento de la capacidad del secadero. Si el material es destinado a destilación, se disminuye su peso y volumen en beneficio de la destilería, y de una mayor facilidad de transporte y menor costo del mismo. Sin embargo, se debe recordar las desventajas de tener material tirado en el campo, expuesto al sol.

BIBLIOGRAFÍA

Iteipmai. 1995. Le Séchage. Iteipmai publications:Chemillé. 166 p.

Madueño Box. M. Cultivo de Plantas Medicinales. Publicaciones de Capacitación Agraria, Ministerio de Agricultura: Madrid. 1966. 492 p.

Muñoz, F. Plantas Medicinales y Aromáticas. Estudio, cultivo, procesado. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 1987. 365 p.

Pank, F. 1993. Methods of contemporary large scale cultivation of medicinal and aromatic plantas. Acta Horticulturae 331: 89-108.

Rolet, A. et Bouret, D. 1928. Plantes médicinales. Librairie J. B. Bailliere et Fils: Paris. 489 p.

Von Hertwig, I.F. 1991. Plantas aromáticas e medicinais, 2a. ed. Icone Editora: Sao Paulo. 414 p.

Wijesekera, R.O.B. 1993. Processing of medicinal plant derived preparations in developing countries. Prospects and perspectives. Acta Horticulturae 332: 63-71.

www.herbotecnia.com.ar

15

Bach. Valeria Fernández.

FICHAS DE CULTIVO DE ESPECIES AROMÁTICAS TRADICIONALES

En el año 2002-2003, en el marco de una pasantía realizada en la Estación Experimental INIA Las Brujas, se realizaron experiencias en el cultivo de plantas aromáticas introducidas, con la finalidad de relevar información acerca del ciclo, manejo, y rendimiento del cultivo de estas especies en nuestras condiciones. Se presentan fichas de cultivo de seis especies, que consisten en una revisión de bibliografía sobre la tecnología de producción, incorporando resultados obtenidos en INIA Las Brujas.

Albahaca

GENERALIDADES

Nombre científico:

Ocimum basilicum L.

Familia:

Lamiaceae (= Labiatae)

Sinónimos

Basílico, albahaca dulce, alfábega, manjericao, hierba real.

Origen

No se conoce con seguridad el origen de esta hierba, probablemente Asia Meridional (India y Persia). Actualmente se cultiva en las regiones subtropicales y, principalmente en toda el área mediterránea.

Existen cultivos comerciales en Italia, Francia, Marruecos, así como Egipto, Bulgaria, y Hungría.

Descripción botánica

Planta anual de 20-50 cm de altura con tallos erectos y ramificados. Las hojas son opuestas, pecioladas, de forma oval u oval-lanceoladas con borde ligeramente dentado. Las flores son blancas o blanco rosa, zigomorfas, reunidas en corimbos axilares, dispuestas de 5 a 6 flores por verticilo. Las mismas se encuentran en la parte superior del tallo o en los extremos de las ramas. Florece en verano: diciembre-enero. El fruto es un tetraquenio, contiene 4 semillas ovales, lisas, cuyo color varía del marrón al negro.

Olor: agradablemente aromático.

Sabor: Especiado y ligeramente salado.

Otras especies, variedades y cultivares

Existen más de 160 especies del género *Ocimum* y numerosas razas y variedades de *Ocimum basilicum* L. muy diferentes entre ellas, tanto desde el punto de vista químico como morfológico. Algunos ejemplos son: albahaca minette o griega (*Ocimum basilicum minimun*), albahaca púrpura (O*cimum basilicum purpurascens*), albahaca limón (*Ocimum basilicum* «citriodora»), albahaca lechuga, albahaca anisada y albahaca con aroma a canela, etc.

En Uruguay la especie *Ocimum selloi* es nativa, desarrollándose espontáneamente en la región.

Parte empleada

Se utilizan las hojas frescas y secas en el ámbito gastronómico. Las hojas secas también se usan como medicinal y el aceite esencial obtenido por destilación de la planta (sumidad florida) es usado en cosmética y perfumería.

Usos y Propiedades

Usada principalmente en la industria agroalimentaria como aromatizante, es un componente esencial en el procesamiento industrial de carnes preparadas, salsas, vinagres y licores.

Es una de las hierbas más populares usada fresca o seca para condimentar y aromatizar comidas. Especialmente combinada en platos a base de tomates, salsas, pesto, etc.

Dentro de la cocina francesa, griega e italiana, la albahaca es considerada un ingrediente fundamental en la preparación de sus recetas. Se usa para condimentar sopas, quesos blandos, platos de pescado y ensaladas.

Las hojas de albahaca componen la mezcla de “herbes de Provence”.

En herboristería se usan las hojas como antiespasmódicas. En medicina popular se utiliza la infusión como estomacal y carminativa.

El aceite esencial de albahaca es empleado en cosmética y perfumería.

Composición química

Los componentes principales del aceite esencial son linalol, eugenol, y metilchavicol. El contenido de aceite esencial varía entre 0.04 y 0.7%, según la variedad, el quimiotipo, la procedencia, el momento de la recolección y el contenido de humedad de la planta.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Suelo

La albahaca crece bien en suelos fértiles, con buena exposición solar y de textura ligera, situados en áreas con buena circulación de aire.

Propagación

Se multiplica por semillas, las que pueden sembrarse en bandejas, almacigueras o en almácigos en el suelo.

La siembra se efectúa en primavera. Podría sembrarse mas temprano (agosto setiembre) en condiciones ambientales protegidas (túneles o invernáculo) para evitar la incidencia de bajas temperaturas que la albahaca no tolera.

Cuando los plantines han llegado a determinado desarrollo (6 hojas verdaderas aprox.) y luego de pasado el periodo de heladas, se transplantan al sitio elegido en el campo.

Otra opción seria hacer siembra directa con sembradora de precisión y posteriormente raleo.

Fertilización

La albahaca responde al aporte de nitrógeno. Se incorpora en la siembra (80 a 120 unidades), y en cultivos precoces donde pueden realizarse 2 cortes se agrega N luego del 1er corte. El rendimiento del cultivo mejora, sin modificar el tenor ni la composición del aceite esencial.

También se agrega P y K a razón de 100 a 120 unidades de cada elemento.

Se puede utilizar estiércol de corral compostado u otros compost orgánicos a razón de 3 a 5 kg/ m^2, incorporándolo al preparar el terreno.

Control de Malezas, Plagas y enfermedades

En producción orgánica el control de malezas se realizará por procedimientos mecánicos preferentemente superficiales para evitar daños al sistema radicular superficial de las plantas.

Los herbicidas usados en Francia para el control químico de malezas no están citados para Uruguay en la guía Sata.

Planta susceptible a fusariosis cuando se dan condiciones ambientales de elevada hume-

dad y temperatura media a alta, y en cultivos hortícolas repetidos sobre un mismo suelo. Importante partir de semilla sana y de suelo libre de patógenos y semillas de malezas.

Riego

Los aportes de agua son necesarios para un buen desarrollo de la albahaca. Se estiman requerimientos de 300 a 400 mm repartidos en el periodo vegetativo.

COSECHA Y POSTCOSECHA

Rendimientos esperados

Los rendimientos que se citan son tomados de la bibliografía francesa (Iteipmai):

Parte aérea fresca:15-20 t/ha

Parte aérea seca: 3-4 t/ha

Porcentaje de hojas secas: 50 a 60%

Rendimiento en hojas secas: 1.5 a 2 t/ha

Contenido de aceite esencial de parte aérea en fresco: 0.02 a 0.07%

Contenido de aceite esencial de las hojas secas: 0.7%

En el año 2002-2003, en el marco de una pasantía en INIA Las Brujas, se realizaron experiencias en el cultivo de plantas aromáticas introducidas con la finalidad de relevar información acerca del ciclo, manejo, y rendimiento del cultivo de plantas aromáticas en Uruguay. Se partió de semilla comercial adquirida en Semillería Surco, realizando parcelas de pequeñas dimensiones para el cultivo de estas especies. Se cultivaron las variedades albahaca limón y albahaca minette (variedad enana).

La variedad **Albahaca limón** fue cultivada en parcelas a un marco de plantación de 30 cm entre filas y 20 cm entre plantas, disponiendo dos filas sobre los canteros de 0.75 m de ancho. La distancia entre canteros fue de 0.75 m. Esto da como resultado una densidad de 66.600 plantas/ha.

Se cosecho toda la parte aérea en un único corte (sumidad florida) obteniéndose los siguientes rendimientos:

Peso fresco promedio/planta:187.5 g

Rendimiento estimado/ha basado en la densidad de plantación arriba indicada:

- 12.500 kilos de material verde/ha (a 70% de contenido de humedad)
- 3750 kilos de material seco/ha.

Los resultados experimentales para **Albahaca minette** (variedad enana) cultivada en las mismas condiciones anteriores fueron:

Peso fresco promedio/planta: 135g

Rendimiento estimado/ha:

- 9.000 kilos de material verde/ha (a 79% de contenido de humedad)
- 1.890 kilos de material seco/ha.

Bibliografía

Arrillaga, B. 1997. Plantas usadas en Medicina Natural. Editorial Hemisferio Sur.

Cañigueral, S.; Vila, R.; Wichtl, M. 1998. Plantas Medicinales y Drogas Vegetales para infusión y tisana. Manual para farmacéuticos y médicos. OEMF International srl: Milano. pp 106-107.

CBI. 2002. Mercado de hierbas y especias. Holanda. (http:// www.cbi.nl)

Collura A. M y Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de Plantas Aromáticas. Colección agropecuaria Nº18. INTA. Buenos Aires. Argentina.

Gupta, M.P., (editor). CYTED. 1995. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Convenio Andrés Bello.

Halva, S. and Cracker L. E. 1996. Manual for Northern Herbs Growers. HSMP Press. U.S.A

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº5. Iteipmai: Chemille. Francia.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 199?.Situación y Perspectivas del Mercado Nacional e Internacional: Especias, Hierbas Aromáticas, Aceites Esenciales y Oleoresinas. Argentina. 93p.

Villar, M; Villavicencio, O. 2001. Manual de Fitoterapia. Organización Panamericana de la Salud, editor. Lima. 405p.

Ciboulette

GENERALIDADES

Nombre científico:

Allium schoenoprasum L.

Familia:

Liliaceae

Nombres comunes:

Ciboulette, Cebollita de verdeo fina, cebollino, cebolleta.

Origen

Especie originaria de China, de amplia distribución. Se encuentra en estado silvestre en regiones tan distintas y distantes como Asia (Siberia), Europa y América del Norte. Su cultivo en Europa data del siglo XVI y probablemente fue traída a América por los primeros conquistadores.

Descripción botánica

Planta perenne, de 10 a 30cm de altura, bulbos elongados reunidos en grupo, lo que determina la formación de una mata cespitosa de hojas.

Las hojas son de color verde azulado, huecas, cilíndricas, un poco aplanadas en la base, con una vaina estriada que rodea al tallo en la parte inferior.

Las flores se encuentran agrupadas en una umbela globosa, de color rosa a rosa lila son muy decorativas y aparecen en primavera,

Toda la planta exhala un ligero y delicado olor a cebolla, por lo que es considerada una de las “finas hierbas”

Olor: a cebolla

Sabor: suave, a cebolla

Otras especies, variedades y cultivares

Existen especies similares como el cebollino de verdeo, que se diferencia por ser una planta más robusta, con hojas de mayor calibre, que presenta un fuerte aroma más penetrante que el de ciboulette y es mas tolerante al frío.

No confundir la especie ciboulette con otra especie de aliacea anual (*Allium fistusolum*).

Parte empleada

Se usan las hojas frescas y secas para aromatizar todo tipo de ensaladas, sopas, salsas y omelettes. Las flores se pueden mezclar en las ensaladas como decorativas.

Las hojas tubulares se cortan en pequeños trozos de algunos milímetros a modo de “anillitos” y se deshidratan.

Usos y Propiedades

Es usada principalmente como condimento y aromatizante de platos.

Las hojas tienen alto contenido de vitamina C y A, y son más digestivas que la cebolla.

Las hojas frescas son comercializadas en atados para sazonar ensaladas, quesos frescos, omelettes, papas, arroz y pastas. También pueden encontrarse en forma congelada para el mismo uso.

La planta deshidratada es utilizada en la industria agroalimentaria para salsas y sopas entre otros.

En medicina natural se la recomienda para bajar la presión arterial, como tónico estomacal y para problemas renales. El aceite esencial tiene propiedades antibacterianas. Aunque posee propiedades medicinales (antiescorbútico, estimulante, antiséptico, cicatrizante, cardiotónico, etc) es poco usada con ese fin.

Composición química

El ciboulette contiene flavonoides, aceites esenciales ricos en compuestos volátiles azufrados (sulfuro de alilo) que le dan el aroma aliáceo característico y vitaminas A y C.

El tenor de vitamina C se maximiza a comienzos de primavera y de otoño.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Suelo

Planta rústica que se adapta a diferentes tipos de suelo, bien drenados y preferentemente soleados o parcialmente sombreados. En suelos francos y humíferos mejora la calidad (menor cantidad de hojas amarillas) y

el rendimiento del cultivo. En condiciones de secano las hojas tienden a endurecerse.

Poco sensible a las heladas.

Propagación

El ciboulette se puede multiplicar por semilla, sembrando en almácigos o envases y posteriormente se trasplanta a canteros dejando una distancia entre filas de 30 cm y 15 cm entre plantas.

También se puede realizar siembra directa haciendo raleos posteriores hasta llegar a la densidad deseada.

La época de siembra más adecuada es la Primavera: setiembre, octubre o noviembre; también puede sembrarse a fines de verano, con riego obligatorio.

A partir de plantas viejas con muchos bulbillos, se puede hacer división de matas, separando nuevas plantas con 3 a 6 bulbillos cada una, éstas se repican en el campo. Esta multiplicación vegetativa se realiza en primavera o en otoño.

Fertilización

Responde a la fertilización de Nitrógeno, Fósforo y K. El nitrógeno es agregado en la estación de mayor crecimiento vegetativo (Primavera) y luego de cada corte en menores dosis. Es un cultivo que resiste 4 a 6 cortes por año, por lo tanto exigente en fertilización nitrogenada.

En Invierno se realiza la fertilización con fósforo y potasio.

Se puede practicar una fertilización orgánica, a fines del invierno, incorporando compost orgánico al suelo. Se aplican en forma algo superficial y cuidando de no dañar las raíces.

Control de Malezas, Plagas y enfermedades

El control de malezas se puede realizar en forma química o manual.

El centro Iteipmai (Francia) recomienda tratamientos pre-emergentes y post- emergentes para realizar control de malezas luego de los cortes.

Se pueden aplicar mulch (ejemplo de cáscara de arroz o mantillo) como barrera para impedir el crecimiento de malezas.

Los patógenos que dañan a ciboulette son los mismos que atacan a otras especies del género Allium (cebolla, ajo, puerro y echalote), siendo bastante sensible al ataque de hongos.

Las principales enfermedades producidas por hongos encontradas en ciboulette son las siguientes:

Mildiu de la cebolla, agente causal: *Peronospora destructor.*.

Enfermedad de las raíces rosas, agente causal: *Pyrenochaeta terrest*ris.

Roya del puerro, agente causal: *Puccinia porri*

Roya del ajo, agente causal: *Puccinia allí.*

Podredumbre de los bulbos, agente causal: *Botrytis allí*.

Alternariosis del puerro, agente causal: *Alternaria porri.*

Carbón, agente causal: *Urocystis cepulae*.

Amarillamiento del ciboulette:

La ausencia de hojas amarillas es el principal criterio para evaluar la calidad del material ofrecido en el mercado. Esta especie es considerada una de las plantas aromáticas de más difícil manejo. Se presenta en los cultivos un aramillamiento, el que es el resultado de una sumatoria de factores entre los que se pueden citar causas patológicas y/o fisiológicas.

Parecería que si la irrigación está bien planificada se puede evitar este fenómeno.

Riego

En un cultivo comercial el riego es indispensable. Los mayores requerimientos hídricos se dan en primavera, en la implantación del cultivo y luego de cada corte.

COSECHA Y POSTCOSECHA

El período de cosecha es verano - otoño realizándose cortes cada 3 a 4 semanas.

En el primer año de instalación del cultivo se realizan menos cortes o no se cosecha para favorecer la multiplicación de los bulbillos. Sin embargo en el año de instalación del cultivo, en primavera, cuando comienza la floración se puede realizar un corte eliminando las flores y favoreciendo la producción de hojas.

El corte se realiza a ras del suelo cuando la planta tiene aproximadamente 20 cm de altura.

Luego de cada corte se realiza una limpieza de la parcela, se fertiliza con nitrógeno y se riega para favorecer el rebrote.

Rendimientos esperados

En cultivos comerciales ya instalados el rendimiento esperado es de 3 toneladas de hojas frescas/ha/corte, a una densidad de 200 000 plantas/ ha. (Francia)

Experiencia de cultivo en INIA Las Brujas

En el año 2002-2003, en el marco de una pasantía en INIA Las Brujas, se realizaron experiencias en el cultivo de plantas aromáticas introducidas con la finalidad de relevar información acerca del ciclo, manejo, y rendimiento del cultivo de plantas aromáticas en Uruguay. Se partió de semilla comercial adquirida en Semillería Surco, instalando parcelas de pequeñas dimensiones.

Se presentan los resultados experimentales para ciboulette, en el primer año de producción, sin riego, y en parcelas de las siguientes características:

Marco de plantación: 30 cm entre filas, 15 cm entre plantas.

Estructura de plantación: canteros de 0.75 m de ancho, con 2 filas c/u

Distancia entre canteros: 0.75 m.

Densidad de plantación: 88.800 plantas/ha.

Se cosechan todas las hojas casi a ras del suelo cuando han llegado a 20 cm de altura; en la estación de mayor crecimiento (verano) se hacen cortes cada 15 días.

Peso fresco promedio/planta/corte: 7 gramos

El rendimiento estimado en función de los datos anteriores será de 621 kilos de material fresco/ha/corte en el primer año.

BIBLIOGRAFIA

Halva, S. and Cracker L. E. 1996. Manual for Northern Herbs Growers. HSMP Press. U.S.A

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº10. Iteipmai: Chemille. Francia.

Coriandro

GENERALIDADES

Nombre científico:

Coriandrum sativum L.

Familia:

Umbelliferae

Nombres comunes:

Coriandro, cilantro, xilantro, perejil árabe

Origen

Tiene como centro de origen el sur de Europa, Norte de África y las regiones orientales del mediterráneo. Existen cultivos comerciales en Marruecos, ex Unión Soviética, Rumania, Bulgaria y Turquía.

Descripción botánica

Es una especie herbácea de ciclo anual cuya altura de la planta oscila entre 50 y 90 cm dependiendo del material genético, la época de siembra y la fertilidad del suelo. La raíz es fusiforme y delgada, constituida por un eje principal y ramificaciones laterales.

El tallo es recto o levemente arqueado, glabro, con nudos prominentes y entrenudos huecos.

Presenta dos tipos de hojas: las inferiores son pecioladas, con su limbo dividido y oval similares a las del perejil, y las hojas superiores son casi sentadas, lineares, bi a tripinadas con segmentos agudos, y posee vainas que abrazan el tallo.

Las flores se encuentran agrupadas en umbelas. Son pequeñas, de color blanco-rosado, pentámeras.

El fruto es de forma globosa, glabro, compuesto de 2 mericarpios, de aroma especiado – aromático y sabor a salvia y naranja.

Las hojas tienen un sabor anisado, muy peculiar, hasta desagradable.

Otras especies, variedades y cultivares

A escala internacional se reconocen tres tipos de Coriandro: el **marroquí**, destinado especialmente a la obtención de grano para ser utilizado entero o molido, sólo o en mezclas, como condimento alimenticio. El **ruso**, de tamaño más pequeño y con alto contenido de aceites volátiles, especialmente destinado a la obtención de aceite esencial de amplio uso en la industria alimenticia, perfumera, tabaquera, cosmética y farmacéutica. El tipo **hindú**, grande y ovalado, que presenta y confiere un particular sabor al típico curry elaborado en la India.

En Francia, Argentina y otros países de América se realizan cultivos comerciales del Coriandro tipo marroquí.

Parte empleada

Esta especie se puede cultivar para cosechar sus frutos o sus hojas frescas.

Según normas de la farmacopea francesa los frutos secos de Coriandro deben tener un contenido mínimo de 0.3 % de aceite esencial.

Usos y Propiedades

Frutos

En la industria agroalimentaria los frutos son empleados en la preparación de encurtidos.

En la industria alimenticia se utiliza en la elaboración de productos cárnicos. Como grano entero y molido se emplea en embutidos y es ingrediente del “curry” y de otras mezclas de especias para condimentar.

Se utiliza en la preparación de bebidas alcohólicas, como saborizante del gin, la ginebra y en la industria de confituras.

También se utilizan en marinados, en caldos, verduras griegas y verduras al vinagre.

Hojas

Las hojas frescas de coriandro se usan en ensaladas. En América del Sur son muy usadas en la cocina de Perú, México, Chile y norte de Brasil.

Las partes verdes deshidratadas se emplean para la elaboración de caldos. En India se prepara una salsa picante machando hojas de Coriandro con chile, ajo, aceite de mostaza y sal. En Tailandia las raíces se combinan con ajo y se utilizan como condimento.

Aceite esencial

El aceite esencial se usa en la fabricación de licores y bebidas no alcohólicas, salsas y

sazonadores, en ciertos productos cárnicos y de panadería, confitería y tabaco.

Es utilizado en perfumería, productos cosméticos y en preparados farmacológicos para ocultar sabores desagradables.

Herboristería

En fitoterapia se usa como antiespasmódica por sus propiedades estomacales y carminativas.

Composición química

El aceite esencial extraído del fruto es rico en linalol (65-70 %) y también presenta geraniol, y alfa pineol.

Las hojas son ricas en beta caroteno (Vit. A) y ácido ascórbico (Vit. C).

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Suelo

El coriandro crece bien en suelos permeables, de textura franca y sin posibilidades de encharcamiento. El cultivo no presenta altas exigencias en el aspecto edáfico requiriendo condiciones de clima templado o templado cálido, aunque es más resistente al frío que otras umbelíferas aromáticas (comino, anís). Las labores de preparación del suelo deben lograr una cama de siembra libre de malezas y mullida pero sin cámaras de aire, que favorezca el buen contacto suelo-semilla y por lo tanto la absorción de agua por parte de la semilla.

Propagación

Para la producción de granos el cultivo se instala en primavera por siembra directa en hileras, dejado 30 a 50 cm entre filas y 20 cm entre plantas. Para una producción de hojas se siembra más denso y en fechas tempranas (junio, julio, agosto). Esto favorece un mayor desarrollo vegetativo de las plantas. La siembra se realiza con sembradora de semilla fina.

El ciclo del cultivo dura alrededor de 5 meses.

Fertilización

El cultivo responde al agregado de Nitrógeno y Fósforo y en menor medida al Potasio.

Experiencias europeas (Iteipmai- Francia) recomiendan las siguientes dosis a la siembra: 40 a 50 unidades de nitrógeno

100 a 120 unidades de fósforo (P_2O_5)

60 a 100 unidades de potasio

En un cultivo destinado a la producción de hojas en fresco, se recomiendan 50 unidades de nitrógeno después de cada corte.

Riego

En cuanto a los requerimientos hídricos, en las condiciones de Argentina, se indican valores de 400 mm durante el ciclo del cultivo, de los cuales 100 mm serán necesarios durante la implantación y el estado de “roseta” y los 300 mm restantes son necesarios en las etapas de floración y fructificación.

El período crítico en cuanto a la disponibilidad hídrica en el cultivo de coriandro es la etapa de floración. El estrés hídrico durante ésta etapa producirá mermas importantes en los rendimientos.

Control de Malezas.

Las malezas son una de las principales adversidades del cultivo de Coriandro, pudiendo en casos extremos causar la pérdida parcial o total del cultivo.

Las malezas predominantes en aquellos cultivos de coriandro sembrados en época óptima (junio-julio-agosto) son las que poseen un desarrollo inverno- primaveral. En siembras más tardías comienzan a aparecer las malezas que inician su desarrollo a principios de primavera (octubre-noviembre) como es el caso particular del sorgo de Alepo, que en campos muy infectados puede producir la pérdida total del cultivo.

El mayor problema se presenta con las malezas que pertenecen a la misma familia de las Umbelíferas como es el caso del apio cimarrón, la visnaga, la cicuta, etc, que no pueden ser combatidas por los herbicidas aplicados al cultivo.

Como medidas preventivas es fundamental partir de semilla sana, libre de malezas y realizar una limpieza correcta de la sembradora.

Entre las prácticas culturales pueden citarse la adecuada preparación del suelo que garantice una rápida implantación del cultivo sobre un suelo que ha sido rotado periódicamente. Se recomienda no sembrar coriandro mas de 3 años seguidos en una misma parcela, ya que la población de malezas umbelíferas se incrementa notoriamente.

En preemegencia y en las primeras fases del

cultivo se puede hacer control mecánico de malezas emergidas.

El control químico con herbicidas es una herramienta fundamental en el cultivo de Coriandro, entre los principios activos más usados se citan en la literatura europea: Butraline, linuron y prometryne en tratamientos postsiembra, preemergentes.

Y los principios activos: linuron, prometryne y monalide en tratamientos selectivos postemergentes.

Plagas y enfermedades

El coriandro es sensible a una serie de plagas y enfermedades, entre las que se citan: la bacteria (*Pseudomonas sp.*) que ataca umbelas y frutos y puede causar una importante disminución del rendimiento.

Hongos que producen oidium (*Oidium erysiphoides*), roya (*Puccinia petroselini*) en tallos y hojas; daño en raíces por fusariosis y/o alternariosis, y también en floración son afectadas las flores por el llamado mildiu del Coriandro (*Erysiphe poligoni*) entre otras.

Los insectos (lepidópteros, himenópteros y coleópteros) dañan frutos y granos almacenados.

COSECHA Y POSTCOSECHA

Rendimientos esperados

En Argentina los rendimientos basados en un paquete tecnológico de producción ha logrado rendimientos que superan los 2000 kg/ha.

Los rendimientos europeos (Iteipmai-France) indican valores de:

Frutos: 1.5 a 2 t/ha

Hojas secas: 1.5 a 2 t/ha

Aceite esencial en frutos: 0.9 a 1%

Aceite esencial en la planta fresca: 0.12 a 0.17%

Bibliografía

Cañigueral, S.; Vila, R.; Wichtl, M.1998. Plantas Medicinales y Drogas Vegetales para infusión y tisana. Manual para farmacéuticos y médicos. OEMF International srl: Milano. pp 106-107.

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº5. Iteipmai: Chemille. Francia.

Halva, S. and Cracker L. E. 1996. Manual for Northern Herbs Growers. HSMP Press. U.S.A

Collura A. M y Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de Plantas Aromáticas. Colección agropecuaria Nº18. INTA. Buenos Aires. Argentina.

Muñoz Lopez de Bustamante, F. 1993. Plantas Medicinales y Aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

CBI. 2002. Mercado de hierbas y especias. Holanda. (http:// www.cbi.nl)

Eneldo

GENERALIDADES

Nombe científico:

Anethum graveolens

Familia:

Umbelliferae

Sinónimos:

Peucedanum graveolens (L.) C.B. Clarke

Nombres comunes:

Dill, aneto, también llamado hinojo hediondo.

Origen

Especie nativa del sureste europeo y suroeste asiático. Se encuentra naturalizado en zonas de América del Norte.

Descripción botánica

Planta herbácea, anual. El tallo mide entre 40 y 100 cm de altura, es erecto o levemente torneado, estriado y hueco, ramificado en su tercio superior, de color verde claro y a menudo con un fino polvillo blanco. La raíz principal es pivotante, fina y alargada. Las hojas, de vainas muy desarrolladas, son glaucas, 3-4 pinadas, divididas en lacinias filiformes. Las hojas superiores poseen vainas más largas que el limbo, también finamente dividido.

La inflorescencia es una gran umbela desprovista de involucro, las flores son de color amarillo.

El fruto es glabro, liso, ovoide, comprimido dorsalmente, compuesto de dos mericarpios de color pardo.

Otras especies, variedades y cultivares

A nivel internacional se comercializan dos especies bajo el nombre de eneldo, el Eneldo europeo (*Anethum graveolens*) y el eneldo indio o japonés (*Anethum sowa*), originario de Asia.

Ambas especies son utilizadas como condimento de alimentos, pero su calidad es diferente. Del eneldo europeo (también el mas utilizado en Francia) se comercializan principalmente sus hojas, mientras que del eneldo indio se comercializan principalmente sus frutos que se usan como especia.

Parte empleada

Se utilizan las hojas frescas, las sumidades floridas, los frutos y el aceite esencial que se extrae de toda la planta fresca y/o de los frutos.

Usos y Propiedades

Los frutos son utilizados en herboristería por sus propiedades eupépticas y carminativas y en gastronomía como condimento. Las hojas frescas se usan para preparar ensaladas, para aromatizar platos, vinagres y licores mientras que las sumidades floridas se utilizan en la industria agroalimentaria. El aceite esencial es utilizado en aromaterapia y en la industria cosmética.

Composición química

Los principales componentes del aceite esencial extraído de los frutos del eneldo europeo son carvona (30%) y limoneno (68%).

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Suelo

Crece bien en suelos ricos en materia orgánica, fértiles, de textura media, y buena estructura, mullidos y con buena exposición solar. Es una especie plástica, pudiéndose desarrollar en diferentes tipos de suelo, aunque su rendimiento se ve afectado en aquellos extremadamente arcillosos o arenosos.

Propagación

Se multiplica por semilla (frutos). La siembra se realiza a fines de invierno- principios de primavera. En la bibliografía también se citan siembras en otoño, ya que es una especie de clima templado que resiste las bajas temperaturas. Una siembra temprana permite obtener una etapa de roseta prolongada y un mayor ciclo del cultivo con muy buen desarrollo de plantas, optimizando los rendimientos tanto de materia verde como de frutos.

Se puede sembrar en almacigueras y luego transplantar a canteros dejando una

distancia entre filas de 40 cm y una distancia de 10 cm entre plantas. Esto se corresponde con dosis de siembra de entre 4 y 10 kg/ha. También se puede realizar siembra directa con sembradora de precisión.

La densidad de siembra se modifica al cambiar el objetivo de producción y/o la época de siembra. Si se desea obtener mayor rendimiento de materia verde se aconseja sembrar más densamente, en forma escalonada.

Fertilización

Ensayos realizados en Francia demuestran muy buena respuesta a la fertilización con nitrógeno y fósforo, dependiendo del nivel inicial de nutrientes en el suelo. Se recomienda la aplicación de 90 a 120 unidades de N, el 50% de esta dosis en la preparación de la siembra y la mitad restante a los 20 – 40 días luego de la emergencia de las plantas. El fósforo se aplica a la siembra a razón de 100 unidades, debiendo ser incrementado si el objetivo es la producción de frutos. (Iteipmai-France)

Ensayos de otros países encontraron buena respuesta en la producción de grano y de aceite esencial con elevadas dosis de N (120k/ha) y moderadas de fósforo (40k/ha).

También se recomienda el agregado de compost orgánicos o estiércol a razón de 15t/ha en la preparación de la cama de siembra.

Control de Malezas, Plagas y enfermedades

Las malezas compiten con el cultivo, por lo cual deben de ser controladas ya sea en forma mecánica en el caso que la distancia entre hileras sea de 70cm, y si es inferior, lo más adecuado es el control químico aplicado al suelo pre- siembra, pre-emergente o post-emergente.

En Francia se han detectado patógenos que afectan el cultivo tales como *Phythium* ssp, que produce podredumbre de cuello; *Fuscicladium depressum* y *Hetherosphaeria patella* que producen manchas en tallos y umbelas; *Puccinia petroselini* y *Puccinia bullata,* que producen roya en tallos y hojas.

En cuanto a insectos, también para Francia se han determinado los siguientes problemas: *Papilio machaon*, lepidóptero que ataca la parte aérea; *Aphis* sp. Pulgón verde, daña la parte aérea; *Psila rosae*, mosca de la zanahoria, ataca las raíces.

Para prevenir la aparición de hongos, es importante partir de suelo libre de patógenos y de semilla sana. Para ello, evitar implantar el eneldo sobre un sitio donde hayan habido cultivos anteriores de umbelíferas, cuidando también de no repetir el eneldo en años sucesivos en el mismo lugar.

La semilla debe estar tratada con funguicidas

Riego

Los periodos críticos en los cuales no debe haber déficit hídrico son al momento de la siembra y transplante y en la floración.

COSECHA Y POSTCOSECHA

Rendimientos esperados (Iteipmai-France)

- Granos: 1 a 2 t/ha
- Planta entera fresca al momento de maduración de granos: 15 a 20 t/ha
- Hojas frescas: 5t/ha

Tenor en aceite esencial

- A partir de los frutos: 3 a 6%
- A partir de la planta fresca: 0.3 a 0.5%

Las hojas de eneldo pueden ser secadas a una temperatura de 80 ºC.

Los frutos no deben superar los 45 ºC de temperatura de secado.

Bibliografía

Collura A. M y Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de Plantas Aromáticas. Colección agropecuaria Nº18. INTA. Buenos Aires. Argentina

Curioni, A. y Arizio O. 1997. Plantas aromáticas y medicinales. Umbelíferas . Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº5. Iteipmai: Chemille. Francia.

Salvia

GENERALIDADES

Nombre científico:

Salvia officinalis L.

Familia:

Labiatae (Lamiaceae)

Nombres comunes:

Salvia**,** Salvia común

Origen

Es originaria de la zona mediterránea, sobre todo de las regiones del Adriático. Se cultiva en diversos países europeos. Los principales productores son Albania, Turquía y la ex Yugoslavia.

Descripción botánica

Es una planta perenne, cuya altura varía entre 20-60 cm, con hojas opuestas, oblongo-lanceoladas, de borde finamente festoneado y color verde grisáceo, recubiertas de una pilosidad blanquecina en el haz que se incrementa a tomentosa en el envés. La base de la lámina es cordada, frecuentemente auriculada. Las hojas situadas en la parte inferior son largamente pecioladas, las superiores son más pequeñas, sésiles y agudas.

Flores de color azul violáceo, dispuestas en espiguillas terminales poco compactas.

Los frutos son aquenios ovoides (tetraquenios)

Presenta un olor fuertemente especiado, aromático, balsámico y un sabor a especia, amargo y astringente.

Otras especies, variedades y cultivares

La especie más ampliamente cultivada en Europa y comercializada a nivel mundial es la salvia común (*Salvia officinalis*).

Dentro del género, la especie *Salvia triloba* espontánea de Grecia, Sicilia, Creta y Chipre puede confundirse y comercializarse con el nombre de *S. officinalis,* produciendo adulteraciones de la droga en mezclas de hierbas para infusión.

La especie *Salvia lavandulifolia* propia de la península ibérica, cuyas hojas tienen olor característico a lavanda o romero y una composición de aceite esencial diferente, son particularmente usadas en la industria de la cosmética y perfumería.

Existen variedades de salvia de hojas purpúreas, de hojas variegadas y también cultivares enanos. Hay una especie llamada salvia ananá (*Salvia elegans*), que posee perfume a ananá en sus hojas, muy ornamental por sus flores de intenso color rojo.

Salvia guaranitica, de flores azul - violeta es nativa, distribuyéndose en Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay.

Parte empleada

Hojas, aceite esencial y oleorresinas.

Usos y propiedades

Uso culinario

En gastronomía se usan las hojas secas o frescas de *Salvia officinalis* para aromatizar carnes, condimento de salsas, sopas, etc y en alimentos envasados.

El aceite esencial es utilizado por sus propiedades aromáticas en la industria alimentaria como condimento de carnes procesadas y en licorería como saborizante de licores y bitters.

La oleorresina de salvia, considerada comercialmente segunda en importancia después de la semilla de apio, es un perfecto sustituto de la hierba seca como agente saborizante en el proceso industrial de carnes.

Uso medicinal

En herboristería se usan las hojas secas para infusión y tisanas. La infusión es indicada en trastornos digestivos, flatulencia, inflamaciones de las mucosas intestinales y diarrea. Como antiinflamatorio se utiliza principalmente en forma de gargarismos para el tratamiento de inflamaciones de la cavidad bucofaríngea (gingivitis). Se emplea para evitar la transpiración excesiva, en casos de sudoración nocturna excesiva y también contra la hipersudoración de naturaleza psicosomática.

La droga, sus extractos y el aceite esencial son componentes de preparados medicinales.

El aceite esencial es utilizado en la industria de la perfumería y cosmetología para la fabricación de shampoo y pasta dental.

Composición química

Las hojas secas de salvia contienen entre 1.5 y 3% de aceite esencial. Los componentes principales del aceite son alfa tujona, beta tujona, cineol y alcanfor. La composición es variable según el origen geográfico y la época de recolección.

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Suelo

Se adapta a gran variedad de suelos, aunque se desarrolla mejor en aquellos de consistencia media, bien drenados, algo calcáreos y permeables. Son desfavorables los terrenos muy arcillosos y húmedos.

Requiere exposición a sol pleno. Tolera las heladas cuando no son muy extensas ni continuas y es bastante resistente a la sequía.

Propagación

Puede multiplicarse por semillas, por esquejes y por división de matas. Generalmente el cultivo se instala a partir de semilla. La siembra puede realizarse en almácigos o bandejas almacigueras a fines del invierno o durante la primavera. Luego se hace el transplante considerando una densidad de plantación de 0.6 m de distancia entre filas por 0.3 m de distancia entre plantas.

También es posible realizar la siembra en forma directa con sembradora de precisión, dejando caer 3 o 4 semillas por golpe, a 1 cm de profundidad. Posteriormente es necesario efectuar raleo.

Fertilización

La salvia puede crecer en sitios pobres, pero suelos que presentan un buen balance de nutrientes (N,P,K) incrementan el rendimiento del cultivo. El agregado de abonos orgánicos previo a la plantación a razón de 20 t/ha beneficia el cultivo.

El nitrógeno es agregado anualmente en primavera mientras que el fósforo y el potasio en otoño.

Luego del primer corte debe considerarse un aporte suplementario de nitrógeno.

El rendimiento del cultivo se mantiene estable durante 3 a 4 años.

Control de Malezas, Plagas y enfermedades

Es una especie rústica, no se conocen enfermedades o plagas que causen daños de consideración en el cultivo.

Para mantener el cultivo con un bajo nivel de enmalezamiento es necesario realizar un control de malezas mediante carpidas y deshierbes manuales o con herbicidas.

Es una especie sensible a las bajas temperaturas y excesos de humedad.

Riego

El riego es necesario en las primera etapas, desde la siembra, el vivero, hasta el momento de transplante e instalación del cultivo y regularmente en el periodo de mayor crecimiento del cultivo.

Suelos con humedad excesiva en invierno son perjudiciales para el desarrollo de las plantas, no siendo aptos para esta especie.

COSECHA Y POSTCOSECHA

En el primer año de plantación la salvia no florece, practicándose una sola cosecha de la masa vegetativa a finales del verano.

A partir del segundo año se pueden hacer dos cortes, el primer corte a mediados de primavera, cuando comienza la floración y las plantas se encuentran en estado de botón floral (setiembre octubre). El producto cosechado en esta época tiene el inconveniente de tener bajo tenor en aceite esencial.

El segundo corte se hace a fines del verano, principios de otoño, cuando la planta se encuentra en estado vegetativo. En este momento las plantas tienen un mayor tenor de aceite esencial.

Para que las plantas rebroten es necesario mantener las yemas axilares de la base, por lo cual las plantas deben de ser cortadas a un mínimo de 10 cm del suelo.

Cuando el objetivo de la producción es la obtención de aceites esenciales la cosecha se hará en plena floración (Verano)

Rendimientos esperados (Fuente: Iteipmai-Francia)

Para un cultivo de 50.000 plantas/ha los rendimientos esperados son:

Hojas

En el primer año del cultivo:

Parte aérea fresca: 8 t/ha

Parte aérea seca: 2 t/ha

Hojas secas: 1 t/ha

A partir del segundo año de cultivo:

Primer corte:

Parte aérea fresca: 4 t/ha

Hojas secas: 0.5 t/ha

Segundo corte:

Parte aérea fresca: 20 t/ha

Hojas secas: 3.5 t/ha

ACEITE ESENCIAL

A partir del segundo año de cultivo

Parte aérea fresca: 15 a 17 t/ha

Aceite esencial: entorno a 75 kg/ha (en variedades no seleccionadas el rendimiento se sitúa alrededor de los 35 kg/ha)

En el año 2002-2003, en el marco de una pasantía en INIA Las Brujas, se realizaron experiencias en el cultivo de plantas aromáticas exóticas con la finalidad de relevar información acerca del ciclo, manejo y rendimiento del cultivo.

Para el caso de la salvia, se partió de semilla comercial adquirida en Semillería Surco, instalando una parcelas de pequeñas dimensiones, obteniéndose los siguientes resultados:

Rendimiento estimado para el primer corte de salvia cultivada en INIA Las Brujas:

Marco de plantación: 60 cm entre filas, 30 cm entre plantas

Estructura de plantación: en canteros de 0.90 cm de ancho, con 2 filas c/u.

Densidad de plantación: 44.400 plantas/ha

Peso fresco promedio/planta: 56 g

Se cosechan 2/3 de la parte aérea, dejando como mínimo una altura remanente de 10 cm.

El rendimiento estimado son 2846 kilos de material fresco/ha/corte, en el primer corte y primer año de producción.

Bibliografía

Cañigueral, S.; Vila, R.; Wichtl, M.1998. Plantas Medicinales y Drogas Vegetales para infusión y tisana. Manual para farmacéuticos y médicos. OEMF International srl: Milano. pp 106-107.

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº5. Iteipmai: Chemille. Francia.

Halva, S. and Cracker L. E. 1996. Manual for Northern Herbs Growers. HSMP Press. U.S.A

Collura A. M y Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de Plantas Aromáticas. Colección agropecuaria Nº18. INTA. Buenos Aires. Argentina.

Mahabir P. Gupta, editor. CYTED. 1995. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Convenio Andrés Bello.

CBI. 2002. Mercado de hierbas y especias. Holanda. (http:// www.cbi.nl)

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 199?.Situación y Perspectivas del Mercado Nacional e Internacional: Especias, Hierbas Aromáticas, Aceites Esenciales y Oleoresinas. Argentina. 93p.

Villar, M; Villavicencio, O. 2001. Manual de Fitoterapia. Organización Panamericana de la Salud, editor. Lima. 405p.

Tomillo

GENERALIDADES

Nombre científico:

Thymus vulgaris L.

Familia:

Labiatae

Nombre común:

Tomillo, Tomillo común

Origen

Es originario de la zona mediterránea occidental, crece espontáneamente en toda el área mediterránea, los Países Balcánicos y el Caúcaso. El cultivo comercial ocurre en Francia, España, Portugal, Marruecos, Grecia, Israel y Estados Unidos.

Descripción botánica

Hierba perenne que forma matas compactas de tallos leñosos muy ramificados, erectos y grisáceos de 10 a 30 cm de altura. Las hojas son opuestas, pequeñas, de forma oval lanceolada, de borde entero y revoluto, pecíolo corto a sésiles, coriáceas, de color verde en el haz y gris tomentoso en el envés.

Flores violáceas, rosadas o blancas según la variedad.

Olor aromático intenso y característico. Sabor aromático, ligeramente picante.

Otras especies, variedades y cultivares

Dentro del género *Thymus* existen mas de 50 especies, algunos ejemplos son: tomillo aceitunero (*Thymus zygis*), tomillo limón (*Thymus x citriodorus*), tomillo rastrero (*Thymus praecox* ssp. *articus*).

Parte empleada

Se utilizan las hojas frescas y secas, así como el aceite esencial.

Usos y propiedades

En gastronomía el tomillo se usa fresco o seco para aromatizar diversos platos. Las industrias alimentarias emplean el aceite esencial como conservante y aromatizante. Es también empleado en licorería.

En cuanto a su uso medicinal, preparado en infusiones y tisanas tiene propiedades como expectorante y broncoespasmolítico, antispasmódico y antiséptico. Externamente es usado como hiperemizante, antibacteriano y desodorante en las inflamaciones de la cavidad bucofaríngea (en colutorios y gargarismos) y como revulsivo en linimentos, preparados para el baño y fomentos.

Existen en Europa más de 100 especialidades farmacéuticas cuyas composiciones contienen tomillo.

El aceite esencial es usado en cosmética, perfumería y aromaterapia.

Composición química

El aceite esencial contiene principalmente dos monoterpenos fenólicos: timol y carvacrol. La composición del aceite esencial puede variar considerablemente según el origen y momento de recolección del vegetal.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Suelo

La planta requiere suelos moderadamente fértiles, de pH 6,5 -7, bien drenados, soleados. La variedad mayormente cultivada en Francia «Tomillo de Provence», se adapta a suelos pobres, secos y pedregosos.

Propagación

La multiplicación puede realizarse por semilla o vegetativamente por división de matas o por estacas. El cultivo dura de 5 a 7 años.

Siembra en almácigo

Si el almácigo se hace al aire libre, la época mas adecuada es mediados de primavera. Si se hace bajo protección en túneles o invernáculo, se puede sembrar en otoño o primavera. La siembra puede hacerse en canteros con el suelo bien preparado, afinado y mezclado con compost orgánicos, o se pueden usar bandejas almacigueras con sustratos mezclados con tierra negra.

Dada la pequeñez de la semilla se cubren con una ligera capa de mantillo superficialmente. Para sembrar en forma rala y

distribuirlas mejor, se pueden mezclar con ceniza o arena dulce. El suelo debe mantenerse con humedad constante hasta la emergencia de las plantitas, luego continuar con riegos adecuados. Los cuidados del almácigo se reducirán a riego, desmalezado, protección contra lluvias copiosas y temperaturas extremas, control de hormigas, etc.

El trasplante puede realizarse cuando las plantitas alcanzaron 10cm de altura.

División de matas

La división de matas se hace en otoño o principios de primavera. De cada planta madre se separan nuevas plantas con raíces, las que se disponen en forma definitiva en el campo.

Estacas

Durante el invierno puede realizarse la multiplicación por estacas. Se cortan ramitas jóvenes de la planta, se despuntan, y plantan en vivero en tierra bien preparada, a distancias de 10 X 5 cm. Se deben proteger de fríos intensos, variaciones de temperatura, etc. Requieren riegos abundantes. El trasplante se realiza a comienzos de primavera.

Transplante

Se utiliza un marco de plantación de 40 cm entre filas y 30 cm entre plantas.

Fertilización

Ensayos realizados han demostrado que el cultivo responde a fertilizaciones con nitrógeno, fósforo y potasio sin afectar la calidad del aceite obtenido.

El empleo de abonos orgánicos (compost) al momento de la instalación es del orden de 30 ton/ha.

Control de Malezas, Plagas, y Enfermedades

Es necesario mantener el cultivo libre de la competencia de malezas.

El cultivo es en general tolerante al ataque de parásitos. Puede ocurrir un deterioro o depresión del cultivo que aparece en ocasiones luego de la floración, pudiendo llegar a comprometer la producción del año.

Sensible al ataque de mosca blanca.

Riego

Los mayores requerimientos hídricos se dan en el crecimiento de primavera, requiriendo también un suelo húmedo al transplante.

COSECHA Y POSTCOSECHA

En el caso que el cultivo sea destinado a herboristería, se cosecha en primavera (setiembre, octubre o noviembre) que es cuando tiene mayor poder de recuperación a través del crecimiento vegetativo.

Si el producto se va a destilar, el mayor rendimiento de aceite se obtiene cosechando en plena floración, esto es a partir de octubre - noviembre.

El método de corte en un cultivo industrial es con segadora autocargadora.

La altura de corte recomendada es de 5 a 10 cm sobre el nivel del suelo, de modo de dejar yemas a partir de los cuales rebrotará el cultivo.

La temperatura de secado recomendada es de 30° a 40°C.

La separación de la hoja del tallo, se logra por batido.

Rendimientos esperados

Según datos de la bibliografía europea, la cosecha de partes aéreas del vegetal fresco (22 000 plantas/ ha) oscila entre 8 y 12 toneladas/ha., equivalente a 2,3 a 3 ton/ha de partes aéreas secas y a 0,7 a 0,9 ton/ha. de hojas secas.

Resultados experimentales en INIA Las Brujas para un cultivo con las siguientes características:

Marco de plantación: 40 cm entre filas, 30 cm entre plantas.

Estructura de plantación: en canteros de 0.75 m de ancho, dejando igual distancia entre canteros, 2 filas por cantero.

Densidad de plantación: 44.400 plantas por hectárea.

Rendimientos en el primer año del cultivo

Se cosechan las dos terceras partes de la masa aérea del cultivo.

Los rendimientos para el primer corte realizado en otoño fue de 21 g de materia verde/ planta (con 54% de contenido de humedad).

En el segundo corte de primavera, se incrementó el peso verde promedio de las plantas a 97 g/planta, lo que equivale a un rendimiento de 4307 kilos de material verde/ ha/corte con un 60% de contenido de humedad, lo que equivale a 1723 kilos de material seco/ha/corte.

Al separar hojas secas exclusivamente del resto del tallo desecado, se estimaron mermas de aproximadamente 50% del peso seco inicial.

Bibliografía

Cañigueral, S.; Vila, R.; Wichtl, M.1998. Plantas Medicinales y Drogas Vegetales para infusión y tisana. Manual para farmacéuticos y médicos. OEMF International srl: Milano. pp 106-107.

Iteipmai. 1992. Fiches techniques. Recueil Nº10. Iteipmai: Chemille. Francia.

Halva, S. and Cracker L. E. 1996. Manual for Northern Herbs Growers. HSMP Press. U.S.A

Collura A. M y Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de Plantas Aromáticas. Colección agropecuaria Nº18. INTA. Buenos Aires. Argentina.

CBI. 2002. Mercado de hierbas y especias. Holanda. (http:// www.cbi.nl)

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 199?.Situación y Perspectivas del Mercado Nacional e Internacional: Especias, Hierbas Aromáticas, Aceites Esenciales y Oleorresinas. Argentina. 93p.

Anexo

Se incluyen las fichas técnicas elaboradas en el marco de este Proyecto que fueron utilizadas en la presentación de los productos (aceites esenciales) a diversas empresas.

Se incluyen asimismo las fichas de evaluación de los productos presentados a cada una de las empresas.

Este material fue elaborado por el Sr. Gil Garcin y el Ing. Agr. Marcelo Solari, en una misión de evaluación preliminar de los productos en el año 1998, en el marco de la cooperación con la Comunidad Europea-.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Hyptis floribunda* Briq. ex Mich. (LAMIACEAE)**
3. FITOMASA	Cultivada / Parte aérea completa en estado floración - fructificación
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.17 %
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN	

β-Bourboneno	3.6	%
β-Elemeno	4.2	%
β-Cariofileno	21.2	%
Germacreno D	11.3	%
Germacreno A	9.8	%
Germacreno B	8.8	%
Espatulenol u Oxido. de cariofileno	3.9	%

10. OBSERVACIONES	Planta arbustiva distribuída en varios departamentos del Uruguay, de poco más de 1 m. de altura.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE del RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **NORTE del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Baccharis dracunculifolia* DC. (COMPOSITAE)**
3. FITOMASA	Espontánea / Ramas.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.42 %
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	* α-Pineno 4.13 % * β-Pineno 19.67 % * Limoneno 10.53 % * β-Cariofileno 2.48 % * Germacreno B ó Biciclogermacreno 4.76 % * χ-Cadineno 2.34 % * Nerolidol 11.15 % * Espatulenol 2.20 % * Globulol 15.32 %
10. OBSERVACIONES	Especie arbustiva distribuída en zona de sierras, campos y orilla de arroyos.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Baccharis trimera* (Less.) DC. (COMPOSITAE)** "Carqueja"
3. FITOMASA	Espontánea / Ramas.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.81 %
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	* β-Pineno 4.25% * Limoneno + β-Felandreno 3.65 % * β-Ocimeno 3.12 % * Acetato de carquejilo 59.60 % * Ledol 5.40 %
10. OBSERVACIONES	Especie subleñosa de hojas muy reducidas o nulas, de 0.4 a 0.7 m. de altura. Habita campos llanos generalmente.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE del RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **NORTE del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Blepharocalyx tweediei*** **(Hook** & **Arn.) Berg. (MYRTACEAE)** "Arrayán"
3. FITOMASA	Espontánea / Ramas fructificadas.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.52 %
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	* α-Pineno 3.67% * 1,8-Cineol 62.73% * δ-Terpineno 3.80% * 4-Terpineol 3.62% * α-Terpineol 4.07%
10. OBSERVACIONES	Árbol que se distribuye en zona de sierras y riberas, habitando casi todo el país.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Eupatorium buniifolium* Hook** & **Arn. (COMPOSITAE)** "Chirca"
3. FITOMASA	Espontánea / Ramas al inicio de la floración..
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.20 %
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	

α-Tuyeno	1.3 %	β-Elemeno	6.6 %
α-Pineno	30.5%	(*E*-)-Cariofileno	3.3 %
Camfeno	2.0 %	Germacreno D	6.2 %
Sabineno + β-Pineno	18.2%	Biciclogermacreno	1.8 %
Mirceno	3.6 %	γ-Cadineno	0.4 %
α-Terpineno	0.3 %	δ-Cadineno	1.4 %
Limoneno	7.1 %	Selin-11-en-4-ol	0.4 %
(*E*)-β-Ocimeno	6.3 %		
γ-Terpineno	0.6 %		
α-Terpinoleno	1.0 %		
δ–Elemeno	1.4 %		

10. OBSERVACIONES	Arbusto de poca altura distribuído en todo el país.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Ocimum selloi*** **Benth. (LAMIACEAE)** "Albahaca de campo"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.17%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**

9. COMPOSICIÓN QUÍMICA

- α-pineno	0,2%	- sabineno	0,2%
– β-pineno	0,7%	- mirceno	0,3%
- 1,8-cineol	6,0%	- <Z->-β-ocimeno	9,6%
- <E->-β-ocimeno	2,2%	- linalol	0,5%
- estragol	0,1%	- metil eugenol	33,2%
– β-cariofileno	29,6%	– α-humuleno	0,4%
- germacreno D	1,8%	- biciclogermacreno	6,0%
- elemicina	3,8%	- espatulenol	0,1%

10. OBSERVACIONES	Hierba perenne hasta 0.7 m. de altura. Tallos erguidos o algo decumbentes. Florece entre diciembre y marzo. Uso medicinal: carminativa y diaforética.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Achyrocline satureioides*** **(Lam.) DC. (ASTERACEAE)** "Marcela"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.25%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**

9. COMPOSICIÓN QUÍMICA

- β-ocimeno	21,9%	- camfeno	0,2%
– β-pineno	0,5%	- mirceno	0,3%
– α-terpineno	0,2%	- p-cimeno	0,5%
- 1,8-cineol	3,1%	– γ-terpineno	0,6%
- <E->-cariofileno	10,4%	– α-humuleno	3,1%
– α-muuroleno	0,5%	– δ-guaieno	1,2%

10. OBSERVACIONES	Subarbusto de hasta 80 cm. de altura, pubescente. Planta indigena común en arenales, cerros, sierras y campos pedregosos de todo el Uruguay. De uso común en medicina popular. Florece de febrero a marzo.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Aloysia gratissima*** **(Gill.& Hook.) Tronc. (VERBENACEAE)** "Cedrón de Monte"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.22%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**

9. COMPOSICIÓN QUÍMICA

– α-tujeno	0,2%	– α-pineno	1,9%
- camfeno	0,1%	- sabineno	4,4%
- mirceno	0,4%	– α-felandreno	0,1%
– α-terpineno	0,3%	- 1,8-cineol	22,1%
- <E->-β-ocimeno	0,4%	– γ-terpineno	0,3%
– α-terpinoleno	0,2%	- linalol	3,3%
- 4-terpineol	0,2%	- mirtenal	0,8%
- acetato de linalilo	0,1%	– δ-elemeno	0,8%
- acetato de α-terpinilo	0,4%	– β-bourboneno	2,1%
– β-elemeno	4,5%	- <E->-cariofileno	5,5%
– γ-elemeno	3,5%	– α-humuleno	0,8%
- cariofileno <9-epi-(E)->	1,4%	- germacreno D	19,6%
- biciclogermacreno	7,9%	– γ-cadineno	0,7%
- germacreno A	0,7%	- germacreno B	6,6%
- nerolidol <E->	1,6%		

10. OBSERVACIONES	Arbusto de 1-3 m. de altura, floración extensa, entre octubre y abril. Serrano o campestre, vive en todo el país siendo más abundante en los departamentos del Sur.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. (VERBENACEAE)** "Salvia trepadora"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.08%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	Limoneno 2.3 % 1,8-Cineol 1.7 % Linalol 62.9 % Dihidrocarvona 1.5 % β-Elemeno 2.9 % (*E*-)-Cariofileno 7.2 % γ-Elemeno 1.5 % α-Humuleno 1.3 % Germacreno D 4.5 % Germacreno B 1.3 % Oxido de carfileno 1.2 %
10. OBSERVACIONES	Especie cultivada como ornamental.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Salvia sclarea* L. (LAMIACEAE)**
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.03%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**

9. COMPOSICIÓN QUÍMICA

- α-pineno	0,1%	- sabineno + β-pineno	0,1%
- mirceno	1,5%	- limoneno	0,4%
- <Z->-β-ocimeno	0,6%	- <E->-β-ocimeno	1,3%
- γ-terpinene	0,1%	- α-terpinoleno	0,3%
- linalol	7,9%	- α-terpineol	0,9%
- acetato de linalilo	38,6%	- α-copaeno	2,2%
- β-bourboneno	0,6%	- acetato de geranilo	3,6%
- β-cariofileno	4,6%	- α-humuleno	0,3%
- germacreno D	19,8%	- biciclogermacreno	1,9% MM
- β-elemeno	0,2%	- δ-cadineno	0,6%
- esclareol	2,7%		

10. OBSERVACIONES	Hierba bienal o perenne de hasta 1 m. de altura. Originaria del Sur de Europa.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Chenopodium ambrosioides* L.** **(CHENOPODIACEAE)** "Paico"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de formación de frutos.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.06%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**

9. COMPOSICIÓN QUÍMICA

- α-pineno	11,7%	- camfeno	0,2%
- myrceno	16,8%	- α-terpineno	7,3%
- p-cimeno	5,7%	- limoneno	1,3%
- pinocarvona	6,1%	- <E->-pinocarveol	16,5%
- no identificado	9,5%	- timol	1,2%
- acetato de pinocarvilo	1,3%		

10. OBSERVACIONES

Hierba anual o perenne, erecta de 60-120 cm. de altura. Originaria de América y extendida en regiones templadas y tropicales. Florece entre febrero y mayo. Crece espontáneamente en bordes de chacras y terrenos de cultivos.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Mentha pulegium* L. (LAMIACEAE)** "Poleo"
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.15%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	

p-Mentona	1.6	%
Isomentona	23.6	%
Isopulegona	1.8	%
neo-Mentol	2.2	%
Pulegona	62.6	%
Piperitona	0.2	%
Piperitenona	0.7	%

10. OBSERVACIONES	Hierba rizomatosa de 10-40 cm. de altura cuando florece. Originaria de Europa, adventicia en América. Florece de octubre a mayo. Vive en lugares bajos y húmedos.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSITAT DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBG / Universitat de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
SUR del
RÍO NEGRO
(URUGUAY)

FICHA DE PRESENTACIÓN TÉCNICA DE UN PRODUCTO AROMÁTICO DE ORIGEN VEGETAL

1. ORIGEN	Región **SUR del RÍO NEGRO** (URUGUAY)
2. ESPECIE	***Aloysia chamaedryfolia* Cham. (VERBENACEAE)**
3. FITOMASA	Cultivada. Parte aérea al estado de floración.
4. PRODUCTO	**Aceite Esencial (A.E.).**
5. OBTENCIÓN	**Destilación** por arrastre de vapor de agua.
6. TECNOLOGÍA	**Equipo de destilación experimental.** Aparato autogenerador de vapor (A.G.V.) de concepción europea y de fabricación argentina. Acero inoxidable Capacidad: 100 l.
7. RENDIMIENTO EN A.E.	0.15%
8. MODO DE COSECHA	**Cosecha manual**
9. COMPOSICIÓN QUÍMICA	

Sabineno + β-Pineno	8.3 %
α-Pineno	4.7 %
Mirceno	1.8 %
α-Felandreno	0.7 %
p-Cimeno	4.9 %
1,8-Cineol	18.3%
(*E*)-β-Ocimeno	1.0 %
γ-Terpineno	1.1 %
Linalol	3.9 %
α-Terpineol	0.9 %
α-Gurjuneno	0.9 %
<*E*->-Cariofileno	4.8 %
Aromadendreno	2.5 %

10. OBSERVACIONES	Arbusto ramoso, erecto de 0.5-1.5 m. de altura. Distribución restringida a los departamentos del Noreste. Florece entre octubre y marzo. Suelos pedregosos.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	INDUSTRIA ALIMENTICIA / PERFUMERÍA
2. EMPRESA	LUCTA S.A. Apartado Postal 1112/Barcelona (ESPAÑA) Tel. 845 6116 Fax. 845 9812 Nombre y función del contacto: Ing. Quím. Marisa Castillo Miquel - Jefe de Aprovisionamiento Per. Quím. Víctor Aldea Ribera - Perfumista Jefe Depto. Creación
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Perfumería de gran consumo. Saborizantes de alimentos dulces y salados. Saborizantes para alimentación animal. * Actividad Comercial: Importación de materias primas sintéticas (mayoritario) y naturales. Venta de productos elaborados a la industria nacional y extranjera (50% de la producción es exportada).
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: Esencias de cítricos (naranja, limón). AE, concretos y absolutos. Origen: Asia (China, Indonesia), América del Sur (Brasil, Paraguay), Europa y otros. Cantidad: 100 ton./año esencia de naranja. 100 ton./año AE diversos (Litsea citrata, citronela, patchouli, lavandín, spearmint, etc.)
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencias de cítricos (naranja, limón). AE Petit Grain Paraguay, Mentha arvensis, etc. Antiguamente: Maderas aromáticas (Palo de Rosa, Gayac, etc.) Cantidad: Cítricos x toneladas, Petit Grain Paraguay 300 kg./año.
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Pueden dar satisfacción a nivel de calidad pero la oferta es demasiado variable en cuanto a precios y cantidades, lo que limita su empleo industrial a gran escala. En forma general es difícil basarse en las materias aromáticas naturales de origen vegetal debido a los problemas de disponibilidad que dificultan los procesos industriales.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Es difícil definir el origen de cada producto sudamericano. Por ej. en el caso de Palo de Rosa no se sabe si provine de Brasil, Paraguay o Perú. Estas informaciones de origen serían útiles. El Per. Víctor Aldea señala que uno de los problemas encontrados con los productos aromáticos sudamericanos es precisamente la deriva de sus calidades, por ejemplo el Petit Grain Paraguay, que no tiene la excelente calidad de antaño.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Baccharis dracunculifolia

- C :
- P :
- E :
- V :
- N :

Baccharis trimera

- C :
- P :
- E :
- V :
- N :

Blepharocalyx tweediei

- C :
- P :
- E :
- V :
- N :

Eupatorium buniifolium

- C :
- P :
- E :
- V :
- N :

Hyptis floribunda

- C :
- P :
- E :
- V :
- N :

Las cinco muestras presentadas a los profesionales de LUCTA S.A. seguirán el itinerario habitual:

1. Análisis físico químico en el laboratorio de perfumería

2. Pruebas técnicas y olfativas

3. Evaluación del empleo industrial como fragancias o saborizantes

Un nuevo contacto establecido a través de la Facultad de Farmacia de Barcelona, permitirá registrar los resultados de las pruebas y evaluaciones.

El Ing. Víctor Aldea, Jefe del Laboratorio de Perfumería tuvo un agrado general por los productos y señaló algunos componentes de interés particular, tal como el nerolidol utilizado por la empresa, por su fragancia floral muy suave y el acetato de carquejilo (B. trimera 60%) que merece estudios más detallados.

El Ing. Aldea apuntó que una información más completa en cuanto a composición química facilitaría el chequeo técnico inmediato, en el curso de la presentación de los productos.

La Sra. Castillo ha solicitado una estimación del precio por kilo de cada producto presentado.

Al margen de estos productos particulares, podrían ser presentados productos más relacionados con las necesidades habituales de la empresa: esencia de cítricos (naranja, limón, pomelo, mandarina); AE de "citronelas" (citronela, lemongrass, espartillo); AE de hortalizas (perejil, apio, comino, hinojo, zanahoria, cebolla).

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

La Sra. Castillo, Jefe de Compras, precisó que los productos aromáticos naturales constituyen una parte minoritaria de las compras de la firma. Las materias sintéticas se prestan mejor al uso industrial masivo (bajo costo, estabilidad técnica del producto).

El Ing. Aldea señaló que varios productos naturales siguen siendo irremplazables (cítricos, maderas aromáticas, citronelas, mentas, etc.); que los productos sudamericanos tradicionales son muy importantes en perfumería y que algún producto nuevo podría interesar a esta rama a condición de satisfacer a las exigencias habituales: oferta definida en cantidad y calidad, estable y duradera, sin corte ni alza de precios exagerados.

Los profesionales de LUCTA S.A., destacaron que toda relación comercial depende en gran medida de la seriedad de los proveedores. Si se logra establecr una relación comercial basada en la confianza, varios productos de una nueva región pueden ser integrados a largo plazo.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	COSMÉTICA NATURAL / AROMATERAPIA
2. EMPRESA	PHYTEAL S.A.R.L. 15, Rue Gaston de Saporta. 13100 Aix en Provence (FRANCIA) Tel. 0442 23 3978 Fax. 0442 23 3978 Nombre y función del contacto: Dr. Christian Perez - Gerente / Docente en Aromaterapia / Director de tienda especializada ELLEBORE (misma dirección).
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Fabricación de composiciones de fitoterapia y aromaterapia, extractos de plantas frescas, cosméticos naturales. * Actividad Comercial: Venta directa de productos elaborados de la empresa y representación de varias firmas de productos dietéticos y terapéuticos (Phytomer, Pranarom, Weledea, Argiletz, etc.).
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: AE, aceites vegetales, herboristería. Origen: Europa, Asia y Australia Cantidad: 800 kg. AE/anuales
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Petit grain mandarina, Gayac, Eucalyptus citriodora, Lippia citriodora, Eucalyptus globulus. Antiguamente: Amiris (Amyris balsamifera). Cantidad: No precisada
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Productos de buena calidad. Ningún problema particular con los productos habitualmente utilizados (son comprados a empresas europeas distribuidoras especializadas en aromaterapia).
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Juzga interesante unir esfuerzos para lanzar y desarrollar la producción biológica (certificada) de nuevos productos aromáticos en Uruguay y otras regiones de Sudamérica (Patagonia, Noroeste de Argentina, Bolivia, etc.).

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Baccharis dracunculifolia

- C : Excelente
- P : Nota variada y compleja. Merece estudios en profundidad.
- E : Perfumería y aromaterapia. Otros usos por precisar
- V : Referencia T'ola de Bolivia
- N : A determinar

Baccharis trimera

- C : Excelente
- P : Acetato de carquejilo. Fragancia tipo Mentha citrata
- E : Aromaterapia. Esfera digestiva: antiespasmódico, antiinflamatorio
- V : A definir luego de estudios sobre composicióin química
- N : A determinar

Blepharocalyx tweediei

- C : Excelente
- P : Evoca Salvia pratensis. La alta tasa de cineol es equilibrada.
- E : Uso terapéutico por precisar con estudio de composición química
- V : Según componentes y propiedades
- N : A precisar

Eupatorium buniifolium

- C : Excelente
- P : Notas animales utilizables en perfumería
- E : Perfumería y aromaterapia (a precisar con estudios y tests)
- V : Producto interesante, valor a definir según costos de producción
- N : Por precisar

Hyptis floribunda

- C : Excelente
- P : Muy bello producto. Merece ser estudiado en profundidad.
- E : Aromaterapia, esfera hepática. Sedativo (por precisar)
- V : Elevado, a determinar según rendimientos y propiedades terapéuticas
- N : 0.5 kg. para tests industriales

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

Es imprescindible disponer de los cromatogramas interpretados completos para realizar una evaluación detallada de la composición química y sus propiedades terapéuticas. En efecto, alguno de los productos presentados puede contener algún componente menor (al 3%) que pudiera determinar cierta toxicidad o sensibilidad (ej. cetonas).

Las indicaciones y contraindicaciones deben ser establecidas tomando en cuenta también las informaciones disponibles de la fitoterapia tradicional (medicina popular).

El uso industrial y terapéutico dependerá de las pruebas previas necesarias y del valor estimado con precisión de estos nuevos productos (sin referencia de precio).

El conjunto de los productos presentados es interesante y diferente de las materias aromáticas conocidas y practicadas en la actualidad.

Este aporte experimental debe continuar con el desarrollo a un nivel productivo.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	JABONERÍA INDUSTRIAL/COSMÉTICA/PERFUMERÍA
2. EMPRESA	L'OCCITANE S.A. Z.I. St. Maurice 04 100 Manosque (FRANCIA) Tel. 0492 70 1900 Fax. 0492 87 3423 Nombre y función del contacto: Ing. Quím. Yves Millou - Director de Investigación y desarrollo
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Fabricación de jabones, productos cosméticos y de higiene, colonias y perfumes, "popourris", velas aromatizadas. * Actividad Comercial: Venta de los productos elaborados.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: Comp. aromáticas sintéticas y AE naturales Origen: Diversos provistos por intermediario francés Cantidad: 2.5 toneladas/año (20 productos)
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencia de cítricos (naranja y limón), AE de maderas aromáticas (palo de rosa) Antiguamente: Gayac (Bulnesia sarmienti) Cantidad: No precisada
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Productos de buena calidad. Por lo general los productos sudamericanos son distribuidos en Europa sin mención de su zona geográfica de producción. Sería interesante valorizar el origen regional de cada producto.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Es importante destacar que el mercado de los AE naturales (origen vegetal certificado) registra en la actualidad un desarrollo importante. El consumo de estos productos aromáticos naturales evoluciona conjuntamente con el consumo de alimentos biológicos (nutriterapia). Al lado de la palabra "medicamentos" viene la palabra "alicamentos" (contracción del alimento como medicamento). Como consecuencia de este desarrollo viene el rechazo de los alimentos industriales por parte de los consumidores finales. Por su parte los industriales de las ramas relacionadas (industria alimenticia, perfumería, cosmética, etc.) se encuentran con la obligación de seguir esa evolución a pesar de los problemas técnicos relacionados (dificultad de abastecimiento, variabilidad de los precios, etc.). Para colaborar eficazmente al desarrollo del sector biológico los productores deberán presentar garantías de seriedad en cuanto a producción y comportamiento comercial (sin ruptura de la oferta ni sobreprecios). Los plazos de entrega de los productos deben ser cortos.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Baccharis dracunculifolia

- C : Buena
- P : Nota cercana al estragón (Artemisia dracunculus)
- E : Aromaterapia: antiespasmódico intestinal (a det. con tests terapéuticos)
- V : Superior al valor del estragón (80 US$/kg.)
- N : 1 a 5 kg./año, según resultados en aromaterapia

Baccharis trimera

- C : Buena
- P : Nota metálica desagradable. Poco aprovechable en jabonería
- E : Investigar prop. terapéuticas según composición química
- V : Sin referencias
- N : Ninguna. Evaluar interés en aromaterapia (acetato de carquejilo)

Blepharocalyx tweediei

- C : Buena
- P : Nota pesada. Fragancia tipo "niaouli" o "tea tree" (Mel. alternifolia)
- E : Aromaterapia. Posiblemente como fijador en perfumería.
- V : Cercano al Myrto o Melaleuca (50/70 US$/kg.).
- N : No hay

Eupatorium buniifolium

- C : Buena
- P : Nota agradable. Comp. química equilibrada. Producto interesante.
- E : Utilizable en perfumería, jabonería y aromaterapia.
- V : Cercano a Juniperus oxycedrus (US$ 200/kg.).
- N : 0.5 kg. en forma inmediata para tests industriales

Hyptis floribunda

- C : Buena
- P : Fragancia agradable, utilizable en perfumería.
- E : Perfumería y jabonería.
- V : Superior a Salvia sclarea (US$ 100/kg.).
- N : 0.5 kg. en forma inmediata para tests industriales

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Ing. Yves Millou apuntó que las necesidades actuales de productos aromáticos naturales aumentan en forma explosiva.

En perfumería jabonería y aromaterapia se hacen cada vez más necesarios los productos vegetales biológicos certificados (por ej. Ecocert en Francia), lo que ha llevado a que varias firmas importantes como SANOFI, Yves Rocher y Sarali, invirtieran en acciones de desarrollo de producción y creación de circuitos de venta directa al consumidor.

Este profesional considera que sería un muy buen negocio para Uruguay invertir en el desarrollo de la producción biológica.

De los cinco productos presentados, dos han merecido su atención: Eupatorium e Hyptis. La relación comercial puede ser establecida en forma inmediata con la venta de 0.5 kg. respectivamente y en un futuro desarrollada en función de los resultados de las pruebas industriales y de las disponibilidades locales.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	PERFUMERÍA
2. EMPRESA	LABORATORIO MONIQUE REMY Parc Industrial des Bois de Grasse - 06 130 Grasse (FRANCIA) Tel. 0492 42 4344 Fax. 0493 70 4326 Nombre y función del contacto: Sra. Maryse Curnillon - Gerente de compras Sr. J.C.Bayle - Investigación y Desarrollo Sr. Jean Paul Chalumeau - Perfumista
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Materias primas aromáticas, producción, consultorías técnicas, ajuste de productos para el sector perfumístico. * Actividad Comercial: Importación de productos aromáticos, naturales de origen vegetal. Venta de productos puros de alta calidad y/o ajustados, destinados a la perfumería de alta gama.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: AE, concretos, absolutos, oleorresinas, bálsamos, materias vegetales. Origen: Asia, Africa, América, Oceanía. Cantidad: 1.000 toneladas/año materias vegetales. 55 toneladas/año AE
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencia de cítricos (naranja, mandarina y limón), bálsamo de tolu, ambrette, cardamomo, PG Paraguay Antiguamente: Maderas aromáticas (Gayac), Copaiba Cantidad: Esencia de naranja x toneladas. Demás productos 100 kg./año.
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Los productos sudamericanos utilizados dan satisfacción a la empresa, siendo el importador de Grasse quien garantiza la calidad en conformidad con el pedido.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Por lo general el importador de Grasse no precisa el origen de los productos sudamericanos. Sería interesante tener una certificación de origen de las cantidades procedentes de Argentina, Brasil, Perú, Uruguay, etc.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Baccharis dracunculifolia

- C : Buena.
- P : Nota amaderada, ahumada, encubriendo fragancias sutiles.
- E : Producto nuevo, interesante, original. Utilizable en perfumería.
- V : Según costos de producción (aprox. US$ 170/kg.).
- N : 0.5 kg. para pruebas en perfumería.

Baccharis trimera

- C : Buena.
- P : Nota demasiado potente, agresiva, casi irritante. Sorprendente.
- E : Perfumería. Testeo diluído como "booster" para empuje de notas.
- V : No hay referencias.
- N : Según pruebas industriales.

Blepharocalyx tweediei

- C : Buena.
- P : Nota clásica a cineol, tipo eucaliptus (amaderado, cortezas).
- E : Perfumería, aunque no tenga originalidad particular.
- V : Entre eucalyptus y myrto.
- N : No hay.

Eupatorium buniifolium

- C : Buena.
- P : Evoca el "Costus". Nota animal sostenida, interesante.
- E : Utilizable en perfumería.
- V : Referencia "Romerillo" de Bolivia.
- N : Desarrollo portencial según cotización.

Hyptis floribunda

- C : Buena.
- P : Nota herbácea. Le falta nota de fondo "ambrée" tipo Salvia sclarea.
- E : Poco útil en perfumería alcoholica por posible problema de estabilidad
- V : Ninguna referencia.
- N : No hay.

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

Los profesionales del Grupo LMR, han recibido las muestras de los productos uruguayos con interés. Han apreciado particularmente las notas animales y originales del Eupatorium y Baccharis dracunculifolia.

Esperan cantidades mínimas de 0.5 kg. para realizar pruebas de perfumería.

Solicitan mayor detalle de la composición química de los productos presentados (cromatograma intepretado) en vista de una definición industrial más precisa.

En caso de interés comercial de parte de la empresa, será necesario aportar datos complementarios, como pruebas de no toxicidad, tasa alergena y fotosensibilidad del producto.

Los nuevos productos deberán satisfacer las normativas legales correpondientes.

El apoyo de las universidades (Barcelona y Montevideo) sería apreciado.

Sería conveniente disponer de mayores informaciones sobre las especies, su ubicación, abundancia, escala productiva (experimental o tradicional), plazo estimado para entregas comerciales, usos industriales y propiedades terapéuticas detectadas.La definición de precios y cantidades disponibles deberán ser comunicados sin demora.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	PERFUMERÍA
2. EMPRESA	REALISE S.A. 133, Route de Peney. Satingy. Ginebra (SUIZA) Tel. 4122 341 5464 Fax. 4122 341 5163 Nombre y función del contacto: Sr. Patrick Jantzen - Director
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Composición y fabricación de productos elabo rados de perfumería artística, artesanal e industrial. Taller de creación de perfumería especializado en la fabricación de productos naturales. * Actividad Comercial: Compra de materias primas aromáticas (vegetales y animales), AE, aceites vegetales, oleorresinas, etc. Venta de servicios de formulación y de productos elaborados (composiciones colonias, perfumes).
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: AE, esencias, concretos, absolutos, oleorresinas, aceites vegetales, bálsamos, etc. Origen: Europa, Asia, Africa, América del Sur y del Norte. Cantidad: No precisada.
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencia de cítricos (naranja, mandarina y limón), AE de citronela, lemongrass, gayac, eucalyptus citriodora, mentha arvensis. Antiguamente: Cabreuva, amiris, palo de rosa. Cantidad: No precisada.
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Las esencias de cítricos sudamericanos son muy diferentes de las de Italia. Su originalidad es muy explotable en perfumería para singularizar la fabricación de perfumes y colonias. Los AE de maderas de árboles aromáticos son muy importantes en la perfumería tradicional (notas amaderadas). Es importante tomar medidas de explotación en equilibrio con la naturaleza a los efectos de mantener la oferta constante de estos productos, a veces irregulares e inciertos.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Los nuevos productos presentados por A.C.I. (AE de Ecuador, Bolivia, Argentina, Brasil y Uruguay) comprueban un potencial de materias aromáticas muy importante. Este aporte de nuevas fragancias es útil y bienvenido en la perfumería donde las necesidades de materias vegetales es creciente, aunque algunos profesionales del sector parezcan dudar de lo mismo.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Baccharis dracunculifolia

- C : Excelente.
- P : Nota floral, balsámica, amaderada. Fragancia frutada.
- E : Colonias femeninas y masculinas. Perfumes.
- V : US$ 260/330 por kilogramo.
- N : 1 a 2 kg. en forma inmediata. Desarrollo según disp. en origen.

Baccharis trimera

- C : Excelente.
- P : Fragancia original sudamericana. Nota extraña ahumada.
- E : Colonias masculinas. Utilizable como aromatizante en tabacos de pipa.
- V : US$ 260/330 por kilogramo.
- N : 1 a 2 kg. en forma inmediata. Desarrollo según disp. en origen.

Blepharocalyx tweediei

- C : Excelente.
- P : Nota compleja que evoca a eucaliptus, menta y tagette.
- E : Colonias masculinas. Jabones (fragancia jabón FA alimonada).
- V : US$ 65/130 por kilogramo.
- N : 1 a 2 kg. en forma inmediata. Desarrollo según disp. en origen.

Eupatorium buniifolium

- C : Excelente.
- P : Fragancia cítrica asociada a nota de nuez moscada. Nota andina.
- E : Perfumería.Producto similar de Bolivia ha sido incorporado.
- V : Referencia "Romerillo" de Bolivia.
- N : 1 a 2 kg. en forma inmediata. Desarrollo según disp. en origen.

Hyptis floribunda

- C : Excelente.
- P : Fragancia sutil. Fina, suave, redonda, "poudrée" (empolvado).
- E : Extremadamente interesante para la perfumería.
- V : Producto de elevado valor. US$ 550-650 por kilogramo.
- N : 1 a 5 kg. en forma inmediata. Desarrollo según disp. en origen.

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Sr. Patrick Jantzen, creador de perfumes reconocidos (Femme, Montana, Ivan Et Marzia), formado a la Escuela de Chiris de Grasse (Francia), aprecia y utiliza los productos sudamericanos tradicionales (cítricos y maderas aromáticas).

La calidad de fabricación de los productos uruguayos presentados le parecen excelentes. La originalidad de las fragancias testeadas le parecen constituir un aporte interesante para la perfumería (colonias y perfumes).

El Hyptis le parece particularmente interesante, es comprador potencial de cantidades limitadas al inicio (de 1 a 5 kg.) con evolución posible según las disponibilidades locales.

La relación comercial puede ser establecida y aumentada a otros productos uruguayos.
Entre las garantías básicas que deben presentar los proveedores destacó: producción de calidad (normalizada) y duradera a precios estables.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	PERFUMERÍA
2. EMPRESA	**CHARABOT S.A.** B.P. 68 - 10, Avenue Yves-Emmanuel Baudoin - **GRASSE** - FRANCE Tel. 33-0-493-093-333 Fax. 33-0-493-093-3301/3 Nombre y función del contacto: **Sr. Pascal Morizet** - Director del Sector Aprovisionamiento y su asistente del Sector Investigación y Desarrollo.
3. ACTIVIDAD	* **Actividad Industrial**: Tratamiento de las materias primas naturales (destilación por arrastre de vapor, extracción de resinoides, concretos y absolutos. Tratamiento de los AE por procesos físicos, para la obtención de aislados naturales utilizados como sabores. Producción de aromas sintéticos (derivados). * **Actividad Comercial**: Comercialización de materias primas vegetales, ductos naturales transformados, aromas sintéticos, especialidades y composiciones.Clientes: Industrias de perfumería, cosmética y alimentación. La empresa posee filiales en 15 países: Austria, Bulgaria, China, Republica Checa, Francia, Alemania, Hungría, India, Italia, Japón, México, Polonia, Slovenia, Reino Unido, Estados Unidos.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: Materias primas vegetales y AE Origen: Todos los orígenes. Europa, Asia, Africa, América Cantidad: Miles de toneladas/año. En Madagascar cultivan 1.500 hectáreas bajo contrato y propias. Actualmente: Esencias de cítricos (naranja de Brasil, limón, lima y mandarina de Argentina). AE Petit Grain Paraguay. Amyris. Palo de Rosa. Gayac. Bálsamo de Perú y de Tolu.Tonka. Cardamomo. Tagetes. Vetiver.
5. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS SUDAMERICANOS	Son productos indispensables como insumo para la industria perfumera. Son seleccionados los productos y proveedores que aportan las garan tías básicas de confiabilidad a largo plazo.
6. OBSERVACIONES PARTICULARES	Interés por nuevas fuentes de productos tradicionales. Interés por productos novedosos (materias primas y AE).

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Ocimum selloi (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Correcta. Producto bien transformado ● P : Nota "épicée". Leve fragancia anisada de tipo estragole ● E : Limitado debido a su contenido de metil eugenol. Restricción legal ● V : Referirse a los Ocimum comercializados (O.basilicum; O.gratissimum) ● N : No hay interés particular en perfumería, ni alimentación
Mentha pulegium (LAMIACEAE) Especie introducida	● C : Buena ● P : Bajo contenido de pulegona: 33% (el standard de la empresa es 80%) ● E : Impropio para extracción de pulegona. Utilizable como base de perfumería ● V : Referencia "Menthe pouliot" de Marruecos: US$ 30/kg. ● N : No hay interés particular (fuera del standard practicado)
Salvia sclarea (LAMIACEAE) Especie introducida	● C : Buena calidad, pero rendimiento muy débil; mejorable ● P : Nota agradable. Interesante. Puede ser mejorada (cosecha y destilación) ● E : Perfumería.Compatible con el estandard de la empresa. ● V : Referirse a la cotización de "S.sclarea tradicional". US$ 90/kg. ● N : Interés por "AE tradicional" (se hace escaso). **Pedido de 0.1 kg. (PI)**
Achyrocline satureioides (COMPOSITAE) Especie nativa	● C : Buena ● P : Nota interesante, cercana de *Helicrysum italicum* (muy preciado) ● E : Perfumería y extracciones aunque diferente del estandar ● V : Inferior a *Helicrysum italicum.* Calcular precio según rendimientos ● N : Interesa a la empresa. **Pedido de 0.1 kg. (PI)**
Lippia alba (VERBENACEAE) Especie nativa	● C : Buena ● P : Nota herbacea, recordando a *Lantana camara*, más suave ● E : Perfumería clásica, aunque "falta de fondo" (nota poco durable) ● V : Referirse a los productos con alto contenido de linalol (palo de rosa) ● N : No hay necesidad de este producto

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Sr. Pascal Morizet y su asesor de Investigación y Desarrollo, estiman que los productos presentados son de buena calidad técnica, con particularidades interesantes.

Han seleccionado dos productos de interés para la empresa: *Achyrocline satureioides* y *Savia sclarea* para uso en perfumería y extracción.

Estos profesionales experimentados de una de las más grandes empresas francesas de perfumería, juzgan confiable la metodología de experimentación empleada dentro del marco del Proyecto COTEPA, a favor del desarrollo de las producciones aromáticas en el Uruguay y tienen interés por los resultados obtenidos en otras regiones de la Red ALBA multiregional.

Sus principales preguntas han sido: Existen técnicos de planta calificados en el Uruguay? Cuál será la respuesta productiva al interés de la Empresa, para alguno de los productos presentados (modalidades, plazo de entrega, garantías) ?.

En espera de las muestras industriales, ofrecieron una nueva cita en diciembre 1999.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	PERFUMERIA, COSMETICA
2. EMPRESA	**SENTAROMATIQUE SARL**. Parc d' Activités du Pilon, Route de Grasse **06460 SAINT-VALLIER DE THIEY (France)** Tel. 33-492 603 535 Fax. 33-492-603-536 Nombre y función del contacto: **Sr. Jean-Claude GIGODOT**, Director. Perfumista (creador)
3. ACTIVIDAD	* **Actividad Industrial**: **Creación** de perfumes, colonias y cosméticos. **Formulación y fabricación** de productos elaborados de uso industrial: Aromas de difusión ambiental, jabones, detergentes liquidos y otros, productos insecticidas y phyto-sanitarios, etc. * **Actividad Comercial**: Prestación de servicios calificados de control de calidad (materias primas y composiciones), pruebas industriales, formulación y orientación comercial.Venta de productos propios.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: Unas 800 bases aromáticas (520 sintéticas y 280 naturales Origen: Diversos, incluyendo distribuidores especializados (LMR, BLH, MPE) Cantidad: Correspondiente a 50 ton. de productos elaborados
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencias de cítricos: naranja, limón, mandarina, pomelo AE de tagetes, guaiac, amyris, petit-grain Paraguay Antiguamente: Vetyver de Brasil (abandonado por oferta inestable) Cantidad: Entre 3 y 5 ton. (esencias de cítricos principalmente)
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS SUDAMERICANOS	Calidad correcta. Buena relación entre calidad y precio, en la gama de las esencias de cítricos en particular. El Sr. Gigodot realizó una estadía profesional en Argentina y suele utilizar productos de este origen.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Empresa vecina distribuye productos aromáticos argentinos. Interés por los productos biológicos ofrecidos a precios razonables.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Ocimum selloi (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. Buena transformación. Producto muy limpio. ● P : Netamente distinto de los Ocimum conocidos. Nota "huerta" muy atractiva ● E : Utilizable en perfumería (las fragancias "nature" estan en auge actualmente. ● V : Producto particular: precio superior a los Ocimum asiáticos US$ 50/kg. ● N : Interés inmediato. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**
Mentha pulegium (LAMIACEAE) Especie introducida	● C : Excelente. Producto muy nítido. ● P : Nota fresca, más agradable que las M.p. de Marruecos, con más pulegona. ● E : Utilizable en perfumería (en cantidades limitadas como las demás mentas. ● V : A este nivel de calidad, superior al producto marroquí: US$ 30/kg. ● N : La empresa no necesita este tipo de producto en la actualidad.
Aloysia gratissima (VERBENACEA) Especie introducida	● C : Excelente transformación. ● P : Nota fresca de eucalipto y nota balsámica tipo "bálsamo del tigre". ● E : Utilizable en perfumería en cantidades limitadas, por la nota "eucalipto". ● V : Precio relativamente bajo debido a la presencia de 1,8 cineol. ● N : La empresa no necesita este tipo de producto en la actualidad.
Achyrocline satureioides (COMPOSITAE) Especie nativa	● C : Excelente fabricación. ● P : Fragancia "garrigue" (chaparral) interesante. Nota herbacea atractiva. ● E : Utilizable en perfumería (colonias y difusión ambiental). ● V : Para tener impacto comercial debería ser inferior a *Helicrysum italicum.* ● N : Hay interés por este producto. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**
Lippia alba (VERBENACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. Producto muy nítido. ● P : Nota compleja tipo "huerta", también algo de Salvia off. y "palo de rosa". ● E : Utilizable en perfumería por la nota "palo de rosa" y como fuente de linalol ● V : Comercializable al precio de "palo de rosa" *Ocotea preciosa* de Brasil ● N : Interés inmediato para pruebas de fabricación. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Sr. Jean-Claude GIGODOT, creador de productos de perfumería y cosmética, buen conocedor de los productos naturales (280 AE, absolutos y resinoides utilizados) estimó excelente la calidad técnica de los productos presentados y seleccionó 3 de los 5 productos experimentales presentados para pruebas de fabricación. Solicitó registrar los pedidos correspondientes (0.1 kg/U.).

El Sr. GIGODOT estima que estos productos pueden tener cierto impacto comercial si las garantías básicas de su oferta son reunidas: producción constante, calidad constante y precios estables.

Su empresa SENTAROMATIQUE (6 personas, 50 ton./año de productos elaborados, US$ 1.1 millones/año de negocios), creada en 1994, especializada en la creación y la fabricación al pedido para las industrias del sector (uno de sus principales clientes es el Laboratorio YVES ROCHER (cosméticos), puede convertirse en consumidor habitual de los productos aromáticos uruguayos, particulares y originales. Depende de la confiabilidad de la oferta y del cumplimiento de los productores y de sus asesores.

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	PERFUMERIA
2. EMPRESA	**ART & PARFUM** 1650, avenue de St-Vallier 06530 CABRIS (France) Tel. 33 0 493 605 252 Fax. 33 0 493 605 782 Nombre y función del contacto: **Mr. Michel ROUDNITSKA** - Director General - Creador de perfumes
3. ACTIVIDAD	* **Actividad Industrial**: Creación de productos de perfumería de alta gama, fabricación de las composiciones originales en acuerdo con sociedades de elaboración de mezclas de concentrados. Control de calidad olfativa de productos de perfumería. * **Actividad Comercial:** Prestación de servicios calificados de creación de perfumes y colonias. Análisis y control de calidad de los productos (G.C./ M.S.) y control de conformidad a las normas IFRA.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: AE naturales y aromas de síntesis. Origen: Todos los orígenes internacionales. Cantidad: No precisada. Exclusividad sobre algunos productos novedosos.
5. PRODUCTOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencia de cítricos. AE de maderas aromáticas (amyris, gayac), etc. Cantidad: No precisada
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS SUDAMERICANOS	**ART & PARFUM** utiliza los mejores ingredientes disponibles en el mer cado. Sus proveedores son distribuidores especializados de productos de alta calidad, por lo tanto no tiene problema particular.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Su interés por los productos inéditos que puedan aportar notas nuevas, explotables en perfumería. Es importante que los productos presentados ofrezcan garantías serias a nivel cualitativo de producción y cuantitativo de oferta.

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Ocimum selloi (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Correcta. ● P : Nota condimenticia, verde, amarga, asociada a "mentha fresca" y estragón. ● E : Empleo limitado en perfumería por la nota condimenticia. ● V : Referirse al precio de los Ocimum comercializados. ● N : La empresa no necesita este tipo de producto, en la actualidad.
Aloysia chamaedryfolia (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Buena. ● P : Combina varias notas amaderadas: "vieux bois" y "thuya". ● E : Utilizable en perfumería. Perfumes y colonias masculinas. ● V : Estimarlo en función de los resultados obtenidos. ● N : Hay interés para testeos de composición. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**
Aloysia gratissima (VERBENACEA) Especie introducida	● C : Buena. Correcta transformación. ● P : Nota Eucaliptus, asociada a "acre" desagradable. ● E : Empleo limitado en perfumería clásica, no aporta nada nuevo. ● V : Referirse al precio de los Eucaliptus comercializados. ● N : La empresa no necesita este tipo de producto en la actualidad.
Achyrocline satureioides (COMPOSITAE) Especie nativa	● C : Buena. ● P : Interesante. Nota "immortelle" vecina a *Helicrysum italicum.* ● E : Utilizable en perfumería, es conforme a las normas IFRA. ● V : A la mitad de precio de *Helicrysum i.* será bien recibido comercialmente. ● N : Hay interés para testeos de composición. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**
Lippia alba (VERBENACEAE) Especie nativa	● C : Buena. Correcta transformación. ● P : Producto de tipo "lantana". Nota rica, frutada tipo"cassis". ● E : Utilizable en perfumería en cantidades limitadas. ● V : Referirse al precio de Lantana camara (US$ 120/kg.). ● N : No hay interés particular.

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Sr. Michel ROUDNITSKA es un creador de perfumes reputado que perenniza la tradición familiar, siendo su padre, el Sr Edmond ROUDNITSKA el creador de los famosos perfumes "Eau Sauvage" de ROCHAS, "Diorella" y "Diorissimo" de DIOR y "Eau d'Hermes" de HERMES.

Utilizador de materias aromáticas de óptima calidad (naturales y sintéticas), ha recibido con interés los 8 productos presentados y seleccionado *Aloysia chamaedryfolia* y *Achyrocline satureioides*, que juzga utilizables en perfumería clásica. Para testeos de composición, ha realizado pedidos de 0.1 kg. de ambos productos.

Tiene interés por conocer otros productos uruguayos (los 5 AE de la selección 1998).

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	JABONERÍA INDUSTRIAL/COSMÉTICA/PERFUMERÍA
2. EMPRESA	L'OCCITANE S.A. Z.I. St. Maurice 04 100 Manosque (FRANCIA) Tel. 0492 70 1900 Fax. 0492 87 3423 Nombre y función del contacto: Ing. Quím. Yves Millou - Director de Investigación y desarrollo
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Fabricación de jabones, productos cosméticos y de higiene, colonias y perfumes, "popourris", velas aromatizadas. * Actividad Comercial: Venta de los productos elaborados.
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: Comp. aromáticas sintéticas y AE naturales Origen: Diversos provistos por intermediario francés Cantidad: 2.5 toneladas/año (20 productos)
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Esencia de cítricos (naranja y limón), AE de maderas aromáticas (palo de rosa) Antiguamente: Gayac (Bulnesia sarmienti) Cantidad: No precisada
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Productos de buena calidad. Por lo general los productos sudamericanos son distribuidos en Europa sin mención de su zona geográfica de producción. Sería interesante valorizar el origen regional de cada producto.
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Es importante destacar que el mercado de los AE naturales (origen vegetal certificado) registra en la actualidad un desarrollo importante. El consumo de estos productos aromáticos naturales evoluciona conjuntamente con el consumo de alimentos biológicos (nutriterapia). Al lado de la palabra "medicamentos" viene la palabra "alicamentos" (contracción del alimento como medicamento). Como consecuencia de este desarrollo viene el rechazo de los alimentos industriales por parte de los consumidores finales. Por su parte los industriales de las ramas relacionadas (industria alimenticia, perfumería, cosmética, etc.) se encuentran con la obligación de seguir esa evolución a pesar de los problemas técnicos relacionados (dificultad de abastecimiento, variabilidad de los precios,

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Ocimum selloi (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Muy buena. Producto bien transformado. ● P : Nota fresca, herbacea al inicio, nota de fondo "amaderada". ● E : Utilizable en aromaterapia, calmante, analgésico. ● V : Superior a los Ocimum habituales. A definir según rendimientos. ● N : Interés para extensión de su gama de "aromacología". **Pedido 0.1 kg.**
Aloysia chamaedryfolia (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. Buena transformación. ● P : Nota agradable. Netamente "amaderada" y suave, tipo incienso y "cade". ● E : Interesante en aromacologia. ● V : Estimarlo en función de los rendimientos obtenidos. ● N : No hay interés particular.
Aloysia gratissima (VERBENACEA) Especie introducida	● C : Buena transformación. ● P : Fragancia amaderada, nota de fondo "cuero" no muy agradable. ● E : Aromaterapia. Merece evaluación de propiedades terapéuticas. ● V : Sin referencia de precio. ● N : No hay interés particular.
Mentha pulegium (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Excelente, muy buena calidad. ● P : Nota nítida, muy agradable. ● E : La empresa utiliza *Mentha piperita* y no *Mentha pulegium.* ● V : Referirse a *Mentha piperita* de Marruecos. (US$ 30/kg.). ● N : No hay interés particular.
Lippia alba (VERBENACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. ● P : Nota fresca, liviana, tipo lavanda y *Salvia sclarea*. ● E : Utilizable en "aromacología" (AE agradable y fresco). ● V : Definir en función de los rendimientos obtenidos. ● N : No hay interés particular.

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Sr. Yves Millou, director del Programa de Investigación y Desarrollo de la Empresa L'OCCITANE SA, recibió los productos presentados con el mismo interés que manifestó en la visita realizada en 1998.

El AE de *Ocimum selloi* atrajo su atención en especial por ser un producto utilizable en "aromacología", nuevo concepto de uso ambiental de las materias aromáticas naturales que impulsa la empresa (puente entre perfumería y aromaterapia). Informó que las últimas disposiciones legales restringen el uso industrial de ciertos compuestos químicos (metil eugenol, en el caso presente). Su interés por este producto motivó un pedido de 0.1 kg. de AE, al precio que establecerá el COTEPA.

Muy interesado por la metodología que condujo el Proyecto COTEPA, él propone la colaboración de su empresa a un proyecto del tipo en Africa (Burkina Faso, su actual proveedor de "beurre de karité").

UNIÓN EUROPEA / UNIVERSIDAD DE BARCELONA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY / MGAP
Proyecto COTEPA

* FBIG / Universidad de Barcelona - BARCELONA / ESPAÑA
* UPCT / Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MONTEVIDEO / URUGUAY

Región
NORTE/SUR
(URUGUAY)

Mercado:
COMUNIDAD EUROPEA

FICHA DE PRESENTACIÓN COMERCIAL DE ACEITES ESENCIALES DE LA REGIÓN NORTE/SUR DEL URUGUAY A EMPRESARIOS EUROPEOS DEL SECTOR

I. INFORMACIÓN CONCERNIENTE A LA EMPRESA

1. SECTOR	COSMÉTICA NATURAL / AROMATERAPIA
2. EMPRESA	PHYTEAL S.A.R.L. 15, Rue Gaston de Saporta. 13100 Aix en Provence (FRANCIA) Tel. 0442 23 3978 Fax. 0442 23 3978 Nombre y función del contacto: Dr. Christian Perez - Gerente / Docente en Aromaterapia / Director de tienda especializada ELLEBORE Patricia Bronny - "Estheticienne" D.E. - Asistente
3. ACTIVIDAD	* Actividad Industrial: Fabricación de composiciones de fitoterapia y aromaterapia, extractos de plantas frescas, cosméticos naturales. * Actividad Comercial: Venta directa de productos elaborados de la empresa y representación de varias firmas de productos dietéticos y terapéuticos (Phytomer, Pranarom, Weledea, Argiletz, etc.).
4. PRODUCTOS AROMÁTICOS UTILIZADOS	Tipo: AE, aceites vegetales, herboristería. Origen: Europa, Asia y Australia Cantidad: 800 kg. AE/anuales
5. PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS UTILIZADOS	Actualmente: Petit grain mandarina, Gayac, Eucalyptus citriodora, Lippia citriodora, Eucalyptus globulus. Antiguamente: Amiris (Amyris balsamifera). Cantidad: No precisada
6. OPINION GENERAL SOBRE PRODUCTOS AROMÁTICOS SUDAMERICANOS	Productos de buena calidad. Ningún problema particular con los productos habitualmente utilizados (son comprados a empresas europeas distribuidoras especializadas en aromaterapia).
7. OBSERVACIONES PARTICULARES	Juzga interesante unir esfuerzos para lanzar y desarrollar la producción biológica (certificada) de nuevos productos aromáticos en Uruguay y otras regiones de Sudamérica (Patagonia, Noroeste de Argentina, Bolivia, etc.).

II. COMENTARIOS DE LOS PROFESIONALES CONTACTADOS SOBRE LOS PRODUCTOS PRESENTADOS

Ocimum selloi (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Excelente calidad técnica ● P : Fragancia equilibrada. Nota "consommé de légumes" agradable, suave. ● E : Aromaterapia. Esfera intestinal. Tónica. Antiséptica. ● V : Superior a *Ocimum basilicum*, a methyl clavicol (US$ 35/kg.). ● N : No tiene necesidad de este producto.
Aloysia chamaedryfolia (LAMIACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. ● P : Fragancia muy equilibrada, suave, agradable. ● E : Perfumería. Cosmética. Aromaterapia (circulación venosa). ● V : Superior a *Aloysia gratissima.* (US$ 300/kg.). ● N : Interés para preparaciones cosméticas. **Pedido de 0.1 kg. (PI).**
Aloysia gratissima (VERBENACEA) Especie introducida	● C : Excelente. Muy buena transformación. ● P : Domina el cineol. Nota fresca primero, animal después. ● E : Perfumería. Nota fresca, agradable, utilizable en colonias. ● V : Siendo una verbenacea de bajo rendimiento, precio alto. (US$ 250/kg.). ● N : No tiene necesidad de este producto.
Achyrocline satureioides (COMPOSITAE) Especie nativa	● C : Excelente. ● P : Nota "immortelle" primero, nota animal después. Interesante. ● E : Aromaterapia. Componentes y propiedades dieferentes a *Helicrysum i.* ● V : Inferior a *Helicrysum i.*. Estimar según rendimiento e interés industrial. ● N : No tiene necesidad de este producto.
Lippia alba (VERBENACEAE) Especie nativa	● C : Excelente. ● P : Tipo *Salvia pratensis*. Nota fresca, fondo suave (linalol). ● E : Aromaterapia, antiespasmódico. Perfumería, colonias. ● V : Rendimiento bajo, limita el uso industrial. ● N : No tiene necesidad de este producto.

C : Calidad P : Particularidades E : Empleo Industrial V : Valor Estimativo N : Necesidades

CONCLUSIONES:

El Dr. Christian Pérez de PHYTEAL S.A.R.L., empresa que recibió la misión de marzo/1998, apreció los nuevos productos uruguayos con interés. Sus observaciones enfocaron a la vez los aspectos terapéuticos (aromaterapia) y los usos industriales (perfumería, cosmética). Aunque sea necesario un estudio de estos productos para juzgar de su interés terapéutico (propiedades, aplicaciones) admite que el primer contacto con una materia aromática es siempre interesante y orientativo.

Seleccionó el A.E. de *Aloysia Chamaedryfolia* por su fragancia y composición química "muy equilibradas" y utilizable a los dos niveles medicinal e industrial. Considera necesario asociar los profesionales de las empresas desde las actividades experimentales dentro del marco de los programas de desarrollo del sector y está dispuesto a ser visitado a conveniencia.