



INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre

CAPACITACION EN EL CULTIVO, MANEJO POSTCOSECHA Y CONTROL DE CALIDAD DE PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS.

Código

F01-1-PI-007

Entidad Responsable Postulante Individual

MACHI SOCIEDAD ANONIMA

Coordinador

CARLOS ZAMRANO FERNANDEZ

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad)

ARGENTINA, MENDOZA

Tipo o modalidad de Formación

CURSO CORTO

Fecha de realización

7-9 DE JUNIO DE 2001

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Carlos Zambrano Fernández	Florasem Ltda.	Jefe Técnico Investigador	-



Problema a Resolver:

Resolver la falta de información técnica y comercial, validada, que existe en el país, de los rubros que MACHI S.A. y sus asociados están produciendo y comercializando. Especialmente, en lo referente al manejo de postcosecha, parámetros de calidad y su control.

Objetivos de la Propuesta

Aumentar el conocimiento técnico sobre el cultivo, manejo y parámetros de calidad de hierbas medicinales y aromáticas.

Apoyar el desarrollo del área productiva de MACHI S.A.

Aumentar el conocimiento que se tiene del mercado Argentino y Latinoamericano.

2. Antecedentes Generales:

Las jornadas se desarrollaron según lo estipulado, con asistencia de alrededor de 100 personas. El grupo estaba compuesto, principalmente, por profesionales, técnicos, agricultores y empresarios (en menor medida) no directamente relacionados con el rubro, pero estaban interesados en iniciar su explotación. En menor medida el grupo se componía por agricultores y empresarios ligados al rubro.

Lamentablemente, el evento se desarrolló en medio de una situación política nacional anormal, ya que existía llamado a paro nacional para los dos días en que se desarrolló la actividad. Esta situación afectó el desarrollo del evento. En efecto, el primer día de jornada esta se vio interrumpida por una amenaza de bomba en la universidad, por lo que se debió abandonar ésta, también, hubo dificultad para la llegada de algunos asistentes al evento y premura en la retirada.

Las dos situaciones antes descritas, características del grupo y situación nacional, disminuyeron la posibilidad de lograr contactos con empresarios y agricultores, que era uno de los resultados esperados.

El desarrollo técnico del evento mostró un buen nivel de dominio y experiencia de los expositores. El material escrito suministrado se entrega con suficiente detalle, el que permite profundizar los conocimientos técnicos que se tiene de los rubros tratados en la actividad, especialmente, en lo referente a técnicas de multiplicación y proceso de postcosecha.



3. Itinerario Realizado:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
07-06-2001	Viaje a Mendoza		Hostal Solar de Güemes – Mendoza
08-06-2001	Participación en Jornada	Adquirir conocimientos sobre mercados, fertilización, riego, multiplicación de plantas y técnicas de cultivo.	Universidad Juan Agustín Maza, Facultad de Farmacia y Bioquímica.
09-06-2001	Participación en Jornada	Adquirir conocimientos sobre técnicas de cultivo, manejo postcosecha y normas de calidad.	Universidad Juan Agustín Maza, Facultad de Farmacia y Bioquímica.
09-06-2001	Regreso a Santiago		Santiago de Chile.

4. Resultados Obtenidos:

Objetivo "Apoyar el desarrollo del área productiva de MACHI S.A.

Se adquirió información relevante del cultivo del orégano y su proceso de cosecha y postcosecha, así como de sus parámetros de calidad. MACHI S.A. ha definido al orégano como un rubro prioritario en su producción y comercialización, por lo que la información obtenida es de gran utilidad.

Las maquinarias y procesos de postcosecha vistos y tratados en las jornadas permiten una definición más acertada de ellos y de las inversiones futuras a realizar al respecto.

Por las razones antes expuestas es que se da por cumplido este objetivo.

Objetivo "Incrementar el conocimiento de técnicas de cultivo de especies medicinales y aromáticas".

Se trataron materias técnicas de los cultivos de orégano, romero, salvia, albahaca, azafrán, lavanda y lavandines, valeriana. De los cuales se abordó desde su multiplicación y propagación hasta aspectos técnicos de su cultivo, cosecha, deshidratado y despalillado.

Se realizó un análisis particular al tema de viveros y propagación de especies, haciendo referencia a estrategias de multiplicación y establecimiento de cultivos.

La información entregada permite exponer que este objetivo fue cumplido satisfactoriamente.

Objetivo "Conocer técnicas y manejo de postcosecha de las hierbas medicinales y aromáticas".

Se hizo especial atención al proceso de deshidratación y manejo de postcosecha, principalmente en lo referente al manejo del color y microbiología. Se dio a conocer diversos tipos de deshidratadores y maquinarias de despalillado y limpieza. Esta información ha permitido tener una mejor visión de cómo mejorar y a qué apuntar en la solución de problemas y proyección de la planta deshidratadora. Con respecto a esta materia se evalúa como muy relevante la información obtenida en el curso. El objetivo fue logrado.

Objetivo "Reforzar criterios y parámetros de calidad que se tiene para las hierbas medicinales y aromáticas".

Durante el desarrollo de los temas se entregó una detallada información sobre los parámetros generales de calidad, según normas ISO, y particulares de contenido de ingredientes activos y sustancias deseadas y no deseadas. Esta información complementa muy bien los actuales criterios de producción.

Este aspecto de la producción se plantea como muy ventajosos para Chile, por sus ventajas climáticas en comparación al vecino país. Chile posee gran fluctuación de temperatura entre el día y la noche, lo que favorece la presencia de las sustancias químicas deseadas, condición que no ocurre en el vecino país.

Objetivo "Aumentar el conocimiento que se tiene del mercado Argentino y Latinoamericano".

Se entregó bastante información sobre la situación del rubro en el vecino país así como en los principales países importadores. Se realizó un análisis general de la situación mundial y un detalle del mercado interno Argentino.

Para los países importadores se entregaron antecedentes sobre los países de los cuales importa, descripción general del mercado y acceso a éste, canales de distribución, embalajes y prácticas comerciales.

5. Aplicabilidad:

La situación actual en la octava región dista mucho de la situación en la República de Argentina, en nuestra región el rubro es incipiente, a excepción de la rosa mosqueta. Agroecológicamente, la región presenta grandes potencialidades productivas, como es el suelo, clima, aguas de riego, etc. Sin embargo, el desarrollo del rubro, al igual que en el vecino país, pasa por el desarrollo de tecnologías que aseguren la calidad, tanto en su composición química, como en su condición microbiológica. Respecto a este último punto, ha quedado sumamente claro, con la participación en estas jornadas, que los parámetros y normas de calidad cada vez se ponen más estrictos y rigurosos.

6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/ Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
T.I.M.E. maquinaria		Gerente general	03496-420021	Santa Fe	te@arnet.com.ar
Herba Plata	Andrea Pereyra	Gerente Técnico	0264-4217667	San Juan	Andyper@infovia.com.ar

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar:

Sin duda el punto crítico para una modernización y proyección del rubro de las hierbas medicinales y aromáticas es el proceso de postcosecha y bodegaje, como parte fundamental de la cadena de producción para el aseguramiento de la calidad y diferenciación del producto. Respecto de este punto, se hace evidente la necesidad de aumentar el conocimiento que se tiene de la tecnología de postcosecha, por medio de la realización de visitas, giras, convenios de investigación y capacitación con empresas de punta y alternativas. Sería muy conveniente la realización, o el apoyo, de una feria de maquinaria y tecnología de postcosecha de hierbas medicinales y aromáticas.

8. Resultados adicionales:

No existieron resultados adicionales.

9. Material Recopilado:

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Resumen Principal de las exposiciones.		"Jornadas de Cultivo no Tradicionales. Aromáticas y Medicinales".
Resumen de exposición.		"Breve Reseña Sobre las Características de los Suelos para Aromáticas".
Resumen de exposición.		"Manejo y Control de Enfermedades en el Cultivo de Especies Aromáticas".



10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Conformación del grupo

___ muy dificultosa ___ sin problemas ___X___ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

Por motivos de salud, el segundo integrante que participaba en la actividad, el señor Freddy Weinert, tuvo que abandonar la iniciativa en el último momento, por lo que fue imposible reemplazarlo.

b. Apoyo de la Entidad Responsable

___X___ bueno ___ regular ___ malo

(Justificar)

c. Información recibida durante la actividad de formación

___X___ amplia y detallada ___ aceptable ___ deficiente

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

___X___ bueno ___ regular ___ malo

e. Recomendaciones

No existen recomendaciones.

10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	X		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	X		
Reserva en hoteles	X		
Cumplimiento del programa y horarios	X		

11. Conclusiones Finales

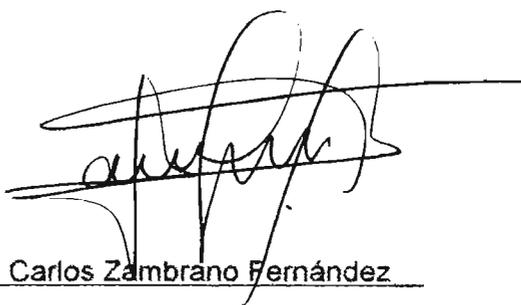
La participación en la actividad de formación ha permitido contar con nuevos antecedentes técnicos y reforzar los existentes. Fue de gran interés el adquirir conocimientos respecto de parámetros e indicadores de calidad, así como, de tecnología y técnicas de postcosecha. Los conocimientos adquiridos son clave para el desarrollo productivo de MACHI S.A. y de sus empresas asociadas.

La actividad de formación cumplió plenamente con los objetivos planteados.

12. Conclusiones Individuales:

La participación en las jornadas de hierbas medicinales y aromáticas de Mendoza refuerza el trabajo técnico y de investigación que se está realizando en el proyecto V99-0-A-015, ejecutado por Florasem Ltda. Se han adquirido mayores conocimientos de rubros como el romero, salvia y albahaca, que están siendo abordados en ese proyecto. De igual manera se complementa información del manejo postcosecha y proceso de deshidratado.

Fecha: 9 de julio de 2001

Nombre y Firma coordinador de la ejecución: 
Carlos Zambrano Fernández

Jornadas de Cultivos no Tradicionales

Aromáticas y Medicinales

Mercado Internacional y Nacional

Técnicas de cultivo

Composición Química

Manejo Post-cosecha

Control de calidad

Ing. Agr. Amanda Di Fabio
2001

PRODUCCIÓN DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES

Ing. Agr. Amanda Di Fabio

Perspectivas de Producción

El cultivo de especies medicinales y aromáticas es un rubro poco explotado en Argentina, constituye una alternativa válida para acceder a nuevos mercados con productos diferenciados ya sea para determinados segmentos de consumidores, o como producción relacionada al abastecimiento de materias primas para diversas industrias, herboristería, aromaterapia, especialidades medicinales, fitofármacos, quimiofármacos y productos de síntesis química.

En estos últimos años se observa una demanda creciente de plantas medicinales en los países industrializados, como consecuencia de la tendencia de la "vuelta a lo natural". El mercado de productos de herboristería en Estados Unidos ha sido estimado en 448 millones de dólares¹. De los países de Europa, Alemania tiene una posición dominante en el sector fitofarmacéutico, el 70% de las ventas provienen de este país, con un importante rol en las prescripciones médicas.

En los países subdesarrollados según un estudio para la Organización Mundial de la Salud llevado a cabo por Farnsworth y col. en 1985, estimaron que el 80% de la población en estos países utiliza hierbas curativas para atender sus necesidades sanitarias primarias, esta situación genera una demanda sostenida de plantas medicinales, preocupa a los especialistas de la salud por la calidad de las mismas y a los ecologistas por la recolección intensiva de estos recursos terapéuticos de origen vegetal. Esto implica la necesidad de llevar a cultivo los especímenes más demandados y a la vez orientar a la medicina tradicional para que pueda ser bien establecida sobre una base industrial, tal como la medicina naturista del sudeste asiático.

Los factores que favorecen el aumento de la demanda de las especies y de las hierbas aromáticas en los países desarrollados son los siguientes:

- El requerimiento de antioxidantes naturales, como romero, salvia y orégano en la elaboración de salchichas y otros productos cárnicos.
- El interés por las comidas exóticas, que demandan mezclas de especies y condimentos, atraído por la publicidad operada por los medios de comunicación.
- El uso de la cocina de microondas, de los alimentos congelados, de las comidas rápidas, indujo a la utilización de más hierbas aromáticas para optimizar el sabor.
- La demanda creciente de alimentos sin sal o azúcar para hipertensos y diabéticos, fomentando el uso de mezcla de hierbas y especies como substitutos.
- La tendencia a prescindir de colorantes y aromas artificiales en los productos alimenticios ha beneficiado aquellos de origen natural².

Modalidades de comercialización y usos

Las plantas medicinales deshidratadas que se destinan a la venta en herboristerías y farmacias, se expenden como monodrogas o mezclas de ellas dependiendo esta mixtura de la acción terapéutica esperada. Las destinadas a la industria farmacéutica son sometidas a diversos procesos de extracción con la finalidad de obtener los principios activos que forman los componentes fundamentales de las especialidades farmacéuticas. La química fina utiliza los componentes naturales como materia prima para la estructuración de componentes sintéticos.

Las plantas medicinales con destino a la industria farmacéutica pueden prepararse en forma de tinturas, alcoholatos, o extractos. Estas formulaciones además de reducir la biomasa, proporcionan valor agregado al producto. En la India, el gobierno limita la exportación de raíces de *Rauwolfia* permitiendo tan sólo la venta de extracto³.

Las plantas aromáticas se comercializan como:

- Hierbas frescas, este mercado es limitado y ofrece pocas oportunidades a nuevos países productores.
- Hierbas congeladas, con un mercado emergente.
- Droga cruda, se le llama así a la hierba seca, despalillada, desprovista de polvo, sin ser sometidas a otra forma de elaboración.
- Esencias, resinoides, extractos y oleoresinas.

Las hierbas aromáticas en fresco son abastecidas por los países consumidores de especias condimentarias recién cortadas. Para cubrir la demanda, los productores han invertido grandes capitales en la construcción de invernaderos, para obtener primicias en primavera y cosechas tardías en otoño, en invierno las importan de zonas cálidas. Israel es un gran proveedor del mercado Europeo.

El mercado de hierbas congeladas ha surgido en los comienzos de la década del 90, con el crecimiento de las ventas de esta modalidad especialmente en Francia y en Estados Unidos. Una empresa francesa cultiva 5.000 hectáreas de albahaca, en diferentes lugares del mundo, en este rubro Mendoza exporta albahaca congelada a Italia y pequeños volúmenes de romero y salvia. Los productos aromáticos más solicitados para congelados además de las especies citadas son: estragón francés, perejil y cibullet.

Las hierbas aromáticas deshidratadas se destinan para uso alimenticio, se comercializan en forma de condimentos o aromas y como guarnición. Se emplean ya sea por separado, o mezcladas con otras o en preparaciones manufacturadas.

La industria licorera utiliza extractos o esencias de ajeno, mejorana, melisa, milhojas, manzanilla, genciana, tomillo y numerosas especies más incluyendo las autóctonas como cedrón, canchalagua, carqueja, incayuyo, peperina, poleo, vira-vira, etc., para la elaboración de amargos, aperitivos o licores regionales.

La industria de cosméticos las utiliza para la elaboración de perfumes, también se destaca el mercado de fragancias. Los dentífricos, constituyen un rubro destacado, con un gran consumo de productos derivados de la menta y en menor escala de salvia y semillas de cardamomo.

La industria farmacéutica hace uso de los aceites esenciales por su acción antiséptica, bactericida, antiinflamatoria, tuberculocida, carminativas, etc. y de los principios activos de numerosas plantas medicinales como manzanilla, valeriana, belladona, estramonio, etc.

La trementina y las esencias cítricas se destinan generalmente a los productos de uso doméstico, como desinfectantes y desodorantes de ambientes.

CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO INTERNACIONAL

El mercado internacional de estos recursos vegetales se encuentra tradicionalmente abastecido por comerciantes expertos y con gran trayectoria. El comercio internacional de aceites esenciales se encuentra dominado por dos sectores establecidos en Estados Unidos, Europa y Japón, los mismos acopian la mayor parte de la producción mundial, estos son:

- Las grandes empresas de sabores y fragancias.
- Los grandes acopiadores o *brokers* de materias primas para estas industrias⁴.

La estructura de comercio y los canales de comercialización son los mismos para las especies aromáticas y las medicinales².

El productor de hierbas comercializaba sus productos a través de agentes corredores o importadores distribuidores. Estos las ubicaban en los molinos-elaboradores que eran los encargados de venderlas a los puntos de venta al detalle, al sector de comida y a los usuarios industriales. De esta manera se compraban los productos sin moler ni envasar y se podía comprobar mejor su calidad.

Esta vía de comercialización ha quedado en cesuso y los grandes y medianos productores exportan sus productos directamente a los usuarios, ya molidos y envasados, debido al alto costo que tiene esto en Europa.

Al pequeño productor le conviene conectarse con los agentes corredores y distribuidores, que son los que tienen la información de los molinos, sobre sus necesidades inmediatas de hierbas. Los grandes y medianos productores se contactan directamente con los molinos o los usuarios industriales.

Los grandes importadores se encargan de limpiar y moler el producto. Los hipermercadistas se ocupan directamente de la importación, molienda y envasado. Los grandes corredores e importadores o distribuidores se encuentran en Ámsterdam, Hamburgo, Londres, Marsella y Róterdam⁵.

El mercado internacional de hierbas aromáticas y esencias es abastecido por diferentes estratos de productores:

- Grandes, con 100 ha de monocultivo. Ellos mismos exportan y tienen firmado contrato de riesgo con empresas o acopiadores. Este segmento es autosuficiente económica y tecnológicamente.
- Medianos, entre 10 a 100 ha, desarrollan varias especies, exportan directamente, trabajan a pedido y han formulado contratos de riesgo compartido.
- Chicos, con menos de 10 ha, generalmente trabajan asociados, por ejemplo en Francia la cooperativa France-lavande nuclea a 300 productores de lavanda, Biotop dedicada a la producción biológica de plantas aromáticas y medicinales reúne a 150 cultivadores de este estrato. Si no se encuentran asociados dependen de los acopiadores⁴.

Este comercio está basado en la confianza mutua entre el proveedor y el elaborador. Los grandes molinos y elaboradores de hierbas establecen estrechas relaciones con sus proveedores por medio de visitas y asistencia técnica dirigida a la producción y recolección.

El comercio de plantas aromáticas está sometido a una reglamentación sanitaria estricta, para acceder a este mercado hay que ajustarse a estas normas. Los importadores exigen a los nuevos proveedores referencias comerciales. El sistema de pago es contra Carta de Crédito. Cuando existe un conocimiento previo entre los contratantes, las condiciones de pago se pactan contra entrega de documentos de embarque y se abonan a 30 o 60 días. En el caso de proveedores nuevos se abona una vez controlada y analizada la mercadería recibida.

Es frecuente la realización de contratos, en los que se especifica la calidad, el precio, transporte, arbitraje y condiciones de pago.

Un estudio efectuado por el Centro de Comercio Internacional², estima que los exportadores de hierbas de países en desarrollo podrían tener posibilidades de ingresar a este sector si ofrecen hierbas de calidad, con propiedades que las diferencien de sus competidores, como sabor, aroma, color, contenido de aceites esenciales o principios activos con acción terapéutica, para poder concursar con los abastecedores habituales. Aquel que reúna estas condiciones podría posicionarse en este mercado, si bien los proveedores tradicionales ocupan un lugar muy sólido en este comercio.

Existe una fuerte política de expansión de estas producciones en la China y la India, con sistemas de producción planificados que inciden considerablemente en los mercados internacionales. Si bien esto genera incertidumbre frente a futuros emprendimientos, debe destacarse que existen fuertes presiones a nivel mundial para desestimar la oferta de algunos de estos países, por la deficiente calidad de los productos ofrecidos⁴. Esto puede considerarse un alerta rojo para cualquier país o para todo nuevo productor que pretenda participar de la oferta mundial, si bien la buena calidad y la continuidad en la producción se ve premiada con

la perseverancia en el mercado, la menor falla en el proceso de comercialización pone en peligro la permanencia en el negocio.

Principales países importadores

América del Norte y Europa son las regiones más importantes desde el punto de vista de la demanda de la mayoría de las especies. Estados Unidos importa 5.000tn de orégano de Turquía y México, 2.000tn de albahaca y la misma cantidad de salvia⁴.

Alemania es el primer mercado importador de esencias y de hierbas secas de Europa y segundo en importancia en el mundo, después de Estados Unidos, le siguen luego el Reino Unido, Francia e Italia. El 77% de las importaciones de hierbas de los cuatro países corresponden a siete especies: manzanilla, salvia, orégano, mejorana, menta, tomillo y romero⁵. Los países europeos producen principalmente perejil, salvia, menta, tomillo, eneldo, ajedrea y estragón, satisfaciendo la demanda en la forma de hierbas frescas y parcialmente la de hierbas secas.

La producción mundial de aceites esenciales se estima en 50.000tn anuales¹. El 90% de la producción total se concentra en catorce productos, con no menos de 500tn cada uno de ellos. Estas esencias son: naranja, menta inglesa, menta japonesa, menta spicata, cedro, citronella, limón, eucalipto, Litsea cubeba, clavo, sazafrán, lavanda, patchouli y lima.

Francia tiene el liderazgo en la fabricación de perfumes, en estos últimos años ha sufrido una fuerte competencia por parte de las empresas norteamericanas. Se encuentra ubicado como el segundo importador mundial de aceites esenciales, después de Estados Unidos. También es líder en la producción de esencia de lavanda, jazmín, salvia sclarea y rosa⁴.

En el rubro de aceites esenciales se observa un firme crecimiento en aquellos usados como sabores y aditivos en la industria alimenticia, como las esencias de menta y de cítricos. En las destinadas a perfumería, como lavanda y el ylang-ylang presentan una relativa estabilidad, a pesar de la existencia de productos sintéticos competitivos y las esencias de patchouli y vetiver sufren irregularidades en la producción. El desarrollo y comercialización de nuevas esencias presenta muchas dificultades.

Principales países dedicados al Comercio de Hierbas para tisanas

1. Alemania (Fuente: Centro de Comercio Internacional)

Este país importa manzanilla, de Egipto, Argentina, Albania y Yugoslavia; menta de Grecia, Yugoslavia, Egipto y Hungría. Otras plantas, semillas y frutos aromáticos de India, Corea, Hungría, Australia, China, farmacos, Paraguay, Turquía, Sudán, Tailandia.

Perfil del mercado

La producción de Alemania está limitada a menta, la demanda la satisface por las importaciones. Las plantas más difundidas en el mercado son: menta, manzanilla, fruto de rosa mosqueta, hibisco, pló, verbena y azahar. Se utilizan en productos alimenticios y químicos y se elaboran extractos. Se venden mezclas de frutos o hierbas para tisanas. La onda natural ha favorecido el consumo de tisanas. También se importan para uso alimentario y farmacéutico: el hinojo, toronjil, rosa mosqueta, malva y karkade.

Acceso al mercado

El comercio de plantas medicinales y aromáticas está sometido a una reglamentación sanitaria estricta. La farmacopea alemana y europea ha establecido normas para las diferentes especies. Existen textos específicos de las plantas de uso medicinal y en particular la Ley sobre productos farmacéuticos. Las tisanas se rigen por la Ley de productos alimenticios.

Embalaje

Por razones sanitarias y para satisfacer a sus clientes, prefieren realizar ellos mismos el embalaje. Estas son entregadas en sacos de yute de 50Kg o de plástico según su uso final

(extractos o infusiones). Los medios de transporte más corriente son el tren y el barco por su menor tarifa. Las tisanas se venden en cajas, o bajo celofán, en saquitos. Algunas tisanas se venden a granel.

Canales de distribución

Las importaciones se hacen a través de importadores especializados, con sede en Hamburgo, o por intermedio de agentes. Las grandes centrales de compra dominan la distribución de los productos alimenticios y abastecen a las tiendas. Las tisanas se venden por este canal y están disponibles en super e hipermercados, en almacenes de comestibles, herboristerías, droguerías y farmacias.

Prácticas comerciales.

Se presenta una muestra al importador antes de hacer el pedido. Se establecen a menudo acuerdos de asistencia técnica entre importadores y exportadores, los pagos se efectúan mediante cartas de crédito o contra aceptación de documentos.

Promoción comercial

La publicidad de las tisanas se hacen por los medios de información corrientes y en revistas especializadas. Periódicamente algunas tiendas realizan ventas promocionales.

Perspectivas de mercado

Es el 1er mercado importador de plantas aromáticas de la Unión Europea, en promedio ha absorbido más de 27.500tn por año. Los comerciantes prevén un crecimiento regular de las importaciones los próximos años.

Los importadores son exigentes en cuanto a la calidad de las plantas que reciben.

2. Francia

Importa tilo de Italia, Bulgaria, Yugoslavia y Albania; menta de Marruecos, Egipto y Polonia. Manzanilla, Verbena y azahar de Marruecos, Túnez y Albania. Otros tallos, hojas y flores de Albania, Madagascar, Kenia, Corea, Marruecos, India y Turquía.

Perfil del mercado

La producción local no satisface la demanda. Estas plantas son demandadas por los sectores farmacéuticos, cosmético y alimentario. El consumo de tisanas se calcula en 400tn de tilo, 272tn de menta, 144tn de manzanilla, 112tn de azahar y 320tn de verbena.

Acceso al mercado

Las plantas aromáticas y medicinales están sometidas a una reglamentación sanitaria estricta. Los productos importados y las muestras deben someterse a ella (normas AFNOR, Codex, Código de Salud Pública). La manzanilla, menta, azahar, tilo y verbena son importados en franquicia aduanera y forman parte de las 34 plantas medicinales de venta libre. Su mezcla ha sido autorizada por decreto de 4 de Julio de 1960. No se puede autorizar la venta libre de esas plantas cuando llevan indicaciones terapéuticas importantes.

Canales de distribución

Las importaciones la realizan mayoristas, agentes especializados e industriales. El mercado Francés está dominado por grandes empresas. Los importadores especializados garantizan la calidad y el abastecimiento estable del mercado.

Embalaje

Las tisanas se presentan a granel, embaladas en celofán o aluminio, o encajas en forma de bolsitas para infusiones. Las plantas se importan en sacos de yute, de papel o en cajas de cartón.

Prácticas comerciales

Existen entre importadores y proveedores extranjeros acuerdos de operación conjunta que comprenden asistencia técnica y financiera. Con las ofertas comerciales se envían muestras a los importadores.

3. Italia

Este país importa tilo, menta, manzanilla y azahar de Alemania, Egipto, Francia, Argentina, India, Yugoslavia, Albania, Turquía, Sudán, Camerún, Perú, Brasil, Chile, Marruecos, Tailandia y México.

Perfil de mercado

El consumo total de tisanas es muy alto. La manzanilla representa el 70% del mercado italiano de tisanas. Otras tisanas como menta, verbena, tilo, y Karkade son más limitadas.

En Italia las infusiones son consideradas como productos farmacéuticos. Se presentan bajo la forma de plantas cortadas o de mezclas. Las hierbas para tisanas se venden a granel en las herboristerías y en farmacias. En otras redes de distribución en forma de saquitos para infusión, que pesan 1,5 a 2 gr.

Acceso al mercado

El Ministerio de Salud ha limitado las categorías vendidas por las tiendas de herboristerías. Las farmacias guardan el monopolio de venta de ciertas plantas. Se ha establecido una diferencia entre plantas de uso terapéutico y las de uso ordinario. Estas últimas están sujetas a la reglamentación aplicable a los productos alimenticios.

Canales de distribución

Los importadores de plantas medicinales y aromáticas abastecen a los mayoristas, intermediarios o minoristas. Los embaladores y usuarios industriales importan directamente o por medio de agentes y de importadores especializados. Las principales redes de distribución son los pequeños tenderos, herboristerías, dietéticas, pastelerías, despachos de bebidas, farmacias, mercados e hipermercados.

Promoción comercial

Todos los años se organiza en Verona una exposición especializada (Herbora) que reúne a especialistas de ese sector.

Perspectivas del mercado

La producción nacional es limitada. Italia para satisfacer la demanda interna importa grandes cantidades, es el tercer importador de hierbas. Se prevé un aumento regular de las importaciones y un incremento de las compras provenientes de países en desarrollo. Los exportadores deben atenerse a la reglamentación sanitaria y las normas de embalaje.

4. SUIZA

Perfil del mercado

En Suiza, el consumo de tisanas es grande, la producción local es limitada, la demanda se cubre con importaciones. Las estadísticas Suizas no distinguen las tisanas, por eso no puede cuantificarse el volumen del mercado. Se usan en la industria química, paraquímica y cosmética. Las hierbas que se usan por orden de importancia son: Verbenas, menta inglesa y manzanilla, representan el 75% del mercado, siguen el tilo y el azahar. La manzanilla es la más vendida en la Suiza italiana.

Acceso al mercado

La Oficina Federal de Salud Pública cuenta con un listado de plantas que pueden venderse en Suiza, las que no figuran en la lista, requieren una autorización de importación. La importación de plantas medicinales está reglamentada por la Oficina Internacional de Control de Medicamentos y la de aromáticas por la Ordenanza sobre los productos alimenticios. Las especies que se importan en forma bruta están exentas de derecho de aduana. Las especies elaboradas pagan derecho de aduana. Se exige certificado de origen.

Embalaje

Las tisanas se comercializan en saquitos para infusiones envasados en cajas. Las grandes centrales de compra importan con frecuencia a granel, pues disponen de las instalaciones necesarias para el embalaje.

Canales de distribución

La distribución está dominada por las grandes centrales de compras. Las importaciones la realizan empresas especializadas con sede en la Suiza alemana. Las redes de distribución son super e hipermercados, farmacias, dietéticas, herboristerías y tiendas de comestibles.

Prácticas comerciales

Se realizan contratos antes de cosecha, tiene cláusulas contra riesgos. Los proveedores presentan muestras de sus productos antes de las transacciones comerciales. Los principales medios publicitarios utilizados son la televisión, diversas revistas y los carteles.

El consumo de tisana "per capita" en Suiza es uno de los más elevados de Europa. Los importadores son muy estrictos en lo que atañe a la calidad de los productos.

ARGENTINA, Mercado Interno

En Argentina el interés por los rubros aromáticos y medicinales surgió a partir de los años 40 con la idea de sustituir importaciones, la incorporación de productores en este sector generó un ahorro de divisas suscitado por el autoabastecimiento de materias primas para las industrias alimenticias, farmacéuticas, perfumería y productos de uso doméstico alcanzando en algunos productos saldos exportables.

De acuerdo a los datos suministrados por la SAGPyA⁷, se estima para el año 2000 una superficie de 60.060 has dedicadas a estos cultivos. Sobre este total, 40.000ha ubicadas en Tucumán, están destinadas a la producción de aceite esencial de limón, las restantes 20.060ha se encuentran distribuidas en todo el país, dedicadas al cultivo de diferentes especies aromáticas y medicinales.

Importaciones

De las importaciones el monto total de las mismas para el año 1998 fue de U\$S 11.235.552 valores CIF, si se piensa sustituir importaciones las especies factibles de realizar son: azafrán, orégano, capsicum, tomillo, laurel, lúpulo, lavanda, lavandines, piretro y ginkgo.

Azafrán

El volumen importado en el año 1998 fue de 3.158kg y el precio CIF, U\$S 726⁷. El precio es variable, en el año 1994 fue de U\$S 459,9/Kg. y en el 1996 disminuyó notoriamente llegando a U\$S 244,90⁷. La causa de esta variación se debe al ingreso de mercadería de Irán, de regular calidad y de la compra de una adulteración que proviene de las flores tubuladas de *Cartamus tintoreus*, con un precio CIF de 3,17 dólares, también denominado "Azafrán".

Con respecto a la posibilidad de sustituir las importaciones de azafrán, basta con cultivar 200ha para abastecer el mercado interno. España es la zona productora por excelencia con una superficie de 4.200 ha y un rendimiento promedio de 8 a 10kg/ha. Para obtener un kilo de azafrán se debe cosechar de 100.000 a 150.000 flores, esto genera un altísimo costo de cosecha que limita el cultivo a pequeñas explotaciones trabajadas familiarmente.

Orégano

Es la hierba aromática más utilizada como condimento, Argentina consume 1.600tn/año, de acuerdo a las estadísticas de la SAGPyA⁷, en el año 2.000 la producción fue de 790tn, no se satisface las necesidades del mercado interno, el déficit de la demanda es cubierto por importaciones provenientes de Chile, Perú, Turquía e Italia.

Chile produce 2.100toneladas anuales de orégano, en el año 1997 este producto fue destinado a más de 15 países. Los principales compradores fueron Brasil con 754tn y Argentina con 528tn, ambas representaron el 67% del total de colocaciones.

En Argentina este cultivo lo realizaban generalmente minifundistas que al no estar integrados no pueden aplicar el paquete tecnológico moderno que permite amortizar las inversiones necesarias para mecanizar el cultivo y el procesamiento efectuado luego de post-cosecha. La

integración, la formación de consorcios de maquinaria y la optimización del secado pueden favorecer la situación, permitiéndole al productor disminuir los costos, alcanzar mayores márgenes de utilidad, satisfacer las necesidades del mercado interno y generar saldos exportables. En la actualidad esto está cambiando, hay algunos emprendimientos grandes en el sur de Mendoza, en Catamarca y en Salta.

Los principales países exportadores de orégano son Turquía, Albania, Chile, México, Grecia, Perú, Marruecos e Italia.

Capsicum

Con respecto a Capsicum, la producción nacional⁷ fue de 1250tn para la campaña 99/00, la demanda del mercado interno fluctúa entre 1.500-1.600tn anuales, se importa principalmente de Chile o España. La zona tradicionalmente productora son los Valles Calchaquíes y en menor escala se encuentra Tucumán, San Juan y Mendoza.

La superficie cultivada en el año 1.992 fue de 2.620 ha, las áreas destinadas a estas explotaciones fueron decreciendo llegando en 1.996 a 580ha, esta tendencia se revierte en los años subsiguientes alcanzando las 1.350ha en el 2.000. El rendimiento oscila entre 850-1.100kg de producto seco por hectárea en la zona tradicionalmente productora.

Las variedades destinadas a pimentón se caracterizan por su intenso color, pericarpio delgado, poco tejido placentario y semillas y una estrecha relación entre producto fresco y seco. El destino más promisorio de este producto es la oleorresina. Estas pueden ser:

1) Oleorresina de páprika, se extrae de las variedades dulces de *Capsicum annum* como negral, belrubí, datler, trompa de elefante. Se usa como colorante natural en productos alimenticios. La demanda de esta oleorresina se encuentra en alza por las ventajas que poseen sobre el pimiento en vaina o el molido como pimentón, tales como calidad consistente, uniforme dispersión en el producto, exenta de microorganismos, de fácil manejo y almacenamiento¹¹.

2) Oleorresina de Capsico, se elabora con especies de mayor pungencia como *Capsicum frutescens*, *C. baccatum* y *C. chinense*. Se usa con la finalidad de sustituir la especia molida en los productos alimenticios elaborados¹¹ y para extraer el principio activo pungente con usos farmacéuticos y para la producción de aerosoles de defensa personal.

Otras importaciones: Tomillo y laurel, lúpulo, lavandas, piretro, ginkgo

Si se pretende sustituir las importaciones de laurel de Argentina, la superficie necesaria para satisfacer la demanda se satura con la producción de 10 ha.

Con respecto al tomillo tiene una demanda estable en la industria licorera de 40tn, estos últimos años se observa un incremento de la misma generada por la industria farmacéutica.

Los valores de importación⁷ de *Humulus lupulus* para el año 1998 fueron de U\$S 2.226.464 CIF, se utiliza para la elaboración de la cerveza. La demanda de este producto es ascendente.

De esencia de lavanda y lavandines, Argentina importa anualmente entre 18 y 25tn de este aceite que correspondería a la producción de 200 ha. El precio promedio por kilo de la esencia de lavandín es de U\$S 19,80 CIF.

De piretro se importó en 1.998 un volumen de 6.063kg de extracto, por un monto de U\$S 628.854 valor CIF, o sea U\$S 103,71/Kg.

Los valores de importación del extracto de *Ginkgo* para el año 1998 fueron de U\$S 1.444.150 CIF, para un volumen de 988kg. El precio unitario de este producto es de U\$S 1.461.

Exportaciones

Las exportaciones de este rubro muestran una fuerte concentración en los ingresos de divisas en unos pocos productos⁷. Así en el año 1.994 sobre un total exportable de U\$S 37.163.397 valor FOB el aceite de limón representa el 68%, dicha esencia ocupa el primer lugar en la producción nacional y en la exportación y posiciona a Argentina como el primer exportador

mundial. El segundo lugar, con el 13%, es para manzanilla facturada como droga cruda, el 19% restante se encuentra repartido entre 60 diferentes productos⁷. Estos porcentajes se mantienen en los años subsiguientes.

La manzanilla es la especie medicinal más utilizada en todo el mundo. Entre los años 70 y 80 este cultivo fue incentivado por el progreso tecnológico y por el establecimiento de empresas alemanas que organizaron la producción y exportación. Nuestro país ocupó el primer lugar como exportador a nivel mundial, seguido de Egipto, Yugoslavia y Hungría. La superficie cultivada alcanzó alrededor de 20.000 ha concentradas en Buenos Aires y Santa Fe. En 1992 se registran 21.900 ha y a partir de ese año comenzó la declinación de la superficie cultivada. Estos últimos años, Argentina ha pasado a ocupar el segundo lugar como productor y exportador, posicionándose primero Egipto. Las causales de esta reducción fueron motivadas por sequía y suelos revenidos, registrándose en el año 2000 una superficie de 11.250 ha.

Las estadísticas se encuentran incompletas, no hay datos de exportación de esta especie a partir de 1995. Hasta 1987 la manzanilla se encontraba desagregada por sí sola y desde enero de 1988 se ubica en la posición arancelaria "bolsa", como "otras hierbas" junto a romero, artemisia, albahaca, mentas y salvia⁵.

Argentina exporta manzanilla a diferentes países, observando el año 1994, según datos suministrados por el IASCAV⁸, sobre un total de 1.777.144kg, el 61% de este valor tiene como destino Alemania, Italia el 22%, España 6,8% y el 10,2% restante es importado por los Países Bajos, Brasil, Estados Unidos, Perú, Suiza y Japón.

Alemania consume 2.000tn/año de capítulos secos y los volúmenes de importación alcanzan las 4.000tn/año, a su vez reexporta siendo Austria, España, Suiza y Estados Unidos los principales destinos.

En Alemania el interés por el polvo industrial se mantiene más bien restringido, la mercadería para este mercado debe encontrarse limpia, sin impurezas de ningún tipo, ni residuos de pesticidas u otras sustancias nocivas. La forma habitual de embalaje es en cajas de cartón de 12,5 ó 25kg, dispuesta en forma suelta. El polvo industrial se embala en bolsas de 25kg. El producto se compra en base a muestras con la finalidad de realizar controles sanitarios y de acuerdo a los criterios de aroma y sabor, conjuntamente se debe remitir el análisis correspondiente. Los precios son muy competitivos, varían según la calidad del producto y el volumen de la oferta.

Se ubica posteriormente ocupando el tercer lugar el paquete menta, que incluye "hoja seca, esencia y mentol", cabe recordar que los valores de exportación de hoja seca de menta se encuentran en la posición "bolsa".

En el año 1998 las exportaciones de esencia de menta alcanzan un volumen de 292.769kg, valor casi duplicado del correspondiente al año anterior, esto se debe a la incorporación del área productiva de Mendoza y Córdoba. Con relación a mentol, para el mismo año se exportaron 28.736kg, observándose similar incremento de volumen con respecto a 1997. No acontece lo mismo con el precio, así la esencia de menta en 1997 se vendió a U\$S 25,73 valor FOB y al año siguiente a U\$S 15,28, la caída fue del 40%. Para mentol de U\$S 48,15 valor FOB decayó a U\$S 8,87, casi el 60% de depreciación⁷.

La calidad de la esencia de menta está determinada por un contenido equilibrado de mentol y mentona, los días largos, con alta intensidad de luz y bajas temperaturas nocturnas favorecen la producción de mentona, mientras que las situaciones inversas incrementan la producción de mentofurano, producto no deseable en altas proporciones en la esencia de menta inglesa⁹. Esta especie requiere de 16 horas de luz en el momento de la floración, lo que sólo se consigue al norte del paralelo 40° en el hemisferio norte y a la altura del paralelo 42° en el sur¹⁰.

DEFINICIONES

Planta Medicinal. Son aquellas que elaboran principios activos, que ejercen una acción terapéutica, beneficiosa sobre el organismo vivo. Se usan como medicamento para aliviar la enfermedad o para reponer la salud afectada, como valeriana, manzanilla, anís, caléndula.

Planta oficial. Es aquella planta reconocida por sus propiedades terapéuticas que se encuentra descrita en la farmacopea, o forma parte de un medicamento preparado de acuerdo a las normativas existentes: aloe, regaliz, digital, etc..

Planta aromática. Son aquellas plantas condimentarias y medicinales dotadas de aroma por su contenido de esencias: orégano, tomillo, laurel, albahaca, etc.

Las plantas aromáticas pueden utilizarse como condimentos ya sea en forma separada o como mezclas para dar sabor a los alimentos y bebidas. Se usan como condimentos la albahaca, ajedrea, azafrán, alcaravea, cilantro, comino, eneldo, estragón, hinojo, perejil, perifollo, orégano, romero, salvia, tomillo y numerosas hierbas más. Generalmente se llaman especies a las diversas sustancias vegetales de intenso sabor o aroma, obtenidas de plantas tropicales, como la pimienta, jengibre, clavo de olor, canela, cúrcuma, vainilla, etc.

Las hierbas aromáticas también son aprovechadas en la industria de licorería, como el anís, achillea, ajeno, angélica, genciana, manzanilla, mentas, mejorana, melisa y salvia. En la elaboración de bebidas amargas se usan algunas especies nativas como el poleo, incayuyo, carqueja, canchalagua, cedrón, vira-vira, tomillo de la sierra.

Son numerosas las hierbas que se usan también en cosmética, en la industria farmacéutica y en la elaboración de perfumes.

Partes útiles

Las diferentes partes de las plantas que contienen los principios activos con acción terapéutica se denominan *drogas vegetales*. Así se usa la hoja de menta; la corteza del tallo de la cáscara sagrada y de la quina; el rizoma de ruibarbo; el bulbo del ajo; la flor de malva; los estigmas de azafrán; la inflorescencia de manzanilla; los frutos del anís; la semilla de lino.

ASPECTOS AGROMÓNICOS

Clima y suelo

La distribución de las plantas medicinales y aromáticas depende de factores ecológicos, donde el suelo y el clima son cruciales. Hay especies que necesitan calcio, otras no, algunas soportan intervalos amplios de pH del suelo, al igual que de textura y estructura. En líneas generales vegetan mejor en suelos permeables y ricos en nutrientes.

El clima se encuentra condicionado por una serie de factores: temperatura (en relación con la latitud, altura, proximidad al mar) humedad, insolación, que puede ser modificada por el régimen de vientos. Las temperaturas medias, las máximas y mínimas de ésta, definen la especie a cultivar, así la albahaca no soporta las heladas y la manzanilla en estado de plántula resiste temperaturas bajo cero. Algunas especies necesitan humedad como la centella, otras son xerófitas como el sen. La lavanda, el romero, tomillo requiere de lugares soleados y el helecho macho se desarrolla a la sombra.

Multiplicación

Selección del material vegetal. Se debe partir de plantas madres o semillas de buena calidad, asegurando así el éxito del desarrollo futuro de la explotación, por lo tanto es fundamental la selección del material para multiplicar. Para ello se eligen las plantas con buen porte y

desarrollo, resistencia a las condiciones del clima y suelo desfavorables, a plagas y enfermedades y con buen rendimiento en principios activos con características terapéuticas o aromáticas.

Vivero

La propagación del material vegetal seleccionado se lleva a cabo en el vivero, para éste se elegirá una tierra franca arenosa, profunda, rica en materia orgánica y al reparo de los vientos predominantes de la zona. Se debe tener presente de no repetir el vivero en el mismo sitio más de dos años consecutivos, ya que se favorece la aparición de enfermedades y se agotan los nutrientes del suelo.

Preparación del suelo

Se debe erradicar las malezas y combatir los nematodos, ya que la mayoría de estas plantas son atacadas por esta plaga. Se muestrea el suelo y se analiza, a partir de los resultados que se obtengan, se aplicará o no un producto nematicida. Para ayudar al control de ambos se recomienda sembrar previamente un abono verde como el centeno, planta no hospedera de estos patógenos.

El centeno se siembra en febrero, es una especie que vegeta bien en invierno y si se riega adecuadamente alcanza una altura de 1,70m al llegar a la fase de grano lechoso en septiembre, momento en el cual se entierra.

La multiplicación vegetativa se efectúa en otoño, por lo tanto durante el verano se puede sembrar moha (*Setaria italica*) y enterrarla cuando comienza a espigar, posteriormente se efectúan las labranzas para acondicionar el suelo.

En el mes de marzo, se completan las labores culturales de arada, rastreada y se incorpora estiércol compostado a razón de 15 a 20tn/ha, se da un rastreado final y se marcan los surcos. El área queda preparada para plantar las estacas o sembrar las semillas. La distancia entre surcos puede oscilar entre 0,50 y 0,70 cm.

Multiplicación vegetativa. Puede hacerse por estacas (Figura 1) o división de matas. El material destinado a multiplicación debe estar en buen estado sanitario, libre de nematodos y de virus. Para mayor control se efectúa la desinfección con productos funguicidas y nematicidas.

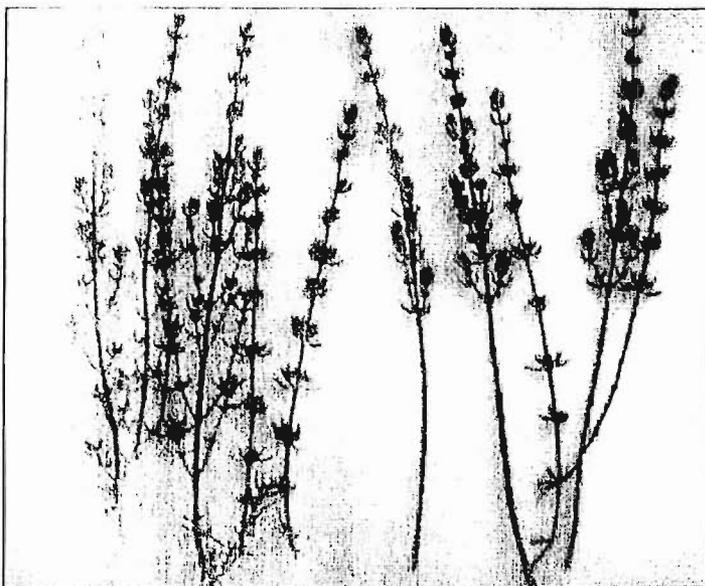


Figura 1. Estacas de tomillo

En las estacas se van a formar raíces adventicias, en relación con las yemas axilares y en la zona de entrenudos. La capacidad para enraizar depende del estado fenológico de la planta madre, de la condición de crecimiento y de la presencia de yemas y hojas que le permitan sintetizar las auxinas y cofactores responsables de la formación de raíces. Se debe evitar la deshidratación de las estacas durante el corte hasta el momento del trasplante.

Para formar un buen sistema radicular el suelo debe ser suelto, aireado y con una humedad adecuada y constante para mantener turgentes a las células; las temperaturas deben ser las que admitan la ocurrencia de los procesos metabólicos.

Se puede multiplicar por estaca las siguientes especies: ajenjo, ajedrea, cedrón, lavanda, lavandines, mejorana, orégano, polco, romero, salvia, tomillo. En zonas de regadío se aconseja colocar las estacas en marzo, ya que en ese período hay disponibilidad de agua de riego y pueden darse los riegos necesarios para mantener el suelo húmedo e inducir la emisión de raíces; en los meses de agosto o septiembre si se cuenta dotación de agua también pueden plantarse. Se necesitan 5.000 estacas para tener posteriormente material de multiplicación para una hectárea.

La división de matas (Figura 2) se puede llevar a cabo en los meses de abril y mayo, o en agosto-septiembre. Se eligen plantas en buen estado sanitario y de desarrollo y se abren • bteniendo plantines provistos de sistema radicular.



Figura 2. División de matas.

Como la finalidad es multiplicar el material para obtener plantas madres, el tiempo de permanencia en el vivero será de un año, luego se trasplantan al lugar definitivo.

Multiplicación por semilla

Si se parte de simientes para iniciar el cultivo se exigirá los certificados de garantía varietal, poder germinativo y estado sanitario. Para obtener las plantas por medio de las semilla puede realizarse la siembra en almáciguera o siembra directa.

Siembra directa

La técnica de siembra directa requiere una adecuada preparación del suelo, tendiente a erradicar las malezas y adecuar el terreno para la etapa vegetativa. El momento oportuno de siembra es una vez pasado el peligro de heladas. La cantidad de semilla depende de la especie que se va a multiplicar. La siembra se hace en líneas, en una sola cara del surco, con sembradora de grano fino. Para germinar necesita una temperatura media de 25° C, si el período de germinación se cumple por debajo de la temperatura óptima, la emergencia es poco uniforme.

Almacigueras

Para formar los canteros se debe elegir un terreno de suelo profundo, libre de malezas y con reparo de los vientos. Se construyen por debajo del nivel de suelo en los lugares de clima seco y sobre-elevados en zonas con abundantes precipitaciones. Las medidas de estos semilleros son: 1,20m de ancho y 10m de largo, dejando entre ellos caminos de 2 m para facilitar la circulación (Figura 3).

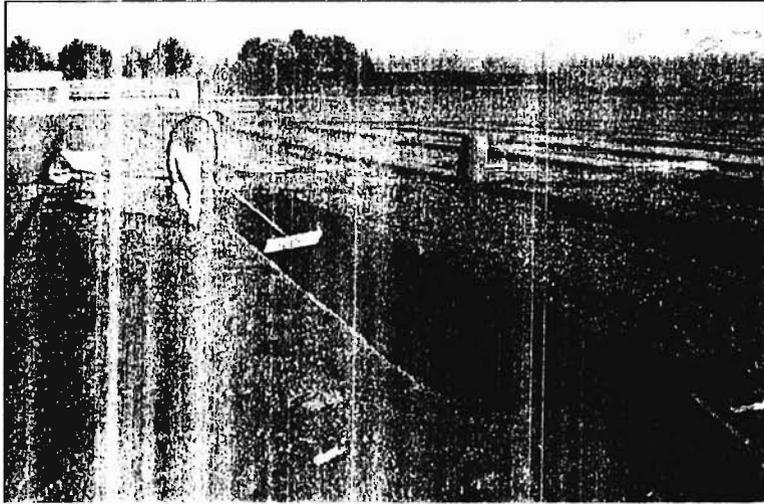


Figura 3. Preparación de almacigueras, zonas áridas.

Por cada metro cuadrado, se incorporan de 15-20Kg. de estiércol, fermentado y desmenuzado, por lo menos un mes antes de la siembra, para poder realizar 2 o 3 riegos durante ese lapso.

El suelo de las almacigueras puede desinfectar con los siguientes productos:

- 1) Bromuro de metilo, fumigante biocida que se presenta en forma de gas licuado. Su campo de acción incluye insectos, nematodos, hongos y semillas de malezas, se cubre con plástico la zona a plantar y se incorpora a razón de $50\text{cm}^3/\text{m}^2$, y se deja actuar 48 hs, luego se destapa y se remueve el suelo para acelerar la evaporación de los gases. Una vez aireado, se marcan las líneas y se procede a la siembra.
- 2) Dicloropropeno, cuando se debe controlar los siguientes nematodos *Heterodera ssp.*, *Meloidogyne ssp.*, *Ditylenchus ssp.*, *Tylenchulus ssp.*, etc. Se aplica mediante inyección localizada y antes de realizar la siembra se dan dos labores superficiales y se deja un tiempo de aireación de tantas semanas como múltiplos de 60cm^3 , por cada 10m^2 hayan sido empleados. Dosis: Dicloropropeno 107%, concentrado emulsionable, 220m^3 por cada 10m^2 de almaciguera. En suelos pesados y en aquellos en que no puedan realizarse labores superficiales se aumenta en un 50% el tiempo de aireación.
- 3) Metam sodio anhidro, fitofármaco polivalente, tiene actividad nematicida, insecticida, funguicida y herbicida. Se usa para controlar *Meloidogyne ssp.*, *Pratylenchus spp* y otros nematodos: *Armillaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Pythium ssp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Verticillium spp.* y otros hongos de suelo; elatéridos, melolóntidos, noctúidos y otros insectos con larvas terrícolas y numerosas malezas. Este producto se coloca cuando la temperatura del suelo es de $10-25^\circ\text{C}$, localizado en los surcos o en el agua de riego. En las almacigueras, luego de aplicado se tapa con un film de plástico y se mantiene sellado durante 15 días; 5 ó 6 días antes de sembrar o plantar, debe airearse utilizando azada o pala para eliminar los residuos tóxicos. Dosis: Metam sodio 40%, concentrado soluble de 300 a 500cm^3 .
- 4) Metam potásico anhidro. Desarrollado para sustituir el metam sodio en suelos salinos. Es nematicida, insecticida, funguicida y herbicida. Se aplica en terrenos bien arados y húmedos, cuando la temperatura del suelo es de $10-25^\circ\text{C}$, se aplica en la almaciguera

y se cubre con film plástico, se procede de igual manera que el producto anterior.

Dosis: Metam potásico 40% concentrado soluble de 1-1,5 litros por cada 10m².

Una vez realizada la desinfección y ventilado adecuadamente en suelo, se marca mediante una regla marcadora las líneas de siembra, se siembra, se cubre con mantillo y riega. Sobre la almaciguera se colocan arcos de hierro, cada 1m y se cubre con polietileno de 100 ó 200 micrones.

Los cuidados posteriores a la siembra son los siguientes:

- a) dar los riegos necesarios, dependiendo del clima y tipo de terreno
- b) aplicar fertilizantes nitrogenados en el suelo o por vía foliar y observar la incidencia de plagas y enfermedades para su control.

Solarización

La técnica de solarización del suelo (Figura 4) que va a ser destinado a usarse como almaciguera, consiste en el acolchado del mismo, previamente labrado y regado, se cubre con una lámina de plástico transparente de 25 a 50 micrones de espesor. Se realiza durante los meses de verano con temperaturas más elevadas y se produce una mayor insolación del terreno. Se consigue el efecto de desinfección, al aumentar la temperatura máxima de la capa arable (25 cm) en unos 10° C respecto al suelo desnudo. Se alcanzan temperaturas por encima de 35° C.

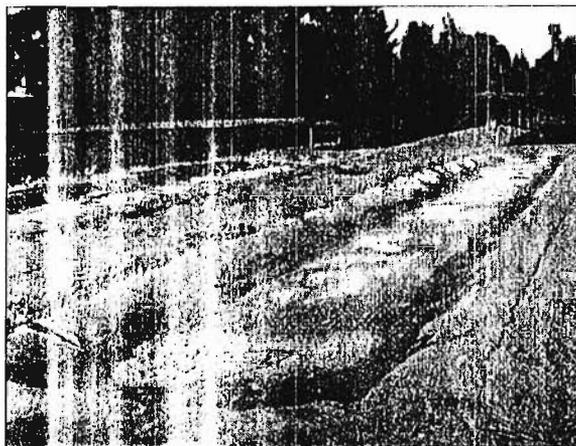


Figura 4. Solarización

En este sector del suelo se concentran esporas de hongos, semillas de malezas, nematodos y bacterias patógenas, mediante esta técnica se disminuye de forma enérgica las poblaciones de los organismos perjudiciales. Esta práctica al no incorporar productos químicos desinfectantes mantiene el equilibrio del ecosistema, y se evita la contaminación de las aguas subterráneas.

Speedling

Esta técnica es más costosa que las anteriores, si bien tiene la ventaja de brindar un plantín de mejor calidad, con menor porcentaje de pérdidas en el trasplante. Este paso se puede tercerizar con empresas que tienen la infraestructura adecuada y proveen el plantín en la época acordada.

Trasplante

Cuando las plantas han alcanzado 10 cm se procede con el trasplante al vivero para producir plantas madres o al lugar definitivo de cultivo (Figura 5), donde se han marcado previamente los surcos (Figura 6).

Labores culturales posteriores

A los diez días de efectuado el trasplante, se incorpora un fertilizante fosforado y se aporca, este laboreo tiene como finalidad aproximar tierra a la planta y enterrar el nutriente. A partir del segundo mes se realizan carpidas mecánicas o manuales para eliminar las malezas, remover el suelo, erradicar la costra superficial que se forma luego de los riegos o de las lluvias en los suelos pesados, favoreciendo la aireación y el desarrollo radicular.

Las carpidas se complementan con aporques, práctica que aleja la humedad del cuello de la planta, evitando el ataque de hongos y además facilita la formación de raíces adventicias y el anclaje. Los riegos son necesarios para el desarrollo de la planta y en el momento de la floración para obtener buen rendimiento en la producción de semillas. Se debe manejar con precaución este recurso, ya que el exceso del mismo en suelos arcillosos o con drenajes deficientes, pueden provocar asfixia radicular y el ataque de hongos a la altura de cuello. La frecuencia del riego está en relación con la textura del suelo y con la evapotranspiración de la planta.



Figura 5. Estacas de orégano para trasplantar



Figura 6. Formador de camas de siembra

Incorporación de nutrientes

La aplicación de fertilizantes requiere un estudio previo del terreno para conocer las deficiencias del suelo e incorporar los nutrientes necesarios. Se debe tener en cuenta la naturaleza química y física del suelo, la densidad de plantación, el tipo de riego a efectuar y la especie cultivada.

Enfermedades y plagas

Es frecuente el ataque de nematodos, pulgones, pulgón lanígero, araña y enfermedades fúngicas como roya, botritis, oidio y marchitamientos provocados por afecciones de hongos a nivel de cuello.

Trasplante a lugar definitivo

Las plantas madres que se han desarrollado en el vivero en el transcurso de un año, una vez cumplido este ciclo pueden multiplicarse. Paralelamente al trabajo ejecutado en el vivero se debe preparar el lugar donde se va a realizar el cultivo; este sector debe ser tratado al igual que se trabajó previamente el área de vivero, se marcan los surcos con rejas o con fresadora-formadora de camas (Figura). La época adecuada para realizar el trasplante es a partir de

marzo-abril, ó agosto-setiembre. En aquellas zonas de inviernos más rigurosos puede extenderse este período hasta el mes de octubre o mediados de noviembre.

Uso de Herbicidas

En todos los casos es preciso recurrir, en cada zona, a un ensayo previo de los productos a aplicar.

1. Albahaca - *Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae)

Introducción. Es una planta aromática utilizada como condimento, forma parte del "pesto" usado para condimentar pastas, junto con ajo, perejil y aceite de oliva. Es originaria del sur de Asia, Indonesia e India, se ha introducido en las regiones tropicales y subtropicales y se cultiva en los países con clima templado.

Descripción Botánica

Es herbácea, anual, con tallos erectos muy ramificados, de 50-60 cm de altura, glabra. Las hojas son opuestas, pecioladas, enteras, ovoides o ovoido-lanceoladas. Las flores son de 7-8mm de largo, con cáliz bilabiado. Corola blanca bilabiada, 4 estambres gemelos, inclinados hacia fuera, ovario tetra carpelar. Las flores se disponen en tirso axilares en la parte superior del tallo o en el extremo de las ramificaciones (Figura 7). El fruto es un tetraaquenio.

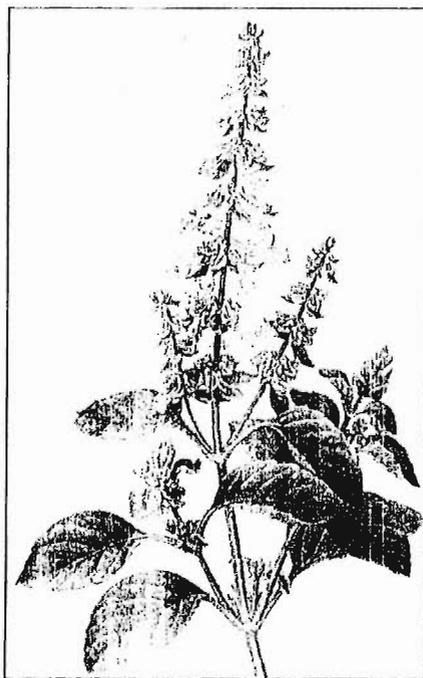


Figura 7. Albahaca

Hay variedades de hojas grandes, chicas, de color verde o rojizas. Existen numerosos quimiotipos caracterizados por aromas diferentes:

- Tipo europeo, *Ocimum basilicum* L. var. *Feuilles de laitue*, con predominancia de linalol, alcanzando 40-55% de este componente y 25% de metil-chavicol. Se encuentra en Europa, América y África del Norte. Es el aroma más común.
- Tipo Reunión, *Ocimum basilicum* L. var. *basilicum*, donde prepondera metil chavicol con 75-85% y trazas de linalol (aroma anís), el área geográfica de distribución es Reunión, Comores y Madagascar.
- Tipo Eugenol, área geográfica Java, Rusia, Marruecos, *Ocimum basilicum* var. *Grant vert* con eugenol 55-60% y 22-25% de chavicol, y *Ocimum basilicum* L. var. *minimum* 55-60% de eugenol, aroma a clavo de olor.

- d. Tipo metil ciannamato, se encuentra en Egipto, India, Bulgaria, Sicilia, Haití (aroma canela), contiene además linalol y metil chavicol.

Partes útiles, principios activos y usos

Se usan las hojas y los extremos floridos ya sea en fresco, desecadas o congeladas. Tiene olor agradable, sabor aromático. Contiene aceite esencial, tanino, saponina, etc. La esencia es un líquido oleoso, amarillo, rico en estragol o metil-chavicol, cineol, linalol, d-alcanfor, eugenol, ocimeno, acetato de linalilo.

La albahaca se utiliza principalmente como condimento en la preparación de ciertas comidas, productos horneados, salsas, conservas, pickles, vinagres, carnes, etc.. El aceite esencial se usa en cosmética, perfumería y jabonería. El vademécum de prescripción de productos fitoterapéuticos describe la siguiente acción farmacológica de la esencia: aperitiva, digestiva, carminativa, espasmolítica y ligeramente sedante. En uso externo es antiséptica y cicatrizante.

Cultivo

Suelo y clima

Prospera en suelos permeables, de fertilidad media, sílico-arcilloso, franco o humíferos. En suelos arcillosos, pesados no se desarrolla. Requiere clima templado-cálido, no tolera heladas.

Propagación: puede hacerse por siembra directa, o trasplante preparando previamente los plantines en almacigueras.

Siembra directa

La siembra directa se aconseja siempre que el suelo haya sido preparado previamente con la finalidad de erradicar las malezas. El momento oportuno para efectuarla es una vez pasado el peligro de heladas. Para ello se ara, rastrea y se marcan los surcos a 60-80 cm entre sí. Se da un riego de presiembra, con la finalidad de asentar el suelo y se siembra en línea en un solo costado del surco, sobre la marca de recale. Se necesitan 2kg de semilla por hectárea.

Preparación de almacigos.

Se preparan las almacigueras a partir del mes de Agosto, con la finalidad de sembrar en la segunda quincena de ese mes. Para ello se debe:

- Selección del terreno

Necesita un terreno suelto, de suelo profundo, sin malezas a reparo de los vientos, cerca de la casa y donde se asegure una fuente de agua constante.

- Preparación de canteros.

En lo posible se orientan de Oeste a Este, esto permitirá aprovechar mejor la luz y el calor solar. Se construyen los canteros de 1m de ancho y 10m de largo y se deja un camino de 2m. Por cada almaciguera se agrega y mezcla a la tierra removida 50 a 100kg de estiércol fermentado y desmenuzado.

- Tratamiento del suelo.

Si el cultivo es orgánico, se preparan las almacigueras con la técnica de solarización citada anteriormente, práctica que no rompe el equilibrio del ecosistema, mantiene la dinámica de las poblaciones y produce un incremento de la microflora beneficiosa para las raíces.

En cultivos convencionales se trata el suelo con productos desinfectantes, eligiendo alguno de los ya descritos. En el caso de usar Bromuro de metilo, se aplica 1 garrafa por cada 10m² de almaciguera, de la siguiente forma:

- Una vez incorporado el estiércol, se cubre el cantero con tela plástica y se apisonan los bordes.

- Se coloca en el interior la garrafa de Bromuro de metilo, provista de una agarradera, con un dispositivo para perforar el recipiente y permitir la salida del gas. Se debe extremar el cuidado, no debiendo inhalar el gas, que es altamente tóxico.
- Dejar el cantero cubierto 48hs.
- Luego de transcurrido ese lapso, destapar y remover el suelo para lograr la completa evaporación de gases.
- Sembrar al día siguiente.

Siembra

El peso de 1.000 semillas de albahaca es de 1,4gr, en una hectárea se colocan 45.000-50.000 plantas por lo tanto se necesita 240gr de semilla que se siembran en 40 m² de terreno; por cada cantero de 10 m² se coloca 80grs.

Se marcan los surcos a una distancia de 12 cm, mediante una regla marcadora de madera que se coloca sobre el terreno y se presiona sobre ella. Se siembra en línea, se tapa con mantillo y con una regadera se riega. Se cubren con tela plástica o con esteras de totora .

Los cuidados posteriores son: riegos periódicos y desmalezado. En el caso de presentarse la enfermedad “marchitamiento del almácigo”, se aplica Captan en cultivos convencionales, en dosis de 20grs en 5 litros de agua, con regadera, mojando el suelo y las plantas o *benomil* 50%, en dosis de 50-100 g/hl.. En cultivos orgánicos se desinfectará con los compuestos cúpricos permitidos.

Trasplante

Se procede al trasplante al lugar definitivo, cuando las plantitas tienen seis hojas o unos 10 cm de altura, previamente se debe preparar la tierra mediante aradas y rastreadas, luego se marcan los cursos a 50-70cm y se colocan las plantas a una distancia entre sí de 25-35cm.

En cultivos orgánicos se aplicará estiércol, antes de marcar los surcos, por lo menos un mes antes del trasplante, o más si son estiércoles muy concentrados, tales como de gallina o cabra, para poder realizar durante ese lapso 2 a 3 riegos y las labranzas respectivas del suelo.

Aporque y Fertilización

En los cultivos convencionales a los 10 días del trasplante, se incorpora fertilizante compuesto, 18-46-0, a razón de 100kg de fósforo por ha. Posteriormente se aporca y riega.

El desmalezado puede hacerse en forma mecánica cuando la planta está pequeña, mediante carpidas y sobre la línea de cultivo en forma manual. Al realizar el segundo y tercer aporque se aplica fertilizante nitrogenado en los cultivos convencionales.

Enfermedades y Plagas

La albahaca cuando la humedad relativa es alta, o en lugares con mal drenaje, es afectada por *Phytophthora*, provocando pudriciones de raíz, ahogamiento de plántulas, afectando también la base de los tallos y de las ramas, cuando esto sucede la planta muere. Las plagas que la afectan son: nematodos, pulgones y hormigas.

Herbicidas

El control de malas hierbas puede realizarse con los siguientes productos:

- a. Metobromuron 50% polvo mojable, nombre comercial Patoran Basf, en dosis de 2kg/ha, aplicar antes del trasplante de albahaca, o en preemergencia en siembra directa.
- b. Monalide, nombre comercial Potablan L20, dosis 20 l/ha. Preemergente, aplicar sobre suelo húmedo cuando las malezas se encuentran en estado cotiledonal.
- c. Napropamide, nombre comercial Devrinol FL, dosis 2,5l/ha, post-emergente.

Cosecha

Se cosecha cortando la planta en el momento de plena floración, a unos 15 cm el nivel del suelo, a partir del mes de diciembre. Se coloca en catres de secado y se lleva al túnel de secado o bajo techo. Cuando el destino es para congelado, se cosechan los brotes tiernos, se colocan en cajas y se envía a la industria.

Rendimiento: material fresco de 20-25tn/ha, en explotaciones destinadas al mercado de congelados se puede obtener 40tn/ha. Hojas secas: 2.000 -2.500kg/ha.

2. Azafrán, *Crocus sativus* L. (Iridaceae)

Introducción. La planta es indígena del este de la región mediterránea, del Asia Menor y de la Península Balcánica. Era una especie apreciada por los antiguos y se desarrolló en esas zonas. En España se comenzó a cultivar en el siglo X y en Inglaterra en el siglo XIV; en la actualidad se produce en España, Francia, Italia, Grecia, Turquía, Irán y en la India.

Descripción Botánica.

Es una planta herbácea, alcanza 10-20 cm de altura, florece en el mes de abril y vegeta en invierno. El tallo subterráneo es un bulbo macizo, redondeado, cubierto con catáfilas membranosas de color pardo. En la parte superior y central se ubican las hojas sésiles, subcilíndricas, arrosetadas, lineales con las márgenes ciliadas. Las flores son de color lila, hermafroditas, solitarias, provistas de una espata blanca membranosa (Figura 8). El perigonio es actinomorfo, con 3 tépalos hacia el exterior y 3 hacia el interior. Tiene 6 estambres y el pistilo presenta en el estilo 3 ramas coloreadas, con superficies estigmáticas terminales.

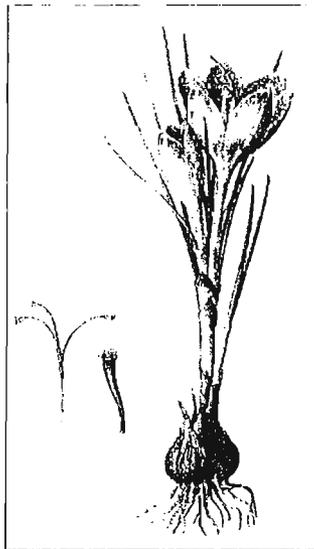


Figura 8. Azafrán

Partes útiles, principios activos y usos

El azafrán está constituido por los estigmas desecados y las terminaciones de los estilos del *Crocus sativus*, son de color pardo-rojizo. Con olor aromático dulzaino y sabor amargo. Los estigmas tienen unos 25mm de longitud. Su color se debe a la *crocina*, éster digenciobiósico de la *crocetina*, que es un carotenoide. La *crocina* da por hidrólisis, *genciobiosa* y *crocetina*.

El sabor característico de la droga se atribuye a la *picrocrocina*, glicósido constituido por 4-hidroxi-ciclocitral y glucosa. Por hidrólisis la aglicona se convierte en *safranal* que es el principal constituyente odorífero.

La croceína es un principio con acción hipolipemiante, el picrocósido es una sustancia amarga con actividad aperitiva. Es emenagogo y por vía externa calma los dolores gingivales.

Los estigmas de azafrán se emplean en el arte culinario como agente colorante y aromatizante, su uso caracteriza ciertas comidas tradicionales de determinadas regiones mediterráneas.

Clima y suelo: prospera en clima templado, templado-cálido, tolera el frío y las altas temperaturas, como -15°C y 40°C , Pérez Bueno considera que las precipitaciones medias anuales óptimas para el cultivo de azafrán son de 800-900mm, preferentemente en otoño e invierno, momento que vegeta la planta. En cuanto al suelo no es exigente, crece en suelos pobres en materia orgánica, mal constituidos físicamente, resiste salinidad y presenta una cierta tolerancia a la acidez; si bien no son aptos los terrenos arcillosos, muy húmedos y con mal drenaje ya que provocan la pudrición de los bulbos. En suelos muy fértiles, incrementa la parte vegetativa y desmejora la calidad del estigma.

Cultivo, Preparación del suelo

Es conveniente la preparación previa del suelo, con la finalidad de erradicar las malezas e incorporar estiércol al suelo con bastante anticipación, por lo menos dos o tres meses antes de la plantación. La cantidad a incorporar varía de acuerdo al tipo de guano y a la forma de agregarlo, si se aplicó al voleo se colocarán 30 a 40tn de estiércol de caballo o vacuno, y si es de cabra o de pollo con cama de 15 a 20tn/ha, si se coloca en líneas los valores se reducen en un 50%. Se incorpora con rastra tratando de que quede en forma uniforme en el terreno, al segundo año se aplica un mes antes de la floración.

Propagación

Se multiplica por medio de bulbos que se seleccionan de cultivos existentes y que han sido extraídos en el mes de diciembre. El momento indicado para realizar la plantación es a partir de enero y puede extenderse hasta mediados de febrero.

La distancia de plantación recomendada es: entre surcos 50-60 cm, entre plantas 10cm, colocados en una sola cara para facilitar el aporque efectuado en invierno con la finalidad de enterrar los bulbos. Esta especie posee raíces contráctiles que promueven el movimiento en forma ascendente, por este motivo para corregir el nivel se debe aporcar en invierno.

En una hectárea se colocan alrededor de 166.000 bulbos, (en un 1 kilo de bulbos medianos entran 70 unidades), por lo tanto se necesitan 2.372kg/ha. Al final de la floración cada bulbo es reemplazado por dos bulbos grandes y numerosos bulbillos pequeños (de 4 a 7) que comienzan a desarrollarse a partir del mes de octubre.

Después de tres años de cultivo, los bulbos se han multiplicado en número, por lo tanto se los desentierra a fines de diciembre, los de mayor tamaño se reservan para plantarlos en terrenos preparados en el mes de enero o febrero y los pequeños se colocan en surcos separados, ya que si son muy pequeños florecerán a partir del segundo año.

Aplicación de herbicidas: en los meses de diciembre y enero puede aplicarse *Glifosato* 48%, herbicida de acción sistémica, en dosis de 2litros/ha.

Plagas: Nematodos

Meloidogyne, formador de nódulos de la raíz. Los huevos eclosionan en la proximidad de las raíces y las larvas penetran y se fijan en la proximidad del cilindro central, los tejidos de alrededor proliferan hasta producir agallas en las raíces, de 2-4mm. Los síntomas que se observan son nudosidades y pudriciones en la raíz cuando las infecciones van acompañadas por bacterias y hongos saprófitos. Los suelos arenosos son más favorables para el desarrollo de esta plaga que los arcillosos. Si el suelo a plantar se encuentra infectada con nematodes se debe desinfectar el suelo. Los productos a utilizar son: *clorpirifos* 5%, granulado, aplicación localizada en surcos 0,5-1g/m; ó *fenamifos* 10%, granulado 6-10 g/m².

Ditylenchus dipsaci, es un endoparásito que se desplaza en forma activa en los tallos y vainas foliares, penetra por los puntos de emergencia de las raíces e invade las vainas de abajo hacia arriba. Las plantas afectadas adquieren un aspecto raquítico, las hojas una coloración rojiza y el bulbo termina pudriéndose. Para su control es conveniente realizar rotaciones con trigo,

cebada, gramíneas forrajeras, patata, girasol, alfalfa, lechuga, col y pimiento. La desinfección de suelo puede hacerse con *dicloropropeno* o *metan-sodio* (*metan-potasio* en suelos sódicos). Para proceder a la desinfección de bulbos se puede recurrir a la termoterapia con agua caliente, para ello se sumergen en agua a 43° C durante dos horas. También puede usarse los productos nematocidas citados anteriormente.

Rocedores, Liebres, luego de floración durante la etapa vegetativa que se cumple en invierno, las liebres se alimentan de las hojas de esta planta, cortándolas a ras. Para alejarlas se espolvorea azufre sobre el follaje.

Enfermedades

Rhizoctonia se observan pudriciones de color café que pueden ser superficiales o extendidas hacia la parte central del corno, el tejido se descompone y luego se seca. Las lesiones comienzan en la parte superior del bulbo y provocan amarillamiento y muerte de las hojas, los tejidos se pudren y el hongo produce esclerocios. Esta enfermedad es más severa en suelos húmedos y anegados; no se dispone de un funguicida eficaz para controlar esta enfermedad, el *clorotalonil*, *metiltiofanato* e *iprodone* se aplican en forma de aspersiones sobre el suelo antes de plantar y una o dos veces sobre las plantas. El control biológico se puede llevar a cabo con el hongo *Trichoderma* parasito de *Rhizoctonia* y por nematodos micófagos como *Aphelenchus avenae*.

Cosecha: la floración comienza los primeros días de abril y se prolonga por espacio de 20 a 25 días. Cada planta produce de 4 a 9 flores. La cosecha se efectúa diariamente de mañana, cortando la flor en forma manual, se colocan en morrales y luego se vuelcan en cestos.

La operación denominada “desbrizado” reside en separar los estigmas trífidos del resto de la flor. El corte debe realizarse justo en el sector donde cambia de color, de rojo a amarillo. Esto debe realizarse con atención ya que la presencia de trozos de estilo amarillo deprecian la calidad del producto final. El deshidratado puede realizarse artesanalmente como lo realizan en España, para ello lo colocan en cedazos sobre estufas de gas o quemadores eléctricos a temperatura de 35° C. En clima seco se puede secar al sol.

Rendimiento: los datos obtenidos en la región de Cuyo, no son alentadores, no alcanzan a sobrepasar el kilo por hectárea de estigmas secos. En las zonas productoras de España, se reporta que al 3er año el rendimiento es de 10-15kg/ha (estigmas secos). Para obtener 1kg de azafrán se deben cosechar de 100.000 a 150.000 flores. El peso del estigma fresco oscila entre 0,03 a 0,05gr., una vez seco pesa 5 veces menos, es decir 0,006 a 0,01 gramo.

Cuadro N° 1. Rendimiento de estigmas secos, obtenidos en España, Kg/ha.

Provincias	Secano	Regadío
Teruel	6kg/ha	14kg/ha
Zaragoza	10kg/ha	15kg/ha
Aragón	6kg/ha	14kg/ha
Albacete	4kg/ha	15kg/ha
Ciudad real	8kg/ha	10kg/ha
Cuenca	5kg/ha	12kg/ha
Toledo	4kg/ha	6kg/ha
Castilla - La Mancha	4kg/ha	12kg/ha
Alicante	5kg/ha	-
Valencia	5kg/ha	10kg/ha
C. Valencia	5kg/ha	10kg/ha
Murcia	2kg/ha	-
España	5kg/ha	12kg/ha

Fuente: Anuario de Estadística Agraria. MAPA.

En el cuadro 1, se puede apreciar las variaciones de rendimientos en zonas de secano y regadío, además en lugares como Murcia con régimen de humedad mediterráneo seco y suelos carentes de nutrientes, la producción es mínima, al igual en Toledo donde las precipitaciones alcanzan una media de 400mm.

Adulteraciones

Flores tubuladas de *Corthamus tinctorius* L., ("Alazor"), contienen *poliinos* además de colorante ejerce una acción nematocida y fungicida, es la clásica adulteración. Otras: *Arnica montana* L, los capítulos contienen carotenoides del tipo de la zeaxantinas, *Calendula officinalis*, se usan las flores liguladas con *poliinos* y carotenoides.

3. Lavanda fina o verdadera. *Lavandula angustifolia* Miller, las siguientes son sinonimias: *Lavandula officinalis* Chaix; *Lavandula vera* DC, (Lamiaceas).

Origen.

Es una especie mediterránea que crece espontáneamente en las pendientes soleadas de la región de Provence desde los 600 a los 1.800 metros de altitud. La altura óptima para su desarrollo y para la producción de esencia de mejor calidad está comprendida entre los 800 y los 1.200 m sobre el nivel del mar.

Descripción Botánica

Planta perenne, subleñosa, de 0,50-1 m de altura, muy ramificada, de color gris (Figura 9). Hojas opuestas, lineares o estrechamente lanceoladas (más estrechas que las de *Lavandula latifolia*, espliego) de 3 a 7 cm de largo, pubescentes, con tricomas simples ramificados y glandulares, Flores pequeñas azules, dispuestas en verticilos, protegidas por brácteas aovadas-trianguulares, simples más anchas que las del espliego, reunidas en inflorescencias terminales compuestas por verticilastros no muy aproximados, presenta tallos florales simples. El fruto es un tetraquenio, se reúnen en el fondo del cáliz persistente. La polinización es entomófila, es una especie muy visitada por las abejas.



Figura 9. Izquierda *Lavandula angustifolia*, derecha *Lavandula latifolia*

Composición Química

La esencia extraída de la lavanda verdadera (*Lavandula angustifolia* Miller) proporciona mayor aceite esencial cuando crece a una altitud elevada; la variedad que se desarrolla en estas condiciones se conoce como "Petite lavande". A inferior altitud crece la denominada "lavande mauve" que da una esencia menos estimada.

La esencia genuina de lavanda suele estar constituida por más del 35% de ésteres. La de estilago contiene menos cantidad de ésteres y una proporción elevada de alcoholes libres, alrededor de 23-41%, calculado como *borneol*. Los híbridos, los lavandines presentan en su composición 6-9% de ésteres y 35 % de alcoholes.

Los **principios activos** de esta especie son:

Monoterpenos 5%: α -pineno, β -pineno, canfeno, δ -3-careno, cis-et transocimeno, ocimeno, limoneno.

Sesquiterpenos 3%: β -cariofileno, β -farneseno.

Alcoholes 45%: cis-3-hexen-1-ol; **linalol 32-42%**; borneol 0,8-1,4%, geraniol 0,9%, lavandulol 0,1-1,3%.

Esteres 50% : **acetato de linalilo 42-52%**, de terpineol 0,5%, de geraniol 0,5%, de lavandulilo 1,3-4,1%.

Óxidos 2% : 1,8 cineol 0,7 2,3%; oxido de cariofileno.

Cetonas 4%

Lactonas menos de 0,1%.

Cumarinas 0,25%: cumarina 0,04%, herniarina 50 ppm, umbeliferona, santonina.

Usos

Se usa en perfumería y en productos de tocador, también para enmascarar olores desagradables. La industria farmacéutica utiliza la esencia para el preparado anti-artrópodos. En aromaterapia como: antiespasmódica, sedante, miorelajante e hipotensor.

Clima

Vegeta bien en climas mediterráneos, fríos, secos, con heladas invernales. Las precipitaciones deben estar por encima de 500 mm, no soportando cantidades superiores a 1.100 mm. Debe tener además buena luminosidad y ventilación.

Suelos

Es poco exigente en suelos, crece en suelos pobres en materia orgánica, pedregosos y de buen drenaje. Es una especie calcícola, soporta hasta 50% de carbonato de Calcio en el suelo. Tolera sólo un 30% de arcilla.

Multiplicación

Se pueden obtener plantas por multiplicación vegetativa o por medio de semillas. En el caso de utilizar estacas o esquejes, de las plantas madres se cortan en otoño o en invierno, estacas de 10 a 15 cm de largo y se plantan en canteros preparados con 50% de lombricompost y 30% de arena, o con perlita. Se colocan separadas entre sí a 10 cm y se riegan periódicamente. En la primavera se pueden trasplantar al lugar definitivo. Si no se cuenta con lombricompost se deben tratar a las estacas con hormonas para facilitar el enraizamiento, para ello se colocan los extremos inferiores, durante 24 horas en una solución con 50 ppm de ácido indolbutírico y 100 ppm de ácido naftalenacético.

Si se va a partir de semilla, se debe realizar antes el tratamiento "Prechil", para ello se colocan en arena húmeda, durante 10 días a 5° C, luego se siembran en almacigueras previamente preparadas.

Labores previas al trasplante

Es una planta muy afectada por los nematodos especialmente *Meloidogyne hapla*, por lo tanto es conveniente efectuar previamente un análisis de suelo para conocer el estado sanitario del mismo. Estos patógenos son más frecuentes en suelos livianos, si están presentes se debe colocar algún producto nematicida, que contrarreste su acción agresiva.

Como esta planta dura en el cultivo 10 años y tiene un sistema radicular pivotante y raíces secundarias muy superficiales se debe preparar bien el suelo antes del trasplante. Por esto se inicia la preparación del terreno con un subsolado de 50 a 60 cm de profundidad, luego se hace la misma operación en forma cruzada.

Se da un abonado de fondo, dependiendo de la riqueza del suelo para responder a las necesidades nutritivas de la especie, en los suelos muy pobres en materia orgánica, como los de la zona de precordillera, se incorpora estiércol en banda, con debida anticipación para que complete el proceso de descomposición. Este puede ser de caballo 20 tn/ha, de cabra 10 tn/ha o de gallina con cama 5tn/ha.

Este abonado se entierra mediante el paso de una rastra, veinte días antes de la plantación.

Época de trasplante

Puede efectuarse en otoño extrayendo plantines (denominados dragones) enraizados que se encuentran al pié de las plantas más desarrolladas. Se sacan, se colocan en arpilleras húmedas en paquetes de 500 plantas y se procede a la plantación.

Los esquejes que se colocaron en el vivero en invierno, podrán trasplantarse a mediados de la primavera.

Densidad de plantación

Como la planta es de tamaño reducido, alcanza diámetros que oscilan entre los 35 y 45 cm, esto hace que se pueda colocar mayor número de pies por hectárea. La densidad de plantación varía de 10.000 a 12.000 plantas / hectárea. La distancia entre surcos puede oscilar entre 1,20 – 1,40m y entre plantas 0,70m. La distancia de plantación debe adaptarse a la maquinaria disponible en la explotación, ya sea para el cultivo como la recolección.

Trasplante

El trasplante puede efectuarse manualmente, para ello se marca previamente la distancia con una herramienta confeccionada con una madera de 70 cm de largo, provista en ambos extremos de brazos punzantes que al introducirse en el suelo dejan un orificio, posteriormente se coloca la planta y con un escardillo se tapa, un operario puede plantar 1.500 plantas por jornal de 8 horas, si debe marcar y plantar a la vez la cantidad se reduce a 1.000 plantas/jornal.

El trasplante mecánico se efectúa con máquinas acopladas al tractor. Puede ser atendido por uno o dos operarios por línea, que dan un rendimiento de 50 y 90 plantas por minuto. Una plantadora de una fila sítia más de 1.000 plantas por hora.

Labores culturales

Si el cultivo se realiza en secano, el agua es, en general, el mayor factor limitante en la producción de plantas, en la zona productora de Francia se observan cultivos con riego por goteo. La planta necesita de este recurso en primavera cuando inicia la brotación activa y en el verano en el momento de la floración.

Esta especie puede manejarse con labranza mínima, las malezas que emergen se cortan con máquinas bordeadoras, el material vegetal queda sobre el suelo como mulch y así se evita la erosión y la pérdida de agua por evaporación.

Se puede también sembrar abonos verdes que incrementarán el contenido de materia orgánica en el suelo, eligiendo aquellas especies no hospederas de nematodos. Cuando alcanzan la altura de corte se siegan con motosegadoras entre surcos y se pasa una bordeadora entre plantas.

Herbicidas

El desmalezado químico, se puede realizar aplicando sobre la maleza, con soga *Glifosato* 48%, herbicida de acción sistémica, en dosis de 2litros/ha, en grandes superficies se emplean

equipos pulverizadores provistos de protectores que cubren a las plantas aromáticas e impiden la llegada del herbicida al follaje.

También puede emplearse con equipos pulverizadores *Napropamida*, (residual-sistémico) herbicida de pre-trasplante incorporado que controla gramíneas anuales y malezas de hoja ancha, pero no actúa contra malezas ya establecidas, la dosis a aplicar es de 2-3 litros/ha, este producto no debe colocarse sobre suelo arenoso. Se incorpora pasando una rastra de discos a una velocidad de 7-8 km/h y a una profundidad de trabajo no mayor de 5 cm. El trasplante debe hacerse inmediatamente después de la incorporación para obtener el máximo de control de malezas.

Trifluralina, pre-trasplante incorporado, en dosis de 1,2 a 2,4 l/ha.

Prometrina, herbicida de acción sistémica y residual, se aplica cuando las malezas tienen 2 a 4 hojas, en dosis de 1,25 kg/ha.

Riegos

En zonas de regadío se procede a dar los riegos dependiendo de los siguientes factores:

- Estado fenológico del cultivo.
- Condiciones climáticas del lugar: temperatura, humedad relativa, viento.
- De las características del suelo: profundidad, textura, estructura.

En función de los datos citados anteriormente, y con la evapotranspiración del cultivo, se dan los riegos requeridos. Éstos son muy importantes al inicio de la brotación y durante la floración, es decir durante las estaciones de primavera y verano, no siendo necesario regar en los meses de invierno.

El método de riego empleado de manera tradicional es por surcos, con una eficiencia promedio del 50%. Dentro de los sistemas de riego presurizados, el de mejores resultados es el goteo, con una eficiencia del 90%.

Fertilización

En otoño se aplica estiércol a razón de 30 tn/ha, cuando se realiza un labrado profundo, con arado de discos y vertedera. Posteriormente cuando inicia la actividad vegetativa se incorporarán los fertilizantes químicos de acuerdo a las carencias que presente el suelo.

Enfermedades y Plagas

No debe asociarse el cultivo de lavanda con almendros ni olivos, ya que son muy propensos a ser atacados por hongos del género *Armillaria* que se encuentra ampliamente distribuido por todo el mundo y provoca la descomposición de la raíz de los árboles frutales denominada "pudrición fungosa de la raíz", aparece generalmente en terrenos mal drenados.

En los cultivos de España y Francia se cita *Poma* y *Botrytis* y se observa que la raíz es afectada por el hongo *Septoria lavandulae*, ocasionando la muerte de la planta. En los estaqueros realizados en lugares con drenes deficientes se observa la presencia de *Pythium* que provoca el ahogamiento de las plántulas, en este caso el ataque se produce a nivel de las raíces y en ocasiones a nivel, o por debajo de la línea del suelo.

Las enfermedades que produce el hongo *Pythium* en los viveros pueden controlarse mediante el uso de suelos esterilizados con vapor o calor seco, o aplicando bromuro de metilo. Se recomienda mejorar el drenaje de los suelos pesados para disminuir el nivel de infección.

Con respecto a las plagas es una especie muy atacada, en nuestra zona por nematodos, *Meloidogyne hapla*, provocando la muerte de la planta. En Alemania se cita el díptero *Thomasiana lavandulae*, mosca cuya larva de color rosado destruye las inflorescencias y provoca agallas en el follaje. En España como principal plaga se presentan los pulgones que provocan amarillamiento y transmiten virosis.

Otras plagas citadas por Crusizio 1985 en Europa: *Meligethes subfumatus*, coleóptero que ataca flores en estado de botón; *Sophonia humerella*, microlepidoptero que roe los capullos y

vuela sobre las plantaciones en los meses de diciembre a marzo. *Hialesthes obsoletus*, responsable del deterioro amarillo, en 24 -48hs, al comienzo de la floración, la planta se debilita, entristece y se seca.

Cosecha

La lavanda comienza a florecer en el mes de noviembre y se encuentra en condiciones de recolectarse en la segunda quincena de diciembre en plena floración. Esto varía de acuerdo a las zonas ya que mientras más cálida es, más temprana es la floración. La recolección no debe durar más de 15 días ya que a medida que avanza la fructificación, con formación de semillas, se origina una pérdida en el rendimiento de aceite y un deterioro de la calidad por disminución en el contenido de ésteres.

La recolección puede hacerse manualmente mediante hoz, un obrero corta 500 kg de flor en una jornada de 8 horas. Hay máquinas que cortan y atan recolectando en un día 4 y 5 has (Figura 10).

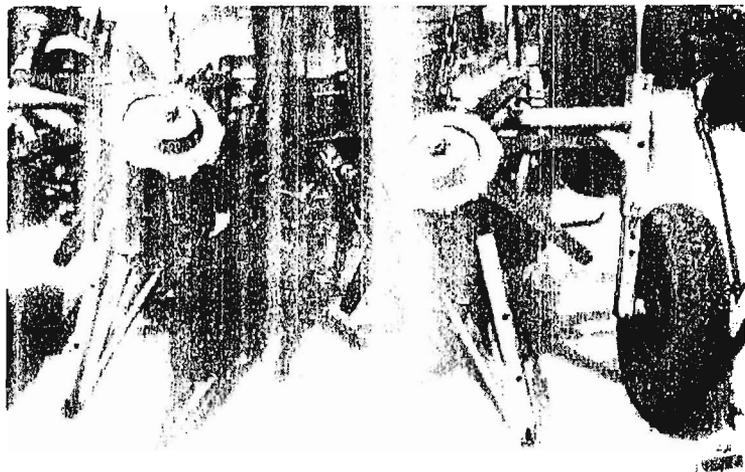


Figura 10. Cosecha de lavanda

Rendimiento

El rendimiento medio en producción de flor fresca de cultivos de lavanda fina o verdadera oscila entre un máximo de 2.500kg/ha y un mínimo de 1.500kg/ha

Cuadro N° 2. Rendimiento en flor y litros de esencia por hectárea

Años	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Flor fresca kg/ha	200	1.000	1.800	4.000	4.000	3.200	3.200	2.400	2.400
Litros de esencia/ha	-	10	13	25	25	20	20	15	15

Espliego. *Lavandula latifolia* Villers. Sinonimia *Lavandula spica* DC.

Es originaria de las planicies de entre-montañas de Europa meridional mediterránea y Alpes marítimos y de Provenza.

Es una especie mediterránea, perenne, grisácea, de 50-70 cm de altura, Hojas oblongo-lanceoladas, largamente atenuadas en la base, pubescentes, de 3 a 7 cm de largo, más largas y anchas que las de la lavanda fina o verdadera. Flores de color lila, provistas de una bráctea estrecha, linear, siendo la principal de mayor longitud que las secundarias o laterales, con una sola nervadura dorsal, se disponen en verticilastros ramificados (Figura 9, derecha).

Composición Química

Monoterpenos 10%: α y β pineno, canfeno, limoneno. Sesquiterpenos menos del 3%: β -cariofileno, β -bisoboleno. Alcoholes 30%: linalol 2,5-5,5%, borneol 1-2,5%. Esteres menos

del 2%: acetato de linalino 0,1--1,2%. Oxidos 35%: cíncol 25-38%, óxido de cariofileno 1,5%. Cetonas 15%: alcanfor 6-16%. Cumarinas 0,20%.

Usos

Se usa en perfumería, la esencia es de menor calidad que la anterior y en aromoterapia está indicada para el tratamiento de rinitis, enterocolitis virales, neuralgias.

Altitud.

Crece en forma espontánea en la zona mediterránea desde el nivel del mar hasta los 1.700 m, a partir de los 1.300 m se observa una notable reducción del crecimiento. Entre los 700 y 1.000m se considera la altitud óptima para la producción de flores y esencia de calidad.

Clima

Prefiere un clima mediterráneo semiárido, de inviernos fríos y veranos secos, también se desarrolla en zonas de inviernos suaves. Las precipitaciones medias de las comarcas en las que abunda este especie oscilan entre 400 y 600 mm anuales. Requiere exposición soleada y ventilada.

Suelos

Vive espontáneamente sobre suelos calizos, pobres en materia orgánica, pedregosos, con buen drenaje. Tolera 60% de arcilla. El pH comprendido entre 7,3 y 8,4.

Multiplicación

Se multiplica por esqueje o por semilla, se procede igual que la especie anterior.

Distancia de Plantación

Se colocan por hectárea de 8.000 a 9.000 plantas. La distancia entre surcos varia entre 1,50 y 1,80 y 0,70 -0,80 entre plantas.

Cosecha

Comienza la floración en el mes de noviembre y se cosecha en plena floración, la recolección no debe durar más de 10 días y se destila entre las 24 ó 48 horas posteriores de su recolección.

Rendimiento

El rendimiento del espliego es superior al de *Lavandula angustifolia*, alcanza el 1% de la planta fresca

Cuadro 3. Rendimiento medio de esencia, litros/hectárea

Años	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Litros de esencia/ha		16	30	45	45	45	40	30	30	-

Esta especie recibe el nombre de “grande lavande”, da una esencia mucho más vulgar, que se vende en el mercado como esencia de espliego

Lavandín – híbrido (*Lamiaceae*)

Esta planta se originó de la hibridación de *Lavandula latifolia* (espliego) con *Lavandula angustifolia* (lavanda verdadera). En el Centro de Investigación de Antibes (Francia) han seleccionado distintas variedades de híbridos: Abrial, Grosso (Figura 10), Super.

El lavandín presenta los tallos florales ramificados como el espliego y las brácteas anchas como la lavanda verdadera. La planta alcanza mayor desarrollo.

Calidad de la esencia	Más canforácea, menos fina, rica en ésteres	Más fina, menos canforácea, mayor contenido de ésteres	aceptable
Trans ocimeno	3,97 %	2,43 %	0,60 %
Terpineno	0,50 %	0,46 %	2,77 %
Linalol	33,5 %	30,98 %	32,25 %
Acetato de linalilo	27,1 %	+ de 40%	31,90 %
Borneol	2,59 %	2,27 %	2 %
Eucaliptol	8,17 %	3,15 %	5,2 %

Enfermedades y Plagas

En Alemania se cita el "Amarillamiento y caída del Lavandín" observándose por partes el amarillamiento del follaje y a partir del segundo o tercer año desde que se inicia la sintomatología, uno o dos años después muere completamente, esta enfermedad es provocada por un micoplasma transmitido por citadidos, *Hyalesthes obsoletus* y *Cechenottetix martini*. Se debe realizar el control de vectores.

En los cultivos de Argentina se ha observado el ataque del virus "Mosaico de la Alfalfa", transmitido por áfidos, su control se lleva a cabo eliminando los vectores.

4. Orégano. *Origanum vulgare* (Labiadas)

Origanum vulgare

Origen

Crece en forma espontánea en buena parte de Europa central, meridional y Asia central. Relativamente abundante en el Norte de España, donde se encuentra formando rodales o matas aisladas, en las orillas de arroyos, en pendientes soleadas y rocosas.

O. vulgare ssp vulgare se extiende por la parte septentrional del área de la especie, desde Inglaterra, Escandinavia y Europa hasta Asia y Taiwán. *O. vulgare ssp virens* ocupa el extremo occidental desde Canarias, Azores, Península Ibérica y nordeste de África hasta Baleares. El material vegetal cultivado en Argentina proviene de poblaciones, con muy poca selección de los ecotipos híbridos de *Origanum x applii*.

Clasificación Botánica

De acuerdo a la revisión taxonómica del género *Origanum* (Labiadas) realizada por Ietswaart en 1.980, se describen varias secciones con numerosos representantes, sólo se mencionarán algunas especies y subespecies que se encuentran incluidas en la sección Majorana VI, Origanum IX y Prolaticorolla X y los híbridos difundidos en Argentina.

Sección VI Majorana

Origanum vulgare

Origanum majorana L. = *Majorana hortensis* Moench.

Sección IX Origanum

En esta sección hay una sola especie *Origanum vulgare* con numerosas subespecies

Origanum vulgare ssp vulgare L. = *Origanum creticum* L.

Origanum vulgare ssp virens (Of. Et Link) Ietswaart

Origanum vulgare ssp gracile = *Origanum tythathum* Gontsch

Origanum vulgare ssp glandulosum (Desf) Ietswaart

Origanum vulgare ssp hirtum (Link) Ietswaart = *Origanum heracleoticum auct nom* L.

Origanum vulgare ssp viride (Boisset) Hayek = *Origanum heracleoticum* L.

Estos híbridos intermedios entre las especies paternas, son medianamente tomentosas, hojas con pecíolos de hasta 4mm de longitud, láminas enteras, aovadas, obtusas. Inflorescencias formando espicastro terminal densos, brácteas obovado-romboidales, verdes o levemente púrpuras de 4 x 2mm que apenas exceden el cáliz. Dos flores por verticilastro

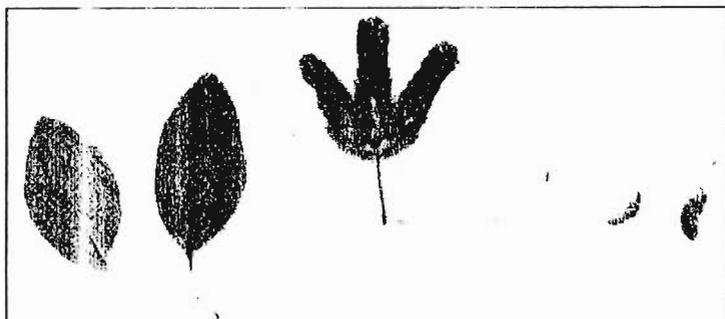


Figura 13 . *Origanum x applii*, Criollo, hojas, brácteas e inflorescencias.

Origanum x applii, Criollo, planta de mayor desarrollo (figura 13), hojas aovadas, cortamente pediceladas, brácteas más angostas, de 4,20-4,80mm de longitud y 1,90-2,44 de ancho, siempre se colorea de tonos púrpura a medida se va desarrollando la inflorescencia.

Esta forma espicastro terminal cilindricos a oblongos, más delgados que el anterior, flores siempre de color violáceo, cáliz de 1,9mm de longitud, corola bilabiada, estambres superiores de 2,5mm de longitud, inferiores de 4 mm de longitud, anteras rosadas de tecas divergentes.

Origanum x majoricum Cambessedes Mendocino

Planta erecta que alcanza 70 cm de altura, hojas cortamente pediceladas, aovadas, inflorescencias erectas de cimas muy contraídas, formando espicastro terminal densos de 1-4cm de longitud, cilindricos, brácteas romboidales siempre de color verde, de 3-3,70mm de ancho y 4,40-4,60mm de largo (figura 14), flores blancas, cáliz 2-3mm de longitud, corola bilabiada siempre blanca de 4-5mm de longitud, estambres pobremente desarrollados e incluidos, rara vez desarrollados y sobresaliendo cortamente, filamentos de 4mm.



Fig. 14. *Origanum x majoricum* C. Mendocino, hojas, inflorescencia y brácteas.

Partes utilizadas

Se usan las hojas y las brácteas de las inflorescencias desecadas.

Composición Química

La planta contiene ácido cafeico, rosmarínico, clorogénico y ursólico. Flavonoides derivados del apigenol, luteolol, kampferol y diosmetol.

Su principal componente es el aceite esencial (0,15-0,4% de la planta seca) rico en timol, carvacrol y terpineol. La composición de la esencia de orégano es variable según el origen, el quimiotipo y la variedad.

Los fenoles totales representan casi el 90% de la esencia, la cual contiene además hidrocarburos monoterpénicos como limoneno, pineno, cimeno y los sesquiterpénicos: β -cariofileno, bisaboleno, además linalol y terpinen-4-ol.

El aceite esencial es un líquido transparente de color amarillo claro que se oxida rápidamente especialmente cuando se pone en contacto con hierro, tomando una coloración rojiza, de ahí el nombre impropio de "Esencia de tomillo rojo" que a veces recibe. La esencia una vez rectificada es casi incolora, la densidad es 0,917 a 0,940, el índice de refracción 1,476 y tiene un poder rotatorio específico comprendido entre -0,10 y -0,40. Es de olor agreste, aromático, alcanforado y herbáceo, de sabor fuerte y amargo.

Bajo la denominación "orégano" se encuentran en el Mercado Internacional productos que provienen de subespecies de *Origanum vulgare* y también otros géneros como *Lippia* y *Thymus*, con altos contenidos de carvacrol, como se detalla en el Cuadro II.

Cuadro 5. Principales constituyentes del aceite esencial

Constituyentes %	O. de México <i>Lippia graveolens</i>	O. de España <i>Thymus capitatus</i>	O. de Grecia <i>O.v.ssp viride</i> <i>O.v.ssp hirtum</i>	O. de Italia <i>O.tythanthum</i>	O. de Marruecos <i>O.vulgare</i> ssp <i>virens</i>	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>
Terpineno	3-4	2-5	1-3	8-25	12-34	0-2
p-cimeno	7-9	4-5	3-9	17-28	4-18	0-1
Cariofileno	0,8-1	2-4	0,4-1	0-4	2-9	6-14
Linalol	1-1,3	Trazas	-	-	0-32	0-2
D germacreno	-	Trazas	-	0-1	0-20-2	10-22
Cis-ocimeno	-	-	-	2	1-3	2-13
Sabineno	-	Trazas	Trazas	2-13	1	1-22
Thymol	40-60	1-2	1-7	13-54	0-33	1-2
Carvacrol	3-20	75-80	75-80	1-3	0-35	-

Fuente: Hernal 1992

Acción y usos

El orégano fue utilizado desde tiempos arcaicos por sus propiedades tónicas y amargas. Sus hojas frescas formaron parte del alcoholaturo vulnerario, preparado usado para curar heridas y la droga seca fue una de las especies cicatrizantes más usadas en la antigüedad. Se empleó en forma de pomadas como antiséptico y en dermatitis eritematosas. Su acción vagotonizante determinó que fuera colocada en forma de extracto fluido o jarabe en diversos preparados empleados en afecciones espasmódicas de las vías respiratorias, coqueluche, catarros, tos espasmódica, traqueitis, bronquitis, etc.

En la "Fitoterapia" Vademécum de prescripción (1.992), se indica su acción farmacológica a nivel interno como tónico general, digestivo, espasmolítico, carminativo, expectorante, antiséptico de las vías respiratorias y emenagogo; a nivel externo actúa como analgésico, cicatrizante y antiséptico. La esencia en concentraciones elevadas es excitante, por lo tanto antes de hacer uso de la misma se requiere practicar un test de tolerancia.

La droga cruda es muy utilizada como condimento, se emplea para dar sabor a salsas, adobos y aromatizar comidas tradicionales, es la hierba aromática de mayor demanda desde el punto de vista culinario. En menor escala se usa en licorería y la esencia que se obtiene por medio de la destilación de toda la planta se distribuye en la industria farmacéutica, en perfumería y en determinados tipos de jabones.

Clima y Suelo

Requiere clima templado, prospera bien en regiones de precordillera, resiste las heladas. Se desarrolla bien entre 100 a 1.200 m sobre el nivel del mar, por encima de éste último valor los ecotipos híbridos que se cultivan en Argentina disminuyen notablemente los rendimientos.

No es exigente en cuanto a las características del suelo, se adapta bien a diversos tipos siempre que sean sueltos, permeables y con buen drenaje. Prefiere los franco-limosos y calizos y no prospera en suelos salinos.

Cultivo

Material de multiplicación.

Si el cultivo se va a realizar con oréganos híbridos, la multiplicación del material se hace por medio de estacas o división de matas. El material destinado a multiplicación debe encontrarse en buen estado sanitario, libre de nematodos y de virus. Si se hace división de matas, se desinfectan previamente con productos nematicidas y funguicidas.

Las estacas se cortan de 10-15cm y se colocan directamente en el lugar definitivo. Las raíces adventicias se formarán en conexión con las yemas axilares y en menor número en la zona de entrenudos. Para que las estacas formen raíces el suelo debe encontrarse suelto y aireado para aportar el oxígeno necesario al proceso respiratorio, además debe contar con una humedad adecuada y constante para mantener turgentes a las células y las temperaturas deben ser aquellas que admitan la ocurrencia de los procesos metabólicos.

Preparación del suelo

Es un cultivo que ocupa el terreno de 3 a 5 años, la explotación más prolongada depende del manejo que se realice especialmente con el control de malezas y de nematodos. Es conveniente preparar en forma anticipada las parcelas mediante la siembra de abono verde como centeno, planta alelopática y no hospedera de nematodos como ya se explicó en la preparación del suelo para el vivero.

Las operaciones posteriores de la preparación del suelo son las siguientes:

- Rastrear y arar profundo, con la finalidad de romper el pie de arado, luego regar.
- Agregado de estiércol en banda, con debida antelación para que complete el proceso de descomposición. Este puede ser de caballo, de cabra o de gallina con cama, de acuerdo a las siguientes cantidades: 20tn/ha, 10tn/ha, 5tn/ha respectivamente.
- Pasar dos veces rastra de discos y de dientes.
- Formar surcos, acondicionar acequias y regar.

Labores previas al trasplante

Si el terreno se preparó anticipadamente, antes del trasplante se pasa nuevamente la rastra y se retocan niveles y se marcan los surcos en el sentido de la menor pendiente.

Si no se eliminaron previamente las malezas se puede aplicar un herbicida de pre-trasplante, *trifluralina*, en dosis de 1,2 l/ha en suelos livianos y 2,4 l/ha en suelos pesados y se incorpora con rastra de discos.

Distancia de Plantación

La distancia de plantación puede estar comprendida entre 60-80 cm entre surcos y 20-30 cm entre plantas si se coloca un plantín y 10-15 cm en el caso de estacas.

Trasplante de plantines o estacas

Los plantines se pueden obtener a partir de semilla o por división de matas. Si se hacen por este último método, se pueden separar en otoño o principios de primavera. Se necesitan de 50.000 a 62.500 plantas por hectárea.

El trasplante se hace en forma manual o con máquinas, en este caso se utilizan los equipos de alimentación manual, atendidos por uno o dos obreros por línea, un operario coloca de 40-

50 plantas por minuto. Luego se riega y a los diez días se aporca incorporando a la vez un fertilizante fosforado.

Las labores culturales que se realizan posteriormente son carpidas, aporques y desmalezados. Se puede hacer uso de estacas, colocadas directamente en el lugar definitivo, en este caso, se las acondiciona en arpillera húmeda para evitar la deshidratación y se plantan en surcos por donde se hace correr un caudal mínimo de agua que facilite la labor, enterrando las tres cuartas partes de la misma, a una distancia de 10cm. Esta forma de iniciar un cultivo partiendo de estacas, da muy buenos resultados si se realiza a partir del mes de marzo y atendiendo en forma adecuada a la humedad del suelo para alcanzar un alto porcentaje de prendimiento.

Fertilización

La aplicación de estos agroquímicos requiere un estudio previo del suelo para incorporar los nutrientes necesarios. Se debe tener en cuenta la naturaleza química y física del suelo, la densidad de plantación y el tipo de riego a efectuar.

El orégano es una planta exigente en materia orgánica, se recomienda en invierno la aplicación de estiércol a razón de 15tn/ha. La aplicación de fósforo se hace el primer año en el momento del trasplante y en los años subsiguientes con el primer aporque, a una profundidad de 8-10 cm, así al crecer las raíces encuentran rápidamente este elemento.

Se incorpora a razón de 80-100 unidades de ácido fosfórico, luego se aporca, laboreo que tiene como finalidad aproximar tierra a la planta y enterrar el nutriente.

El aporte de nitrógeno necesario anualmente es de 120 a 150 unidades, la primera aplicación se lleva a cabo con la segunda carpida y las restantes luego de efectuar los cortes. Después de cada incorporación de nutrientes se aporca.

Aporque

Este laboreo ayuda a eliminar malezas, incorporar fertilizantes, a facilitar la contención de la planta al suelo e incrementa la emisión de raíces adventicias, suelen realizarse a partir del primer mes de la implantación del cultivo.

Se hace en forma manual o mecánica aportando tierra al cuello de la planta a medida que va creciendo y luego de cada fertilización con la finalidad de enterrar el producto; al final de este proceso la planta queda ubicada en el centro del surco.

Control de malezas

El control de malezas puede llevarse a cabo mediante el uso de herbicidas, como:

Napropamida (de pre-siembra), se aplica y se incorpora superficialmente al suelo pasando rastra de discos, a una profundidad no mayor de 5cm y a una velocidad de 7-8km/hora asegurando una buena mezcla con el suelo, luego se hace el trasplante. Tiene 6 meses de acción residual, la dosis a aplicar es de 1,125kg/ha, inhibe las raíces en crecimiento de las malezas susceptibles.

Bentason, herbicida post-emergente, la dosis recomendada es 1,2kg/ha, actúa por contacto y se descompone rápidamente en los tallos de las plantas tratadas, este producto no deja remanentes en el suelo, se debe aplicar cuando las malezas se encuentren en estado de cotiledones.

Clorpropamo, de post-plantación, la dosis recomendada es 2,4kg/ha, el poder residual es de dos meses y se aplica cuando las malezas están en estado de cotiledones.

Monolinuron, con acción residual de 2 a 3 meses, la dosis a usar es de 1kg/ha, se aplica en post-plantación y es eficaz cuando las malezas tienen de 3 a 4 hojas verdaderas.

En Alemania se usa *prometrina*, *desmetrina* y en Francia *terbacilo*.

Riegos

Si la implantación del orégano se realizó por medio de estacas o esquejes, necesitan para enraizar de una adecuada humedad en el suelo. Durante el ciclo vegetativo la especie requiere 6.000 m³ de agua por hectárea, la frecuencia de riego varía en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo.

Enfermedades y plagas

El orégano es afectado por hongos del género *Botrytis*, *Alternaria* y *Oidio*. En Europa se cita también en orégano el ataque de *Phytophthora cryptogea*, patógeno frecuente de encontrar en los cultivos de romero, tomillo y salvia.

Botrytis, se observa cuando el tiempo se presenta lluvioso y hay elevada humedad ambiente, aparece principalmente en forma de tizones en las inflorescencias, manchas foliares, pudriciones del tallo y raíces. Al principio las manchas son pequeñas y de color amarillo, luego se extienden toman color marrón claro, se hunden, coalescen y pueden cubrir toda la hoja.

El control biológico se puede llevar a cabo asperjando sobre el orégano una suspensión de esporas del hongo antagónico *Trichoderma harzianum*, método todavía no utilizado en la práctica.

El control químico en el cultivo mediante aspersiones se hace con *folpet*, de acción preventiva de contacto, en dosis de 160g/Hl. y se debe repetir con intervalos de una semana durante la fase de formación de las inflorescencias. El *iprodione* se emplea desde la aparición de los primeros síntomas y se repite cada 15 días, la dosis indicada es de 150g/Hl., estos productos aún no han tenido el éxito deseado, especialmente en climas húmedos y fríos. Se recomienda además la eliminación de restos de plantas enfermas.

Puccinia rubsaameni, roya, esta especie se cita afectando el orégano en Europa (Itelpmal, 1.992).

En Argentina se ha observado en las estaciones muy lluviosas ataques muy severos de este género, se supone que es *Puccinia menthae*. La roya es una enfermedad que puede ocasionar grandes pérdidas en este cultivo ya que ataca a las hojas y los tallos, provocando graves defoliaciones. Las infecciones producen manchas rojizas o anaranjadas que rompen la epidermis y forman hinchamientos. Se propagan de planta a planta a través de esporas transportadas por el viento, los insectos, la lluvia y los animales.

Su control se puede realizar con *oxicarboxin*, de acción sistémica, la dosis es de 200 cc/Hl, se usa en tratamientos preventivos y curativos. El ditiocarbamato *zineb*, se usa en dosis de 180-250g/Hl en aplicaciones preventivas antes de la floración, el tratamiento se repite según las condiciones climáticas imperantes cada 2 o 3 semanas. Otros funguicidas sistémicos que pueden aplicarse son el *triadimefon*, *triforine* y el *triadimenol*.

Enfermedad viral del orégano

El orégano sufre la incidencia de una enfermedad de etiología viral, el virus del mosaico de la alfalfa (AVM), transmitido por áfidos que infectan a la planta y transmiten el virus portado en su estilete. Esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en todo el mundo, afecta a la mayoría de las leguminosas, solanáceas y muchas plantas herbáceas y leñosas de otras familias que se pueden encontrar en zonas adyacentes al cultivo.

Las plantas infectadas muestran moteados y mosaicos amarillos. El virus del mosaico de la alfalfa se compone de partículas baciliformes de cuatro longitudes diferentes, que miden de 28 a 58nm de longitud x 18nm de ancho.

En general, los pulgones adquieren al virus una vez que se alimentan de una planta enferma durante 30 segundos o menos y lo transmiten a una sana cuando se nutren de ella en un lapso de tiempo similar. El período en que son virulentos después de haber adquirido el virus varía

desde unos cuantos minutos hasta varias horas, después del cual ya no pueden transmitirlo, por esto se dice que los virus portados en el estilete son “transmitidos en forma no persistente”. Se citan como transmisores 14 especies de áfidos en forma no persistente.

El efecto de la temperatura es notable sobre esta virosis, la severidad varía ampliamente dependiendo de la temperatura que predomine durante algunas de las etapas del ciclo vegetativo de la planta, así se observa síntomas más severos en la primavera y en verano, en cambio, los nuevos brotes producidos por las plantas infectadas no muestran síntomas de anormalidad.

Por lo general, en orégano puede ser una enfermedad severa, si no se lleva a cabo el control de los vectores, afecta la productividad del cultivo y la calidad del producto final. Se recomienda recurrir a plantas trampa, para ello se colocan surcos con centeno o maíz alrededor del cultivo que se quiere proteger, así muchos de los áfidos que llegan y transportan virus y se alimentan primero de las plantas más altas de la periferia, reduciendo así la cantidad de inóculo. El control químico de vectores se hace aplicando cualquier producto con acción aficida.

Nematodos formador de nódulos de la raíz

Meloidogyne

Este nematodo produce síntomas tanto en las raíces como en los órganos aéreos. Los síntomas de raíces aparecen en forma de nudos, agallas y pudriciones cuando se agrega el ataque de bacterias y hongos saprofitos o fitopatógenos.

Las lesiones son ocasionadas por la secreción de saliva que el nematodo inyecta en la planta mientras se alimenta de ella, el proceso de alimentación hace que las células vegetales afectadas reaccionen causando la muerte o el debilitamiento de las yemas y de las puntas de la raíz. Estos nematodos dañan al debilitar los extremos de las raíces y al inducir la formación de nódulos privando al vegetal de los nutrientes.

Los síntomas en la parte aérea de las plantas infectadas muestran un desarrollo deficiente, menor cantidad de hojas, de color verde pálido o amarillento que tienden a marchitarse cuando hace calor, las inflorescencias alcanzan poco desarrollo y son de baja calidad. Las plantas afectadas sobreviven con frecuencia durante la etapa de crecimiento, ocasionalmente son destruidas prematuramente por la enfermedad.

La característica fundamental son los síntomas que se observan en la parte subterránea de la planta, las raíces infectadas se engruesan en la zona de invasión y se forman las agallas características del nódulo de la raíz, las mismas alcanzan un diámetro doble o triple al de las raíces sanas, se observa con frecuencia necrosis y a finales del verano se pudren.

Se puede recurrir a la aplicación de compuestos granulares de *avermectinas*, antibióticos producidos por el hongo actinomiceto *Streptomyces avermitilis*, o con esporas de *Bacillus penetrans*, parásito obligado de algunos nematodos fitoparásitos. El género *Meloidogyne* sp. es parasitado por el hongo *Dactylella oviparasitica* y *Meloidogyne javanica* por la bacteria *Bacillus penetrans* (Agrios 1996).

Asimismo el control de estos organismos se puede realizar a través de plantas trampa. En la naturaleza se encuentran algunas especies no susceptibles a ciertos nematodos ya que producen exudados que estimulan la eclosión de los nematodos a partir de sus huevitos. Las larvas entran en las plantas y son incapaces de desarrollarse hasta el estado adulto y finalmente mueren, estas especies se denominan cultivos trampa. El género *Crotolaria* atrapa las larvas de *Meloidogyne*; esta metodología se usa poco ya que no muestra un grado eficiente de control que compense los costos realizados.

Cosecha

desde unos cuantos minutos hasta varias horas, después del cual ya no pueden transmitirlo, por esto se dice que los virus portados en el estilete son “transmitidos en forma no persistente”. Se citan como transmisores 14 especies de áfidos en forma no persistente.

El efecto de la temperatura es notable sobre esta virosis, la severidad varía ampliamente dependiendo de la temperatura que predomine durante algunas de las etapas del ciclo vegetativo de la planta, así se observa síntomas más severos en la primavera y en verano, en cambio, los nuevos brotes producidos por las plantas infectadas no muestran síntomas de anormalidad.

Por lo general, en orégano puede ser una enfermedad severa, si no se lleva a cabo el control de los vectores, afecta la productividad del cultivo y la calidad del producto final. Se recomienda recurrir a plantas trampa, para ello se colocan surcos con centeno o maíz alrededor del cultivo que se quiere proteger, así muchos de los áfidos que llegan y transportan virus y se alimentan primero de las plantas más altas de la periferia, reduciendo así la cantidad de inóculo. El control químico de vectores se hace aplicando cualquier producto con acción aficida.

Nematodos formador de nódulos de la raíz.

Meloidogyne

Este nematodo produce síntomas tanto en las raíces como en los órganos aéreos. Los síntomas de raíces aparecen en forma de nudos, agallas y pudriciones cuando se agrega el ataque de bacterias y hongos saprofitos o fitopatógenos.

Las lesiones son ocasionadas por la secreción de saliva que el nematodo inyecta en la planta mientras se alimenta de ella, el proceso de alimentación hace que las células vegetales afectadas reaccionen causando la muerte o el debilitamiento de las yemas y de las puntas de la raíz. Estos nematodos dañan al debilitar los extremos de las raíces y al inducir la formación de nódulos privando al vegetal de los nutrientes.

Los síntomas en la parte aérea de las plantas infectadas muestran un desarrollo deficiente, menor cantidad de hojas, de color verde pálido o amarillento que tienden a marchitarse cuando hace calor, las inflorescencias alcanzan poco desarrollo y son de baja calidad. Las plantas afectadas sobreviven con frecuencia durante la etapa de crecimiento, ocasionalmente son destruidas prematuramente por la enfermedad.

La característica fundamental son los síntomas que se observan en la parte subterránea de la planta, las raíces infectadas se engruesan en la zona de invasión y se forman las agallas características del nódulo de la raíz, las mismas alcanzan un diámetro doble o triple al de las raíces sanas, se observa con frecuencia necrosis y a finales del verano se pudren.

Se puede recurrir a la aplicación de compuestos granulares de *avermectinas*, antibióticos producidos por el hongo actinomiceto *Streptomyces avermitilis*, o con esporas de *Bacillus penetrans*, parásito obligado de algunos nematodos fitoparásitos. El género *Meloidogyne* sp. es parasitado por el hongo *Dactylella oviparasitica* y *Meloidogyne javanica* por la bacteria *Bacillus penetrans* (Agrios 1996).

Asimismo el control de estos organismos se puede realizar a través de plantas trampa. En la naturaleza se encuentran algunas especies no susceptibles a ciertos nematodos ya que producen exudados que estimulan la eclosión de los nematodos a partir de sus huevitos. Las larvas entran en las plantas y son incapaces de desarrollarse hasta el estado adulto y finalmente mueren, estas especies se denominan cultivos trampa. El género *Crotolaria* atrapa las larvas de *Meloidogyne*, esta metodología se usa poco ya que no muestra un grado eficiente de control que compense los costos realizados.

Cosecha

La recolección del material vegetal se realiza en la fase de floración, el primer año se hace una colecta y a partir del segundo año dos o tres cortes, dependiendo del vigor de la planta. En la zona productora de Argentina el primer corte se efectúa a fines del mes de noviembre, el segundo en la segunda quincena de febrero y el último dependiendo del estado vegetativo de la planta, si lo permite se puede realizar a fines de marzo.

Si la recolección del material vegetal se efectúa en forma manual mediante hoz, se debe operar de la siguiente manera: se toma con la mano izquierda las ramas a segar y se acompaña imprimiendo una fuerza igual y contraria a la que realiza el corte.

Se debe prestar especial atención a esta labor ya que el orégano tiene un sistema radicular poco desarrollado y generalmente luego de las cosechas se observan numerosas plantas descalzadas o arrancadas.

Este inconveniente se ha superado utilizando las motosegadoras, estas máquinas cortan 2has por día. Se encuentran provistas de barras de corte a la que se le puede anexar una chapa deflectora que hilera el producto vegetal cortado. Hay equipos cuya sección de corte abarca varios surcos y se encuentran dotadas de un elevador que cargan directamente a un acoplado.

Rendimiento

El primer año se puede obtener 1.500kg de producto seco y despalillado por hectárea. Esto corresponde a 7.500kg de material fresco, que al deshidratarlo proporciona 2.500kg secos. Esta biomasa tiene 60% de hojas y brácteas y 40% de palo, por lo tanto una vez procesado se alcanzan los 1.500kg citados anteriormente.

A partir del segundo año se obtiene un rendimiento que oscila entre 2.500-3.200kg de producto listo para expendio.

El rendimiento en esencia depende del cultivar elegido oscila entre 25 y 40kg /ha.

Manejo Post-cosecha

El material cortado se coloca en catres de 2m de largo x 1m de ancho, se carga con 7 – 8kg de material fresco. Estos catres provistos de patas de 25 cm se apilan (Fig.15) y se colocan bajo techo o se cubren con plástico negro. Una vez deshidratado se despalilla y se zarandea para eliminar el polvo, la tierra y las partículas extrañas.

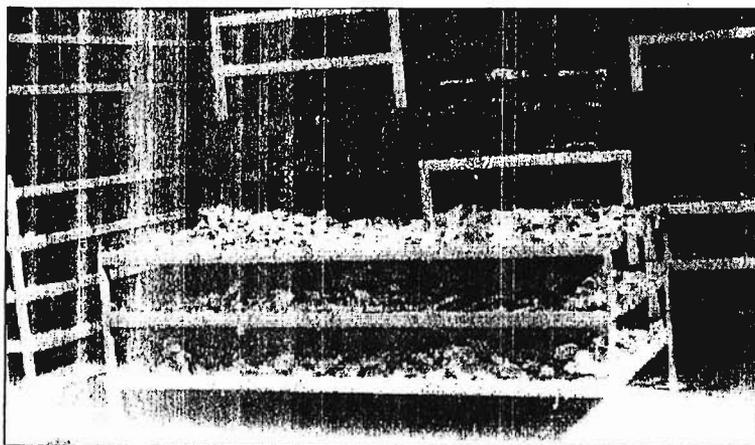


Figura 15. Catres de secado

Standares internacionales – Normas ISO – Orégano seco

Norma ISO 7925: 1.999

Hojas y sumidades florales secas de especies y subespecies del género *Origanum*, excluyendo *Origanum majorana*..

	Hojas enteras o cortadas		Polvo (molido)	Método según norma ISO 927
	Procesado	semi-procesado		
Materia extraña % en peso	1	3	-	ISO 927
Humedad max.. % en peso	12	12	12	ISO 939
Cenizas totales max. (%)	10	12	12	ISO 928
Ce.insol. en ác.máx. (%)	2	2	2	ISO 930
Ac.esencial mín.(ml/100g)	1,8	1,5	1,5	ISO 6571

5. Romero - *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae)

Origen

Sur de Europa, de la cuenca mediterránea, Norte de África y Sur oeste de Asia.

Su esencia se produce principalmente en España y norte de África. Se ha cultivado antes de la conquista normanda en Inglaterra, no a escala industrial.

Descripción Botánica

Arbusto leñoso, siempre verde, que alcanza gran desarrollo, muy ramificado. Ramas rígidas con corteza fisurada o escamosa, de sección cuadrangular, pubescentes. Hojas perennes, opuestas, lineares, enteras de 2-3 cm de largo, con pelos estrellados en la cara inferior y márgenes curvadas hacia abajo (figura 16). Flores de color lila, zigomorfas, cáliz acampanado bilabiado, corola profundamente bilabiada, con el labio superior emarginado y el inferior trilobulado. Dos estambres, ovario súpero, tetralocular, con un solo óvulo por lóculo. El fruto es un tetraaqueino. Las flores se disponen en cortos racimos axilares.



Figura 16. Romero

Principios activos

Contiene ácidos fenólicos: caféico, clorogénico, rosmarínico, carnósico; flavonoides: derivados del luteol, apigenol, aceite esencial: pineno, canfeno, borneol, cineol, alcanfor. El

romero fresco da alrededor del 1-2% de aceite esencial que contiene 0,8-6% de ésteres (calculados como acetato de bornilo) y 8-20% de alcoholes totales (como borneol).

Se encuentran los siguientes quimiotipos:

<i>R. officinalis camphoriferum</i>	<i>R. officinalis cineoliferum</i>	<i>R. officinalis verbenoniferum</i>
Monoterpenos: α -pineno 12%, canfeno 22% Sesquiterpenos: β -cariofileno Monoterpenoles: borneol 3-5% Oxido de cineol 30% Alcanfor 30%	Monoterpenos: α -pineno, canfeno Sesquiterpenos: β -cariofileno Monoterpenoles: borneol Oxido de cineol 30% Alcanfor trazas	Monoterpenos: α -pineno 15-34% Sesquiterpenos: β -cariofileno Monoterpenoles: borneol, de trazas a 7% Oxido de cineol 20% Verbenona 15-37%, alcanfor 1-15%.

Usos

El ácido carnósico tiene acción antioxidante y se extrae de esta planta para ser utilizado como conservante natural en la fabricación de alimentos industriales en salchichas y otros productos cárnicos. Los ácidos fenólicos le confieren propiedades coleréticas, colagogas y diuréticas, la acción se encuentra reforzada por la presencia de flavonoides que además tienen actividad espasmolítica. La esencia es un componente del "Linimento de Jabón" BPC y tiene sus principales usos en la industria de perfumería

Clima y suelo: templado, templado-cálido, resiste las heladas, tolera bien las sequías. Necesita buena luminosidad. Es poco exigente en suelos, prefiere de consistencia media, ricos en Calcio y con buena permeabilidad, con exposición al sol.

Altitud: se desarrolla desde el nivel del mar hasta 1.400 m.

Propagación: se multiplica por semillas y en forma vegetativa. Las semillas tienen 40% de poder germinativo, por lo tanto es conveniente utilizar la propagación por estacas. Esta tarea se hace en otoño o fines del invierno, se cortan esquejes de 15 cm y se colocan directamente en la parcela definitiva preparada previamente, enterrando hasta la mitad la estaca.

Si se prefiere multiplicar previamente en vivero, se pueden usar estacas de 5 cm, colocadas en los canteros convenientemente preparados en los meses de agosto, septiembre, los plantines obtenidos se pueden trasplantar en noviembre hasta la primera quincena de diciembre

Distancia de plantación: entre surcos 1,20-1,50m; entre plantas 0,40-0,50cm. La densidad es 12.000 a 18.000 plantas/ha. Si la recolección es mecanizada la separación mínima entre líneas debe ser de 1,40m.

Enfermedades y plagas: en suelos anegados se observa hongos a nivel de cuello y en las raíces, es afectado por *Phytophthora citrophthora*. Es atacado también por Nematodos formadores de agallas y *Chrysomela*.

Labores culturales

Este cultivo puede durar más de 10 años, son pocas las labores culturales que se realizan, en su mayoría son las que tienden a controlar las malezas. Estas deben efectuarse con cuidado de no dañar las raíces que tienen desarrollo superficial, si bien presentan un eje radical profundo. En los cultivos jóvenes los trabajos con maquinaria deben realizarse en forma lenta y con cuidado, se pueden utilizar rastras de malla flexible o binadoras.

Es conveniente trabajar esta aromática con labranza mínima, cortando con moto segadoras las malezas y luego de la cosecha se pasa un cincel, incorporando a la vez un fertilizante con nitrógeno, fósforo y potasio si el suelo presenta carencia del mismo. En un cultivo del cual se extrae 10.000kg de producto fresco por hectárea se necesita incorporar anualmente por hectárea: 60 a 80kg de nitrógeno, 60 a 80kg de ácido fosfórico y 80 a 100kg de potasio.

Riegos

Durante el ciclo vegetativo la especie requiere humedad adecuada en el momento de la plantación de las estacas, con la finalidad de asegurar el enraizamiento, posteriormente en los períodos críticos que son en la primavera cuando se inicia la brotación y durante el verano, la frecuencia de riego varía en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo. Esta especie soporta periodos prolongados de sequía, la necesidad de agua anual oscila entre 400 y 600mm.

Cosecha

Se puede realizar con cortadoras de setos, provistas de una barra de corte manejadas por un operario que escinde los tallos a 5 cm del suelo, con objeto de aprovechar la brotación nueva, una persona puede cortar 1ha/día. Tanto la siega como la destilación de la planta no requieren ser realizadas en determinadas fechas, si bien hay que tener en cuenta que, a mayor lignificación de los tallos se obtiene menor calidad de esencia.

Rendimiento

El rendimiento a partir del segundo año oscila entre 8.000 a 12.000kg / ha de tallos verdes, que corresponden a 2.000-3000kg de producto seco y 1.800-2.800kg de hojas secas y limpias. El rendimiento en esencia en las zonas de precordillera es superior al obtenido a nivel del mar alcanzando 1 y 1,4% del producto fresco, o sea 100kg de esencia.

6. Salvia - *Salvia officinalis* L. (Lamiaceae)

Origen

Planta originaria de los países del mediterráneo oriental, Grecia y Yugoslavia. Crece naturalmente en llanuras áridas, montañosas y en laderas con declives. Planta muy usada desde la antigüedad, los egipcios hacían beber salvia a las mujeres para volverlas fecundas.

Descripción Botánica

Subarbusto que alcanza aproximadamente 50 cm de altura, muy ramificado, cespitoso. Hojas pediceladas, oblongo-lanceoladas, con márgenes festoneados, grisáceos, rugosas, tomentosas, con numerosos pelos glandulares, de 2,5-7 cm de largo. Flores violetas dispuestas en tirso terminal (Figura 17). Cáliz acampanado, bilabiado, corola con el tubo más largo que el cáliz, labio superior recto y cóncavo, el inferior extendido, trilobulado. Dos estambres fértiles, ovario tetralocular, con un óvulo por lóculo. Fruto tetraaquenio.



Figura 17. Salvia

Composición Química

Los principales constituyentes del aceite esencial son los siguientes: Cetonas terpénicas: α y β -tuyona, alcanfor. Hidrocarburos monoterpénicos: α -pineno, β -pineno, canfeno, sabineno, mirceno, α -terpineno, γ -terpineno, cis-ocimeno, trans-ocimeno, p-cimeno, terpinelona. Sesquiterpenos: α -humuleno, β -cariofileno. Alcoholes sesquiterpénicos: viridiflorol. Alcoholes monoterpénicos: linalol, borneol, α -terpineol. Esteres: acetato de bornilo. Contiene además flavonoides, ácidos fenólicos, picrosalvina que es un principio amargo y ácido ursólico.

La presencia de α -tuyona, sustancia con propiedades convulsivantes, hace que la esencia de salvia ingrese a la categoría de no aptas para la venta libre al público, sólo está reservada a la industria farmacéutica.

Usos

Es una planta usada desde la antigüedad en los países mediterráneos y Asia Menor como medicinal, por sus propiedades desinfectantes y antiinflamatorias. El DBA 10 exige una concentración mínima de aceite esencial en las hojas deshidratadas de 1,5 ml/100gr, rico en tuyona, para uso medicinal. En los usos culinarios las variedades deben contener bajos porcentajes de este principio activo (Vogel, 1996).

Las hojas se usan como condimento para sazonar carnes blancas, en la fabricación de alimentos industriales como conservantes y antioxidantes naturales. Los flavonoides y ácidos fenólicos refuerzan la acción antiséptica y le confieren actividad colerética.

La esencia presenta una acción emenogoga, antiséptica, estrogénica. Es utilizada en la fabricación de dentífricos y champúes, en cosmética y en perfumería.

Clima y suelo: templado, templado-cálido; resiste heladas y sequías; la exposición debe ser soleada y ventilada. Se adapta a una gran variedad de suelos, ácidos y básicos, con una escala muy amplia de pH, de 5 a 9, no es una especie exigente. Tolera gran concentración de cal, crece en suelos áridos y pedregosos y soporta valores de conductividad eléctrica de 3.000 micromhos, necesita buen drenaje, no tolera suelos anegados y húmedos.

Altitud: puede desarrollarse desde los 300 m hasta 1.500 m, se observa mayor formación de taninos en altitud, la presencia de este componente en cantidad disminuye la calidad (Vogel).

Cultivo

Los cultivos pueden durar de 3 a 5 años, si el suelo presenta una adecuada permeabilidad y que es muy sensible al ataque de hongos a nivel de cuello.

Multiplicación

Por semilla

Se puede realizar siembra directa, en el mes de marzo o en agosto, se necesita para 1 hectárea 2kg de semilla. El poder germinativo de la semilla dura 3 años y el porcentaje de germinación es del 60-70%. Con anticipación debe prepararse el suelo, como ya se indicó a nivel general. Se siembra con sembradora de grano fino a una profundidad de 1 cm, a la vez se coloca el fertilizante fosforado 5 cm por debajo de la semilla, luego se riega y la germinación se produce a las 3-4 semanas.

Se pueden preparar los plantines en almácigueras, en este caso se usa 200gr de semilla / ha y se colocan en 60-100m² de terreno. Se emplean aproximadamente 6gr/m² y se obtienen de 500 a 800 plantines / m², en este caso germina a las dos semanas.

En forma vegetativa

Para multiplicar vegetativamente se cortan los esquejes en marzo o agosto y se colocan en el lugar definitivo.

Trasplante.

El trasplante se efectúa a las 8 ó 10 semanas, cuando las plantas alcanzan 10 cm de altura y 4-5 pares de hojas. Si se hace en forma manual se debe cuidar de no doblar la raíz. Se puede realizar esta labor mecánicamente, como ya se ha explicado anteriormente, disminuyendo así los costos operativos. La distancia de plantación es la siguiente: entre surcos 70 cm; entre plantas 30 cm, se alcanza una densidad de 50.000 plantas / ha.

Labores culturales

Esta especie es sensible al ataque de hongos a nivel del cuello, por lo tanto a partir de los 10 días posteriores del trasplante se aporca y se incorpora también el fertilizante. Se desmaleza en forma manual o mecánicamente pasando rastras de malla flexible o binadoras.

Fertilización

El requerimiento de nutrientes por tonelada de materia fresca que se coseche de salvia antes de la floración (según Bomme y col. 1.993), es el siguiente:

Nitrógeno : 4,9kg/t

Pentóxido de fósforo: 1,1kg/t

Óxido de Potasio: 6,2kg/t

Oxido de Magnesio: 1,3kg/t

La cantidad de nutrientes a incorporar se calcula en función del rendimiento, generalmente se puede obtener 35t/ha de materia fresca. La primera aplicación se realiza a los 10 días después del trasplante, colocando el fertilizante fosforado, los otros insumos se colocarán a partir de los 30 días, y luego de realizado el corte.

Herbicidas

Se pueden aplicar los siguientes herbicidas:

a) Tratamiento de preplantación

Cloridazon, se aplica en preemergencia de la maleza y del cultivo, en dosis de 2,150kg/ha, sobre suelo húmedo.

Lenacil 680gr/ha, se aplica sobre el suelo, ligeramente húmedo, simultáneamente con la siembra o inmediatamente después, efectuar un riego a los 5 días del tratamiento.

b) Post-plantación

Cloridazon, dosis 2,6l g/ha, efectivo sobre malezas que tienen 2 hojas como máximo.

c) Cultivos instalados, al final del invierno

Linuron 750gr/ha, aplicado sobre suelo húmedo.

Terbacilo 640gr/ha.

Riego

Los riegos son necesarios en el momento del trasplante y durante el período de crecimiento vegetativo y floración, necesita de 400 a 600 mm.

Enfermedades y Plagas

Es afectada a nivel de cuello por *Pythium* y *Phytophthora*. Los tratamientos para controlar estas enfermedades sobre todo deben ser preventivos, se debe mejorar el drenaje de los suelos pesados y la circulación de aire entre las plantas, si se hace siembra directa se puede desinfectar la semilla con *Metalaxyl*, funguicida sistémico y controla eficazmente estos hongos, es absorbido por la plántula y transportado por la corriente ascendente de la savia. El período de protección es de 7-8 semanas.

Posteriormente puede aplicarse *Fosetil Al-80%*, polvo mojable, de acción sistémica, dosis de 300-400gr/hl, si el ambiente se encuentra muy húmedo el tratamiento se repite cada 15 días.

Es atacada por nematodos: *Meloidogyne incognita*, formadores de agallas en las raíces.

Cosecha

Cuando se realiza la recolección el corte de la planta se hace a 10 cm del suelo, protegiendo así las yemas basales que permitirán el posterior rebrote y la formación del nuevo follaje. En el 1er año, se realiza un solo corte antes de floración, a partir del 2do año dos cortes, en nuestro medio, uno en octubre y el segundo en el mes de marzo.

Deshidratación

Se realiza por medio de hornos deshidratadores o se coloca en catres de secado. La relación planta fresca / planta seca es 4:1. La hierba debe quedar con el 13% de humedad, cuando se cosecha tiene de 70-80%. La temperatura máxima de secado es 45° C.

Rendimiento

El primer año: 8tn de planta fresca; 2tn de hierba seca y 1tn de hojas secas limpias.

A partir del segundo año: 24tn de producto fresco en dos cortes, 6tn plantas secas y 4tn de hojas.

El rendimiento en esencia es a partir del segundo año de cultivo es de 75kg/ha, en variedades no seleccionadas 35kg/ha.

7. Valeriana - *Valeriana officinalis* L. (Valerianaceae)

Origen

Es una planta originaria de Europa y Asia septentrional. Se cultiva en Holanda, Bélgica, Francia, Alemania, este de Europa y Japón (Trease y Evans, 1991).

Descripción Botánica

Es una planta perenne, de 1-2 m de altura, provista de un tallo subterráneo, rizoma, corto y fibroso, con numerosas raíces laterales adventicias. El tallo aéreo es acanalado y hueco. Hojas grandes, compuestas, pinnadas provistas de 10 a 20 folíolos, márgenes dentados; se disponen en forma arrosada, en la base del tallo o insertadas con filotaxis opuesta a lo largo de él. Las flores son blancas, con un tinte ligeramente rosado, pequeñas, irregulares, reunidas en cimas dicótomas en las bifurcaciones de las ramitas (Figura 18). Fruto seco, indehiscente, provisto de prolongaciones plúmosas para su dispersión. Existe poliploidía, hay tipos diploides, tetraploides y octaploides. Se usan las raíces y los rizomas.

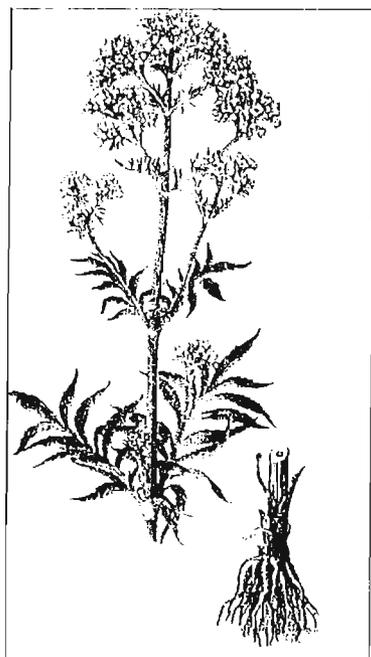


Figura 18. Valeriana

Composición química

Contiene 0,5-1,0% de aceite esencial. En sus componentes se encuentran ésteres: isovalerianato de bornilo, acetato de bornilo, formiato de bornilo, isovaleriatos de eugenilo e isoeugenilo.; alcoholes, eugenol, terpenos y sesquiterpenos. También se encuentra presente una serie de ésteres epoxi-iridoides denominados *valepotriatos* y de 0,05-0,1% de alcaloides en las raíces desecadas (Trease y Evans, 1991).

Acción farmacológica

La valeriana se usa como carminativo y antiespasmódico en la histeria y otros trastornos nerviosos. Se prescribe asociada a bromuros y otros sedantes (Trease y Evans, 1991). La esencia tiene acción espasmolítica; los ésteres iridoides son sedantes, hipnóticos y anticonvulsivos. La industria de perfumería la utiliza en grandes cantidades (Fitoterapia 1992). En Alemania forma parte de numerosas especialidades medicinales.

Clima y suelo

Es una planta de clima templado y de montaña, se encuentra generalmente en lugares húmedos y sombríos. En el reino Unido es común encontrar a *Valeriana officinalis* var. *sambucifolia* sobre yacimientos de carbón, pero evita la caliza, en esos sitios se desarrolla *Valeriana officinalis* var. *mikonii*. Esta especie prefiere suelos húmidos, si bien se adapta a todo tipo de suelo, siempre que tenga buena permeabilidad. En los secos de montaña, la raíz concentra los aromas, se desarrolla hasta 2.000m, en estos casos el rendimiento es menor.

Multiplicación

Puede realizarse por semillas y por rizomas. Las semillas de valeriana como se encuentran provistas de un vilano, órgano de dispersión semejante a un plumero, que ayuda cuando están maduras a su dispersión, deben recolectarse rápidamente en el momento que viran al color amarillo. En un gramo hay 2.100 semillas, el poder germinativo es de 60%, germinan a los 20 días a una temperatura de 20° C y en oscuridad.

Las semillas se siembran en almácigueras en el mes de agosto, se coloca 200g para obtener las plantas necesarias para una hectárea. El trasplante se realiza en noviembre. Se puede realizar también por división de rizomas, esta forma de multiplicación vegetativa es conveniente realizarla en otoño.

Distancia de plantación

Depende de los implementos que se posea y de la modalidad de cosecha, se puede colocar con una distancia entre surcos de 0,70-0,80cm y 30 cm entre plantas. La densidad de plantas es de 40.000 a 50.000 / ha.

Labores culturales

Los cuidados posteriores al trasplante radican principalmente en controlar malezas, dar los riegos necesarios, escardillar y aporcar.

Fertilización

La demanda de nutrientes de esta especie medicinal (según Bomme y col., 1993), considerando los kilogramos de nutrientes necesarios por tonelada de materia fresca, es la siguiente:

	Nitrógeno	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Raíces	28,8	12,4	26,4	4,4
Hierba (desecho)	3,7	1,0	5,0	0,6

Para calcular el total de los nutrientes a incorporar se debe tener en cuenta que se extrae cada dos años por hectárea 20tn de raíces frescas y 20tn de material vegetal de desecho.

Herbicidas

Prometrina, herbicida usado en pre-emergencia, de acción sistémica y residual, se aplica luego de la plantación de los rizomas, en dosis de 2kg/ha. Simazina, de acción sistémica y residual, se aplica 1,2kg/ha.

Enfermedades y plagas

Muy afectada por “Peste negra” provocada por un Tospovirus transmitido por trips, permaneciendo el virus en el rizoma. Se observa la presencia de micoplasma y de tizones causados por *Septoria* que provocan manchas foliares. Esta enfermedad se produce en un rango amplio de temperatura comprendido entre 10 y 27° C. El control de la misma depende del uso de semillas sanas, rotación y de aplicación de funguicidas (Agrios, 1996). Las plagas que la afectan son pulgones, trips y nematodos.

Cosecha

En otoño se procede a la recolección de los rizomas y de la raíces, con implementos provistos de una cuchilla horizontal que se entierra por debajo de las raíces (éstas se desarrollan hasta 20 cm por debajo del nivel del cuello de la planta), o mediante el paso de una reja, luego los operarios provistos de rastrillos las levantan, sacuden y se colocan en catres para secar en lugares ventilados y protegidos de las lluvias.

Rendimiento

Según Muñoz se puede obtener 28.000kg/ha de raíces frescas, que al deshidratarse queda en 18tn/ha de producto seco. En nuestra experiencia zonal se ha obtenido un promedio de 1.200-1.400kg /ha de rizomas secos.

MANEJO POST-COSECHA

Del manejo post-cosecha depende fundamentalmente el grado de calidad de la droga cruda, por lo tanto las diferentes operaciones que se realizan en esta etapa deben efectuarse de acuerdo a los requerimientos de la especie vegetal. La secuencia establecida es la siguiente:

- *Deshidratado*, puede ser artesanal en catres, al reparo de la intemperie, o en hornos de deshidratado.
- *Despalillado*, separación mecánica del palo, hoja y bráctea.
- *Zaranda*, para eliminar el polvo, la tierra y los elementos extraños.
- *Embolsado*, a granel para fraccionar posteriormente.
- *Almacenaje* adecuado.

Deshidratado

Después de la cosecha, el material vegetal puede dejarse una hora expuesto al sol con la finalidad de que pierda un porcentaje de agua, luego se recolecta y se transporta al lugar dónde se deshidrata y procesa.

Se debe evitar la acción enzimática que degrada algunos componentes y producen alteraciones por lo tanto esta etapa debe efectuarse lo más pronto posible después de la recolección. Las drogas que contienen esencias tienden a perder su aroma si no se desecan o destilan inmediatamente. Se producen alteraciones bajo la acción del aire, de la luz y de la humedad. Las plantas húmedas están expuestas al desarrollo de mohos y bacterias que deterioran la calidad por esto se debe tratar de que el área de secado y los alambiques de destilación se sitúen lo más cerca posible de los lugares de cultivo, reduciendo a la vez los gastos de transporte.

La duración del proceso de deshidratación varía desde unas pocas horas hasta varias semanas y, en el caso del secado al aire libre, obedece a las condiciones meteorológicas imperantes. La deshidratación por medio de calor artificial es más rápida y es necesaria en regiones tropicales, donde la humedad es muy elevada.

La desecación rápida contribuye a que el material vegetal conserve su color y las drogas aromáticas su aroma. La temperatura empleada en cada caso ha de ajustarse en función de los componentes y de la naturaleza física de la especie. Como regla general las ramas, hojas y sumidades floridas se deshidratan con temperaturas que oscilan entre 20 y 40° C y las raíces de 30 a 65° C.

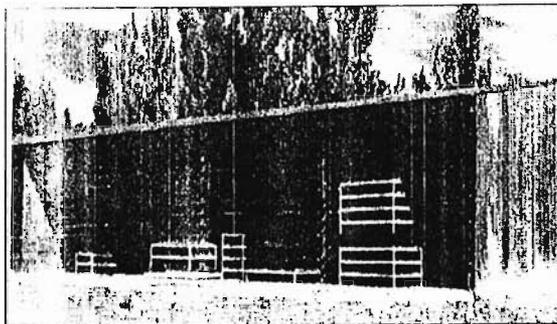


Figura 19 . Catres de secado bajo techo. Barreal

La desecación puede hacerse bajo techo, a temperatura ambiente (figura19), en galpones o tinglados ventilados, disponiendo el material vegetal en catres de 1m de ancho x 2 m de largo, a razón de 6-8kg de producto fresco por unidad. Estas bandejas se encuentran provistas de pies de separación que les permite la superposición, de tal modo que las capas de plantas quedan espaciadas entre sí de 25 a 30 cm, permitiendo el acceso de aire a toda la biomasa que se espera deshidratar. Se debe evitar la acción directa de la luz solar sobre los catres mediante cortinas o ventanas en este sector, ya que provoca un amarillamiento en el material vegetal que afecta la calidad.

Estos lugares deben contar con muy buena ventilación, en galpones cerrados se pueden colocar ventiladores que hagan circular el aire y extractores que saquen el aire húmedo. En los días de elevada humedad ambiente en el exterior se deben cerrar los sectores de ventilación.

El proceso de secado debe ser controlado en forma permanente, las plantas colocadas en los catres deben darse vuelta las veces que sea necesario hasta alcanzar la deshidratación completa, para evitar el enmohecimiento.

Este método es aplicable a volúmenes pequeños de plantas y climas de humedad relativa baja, no es factible de realizar en lugares húmedos ya que la deshidratación se llevaría a cabo entre 8 a 14 días favoreciendo el desarrollo de microorganismos que alterarían la calidad final.

Hornos Deshidratadores

Secadero de bandas

Se describe un modelo de horno construido por la Compañía Hispano Americana de Construcciones Conserveras (Fig.20). Comprende una cámara con cierres modulares de material galvanizado, con aislamientos de lana de vidrio para evitar las pérdidas de calor. En el interior de la cámara se ubican cuatro módulos superpuestos en los que van montados cuatro transportadores continuos.

Los transportadores están compuestos por una banda preferentemente de acero, que se unen por un par de cadenas. Al final de cada transportador la banda vuelca el producto sobre el recorrido inferior, de esta forma se voltean las hierbas, en este modelo 7 veces durante el proceso de secado de forma automática, garantizando así la uniformidad del secado. La velocidad de las bandas y la temperatura del aire son regulables.

El sistema de deshidratación se realiza en contracorriente. La alimentación se efectúa por medio de una cinta transportadora que eleva el producto fresco hacia la parte superior y lo vuelca sobre una tolva (1) provista de un distribuidor que dosifica el producto, graduando la altura de la capa en la banda. Al terminar el recorrido la droga cruda deshidratada se extrae por medio de un sinfín.

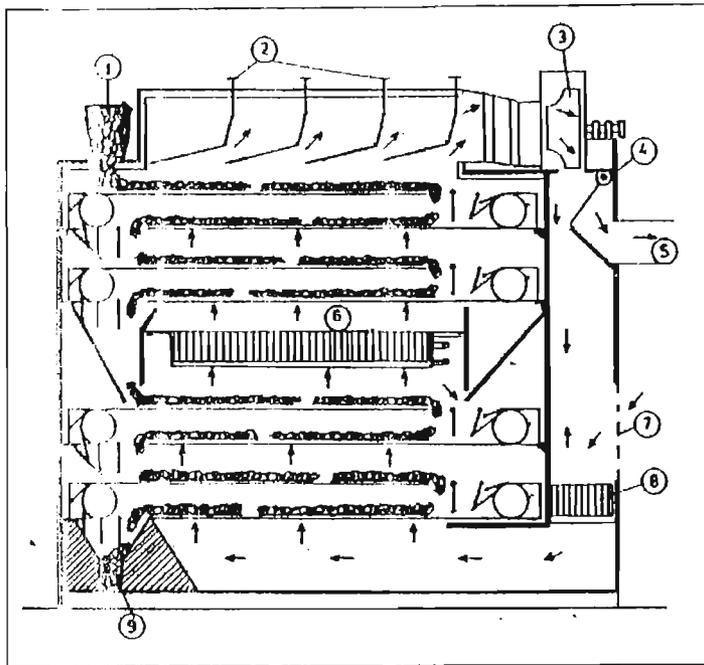


Figura 20. Secadero

El aire seco filtrado ingresa por el lateral (7) y es aspirado al interior de la cámara de deshidratación por medio de dos ventiladores centrífugos, entran a la cámara pasando por un radiador principal donde se calienta a temperatura controlable, luego pasa a los dos transportadores inferiores con sus cuatro capas de producto y posteriormente se recalienta por un radiador secundario(6). Posteriormente el aire recalentado circula por los transportadores superiores y es extraído por dos extractores. Una válvula regulable (4) permite reciclar una parte del aire extraído, con la finalidad de aprovechar energía.

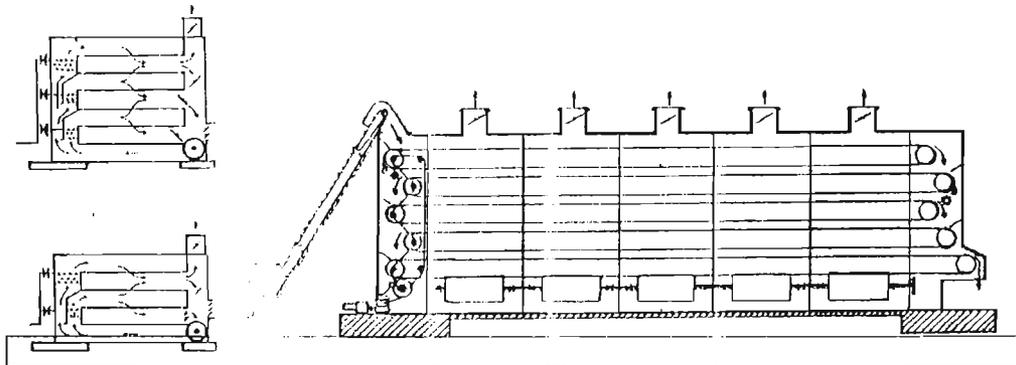


Figura izquierda 21. Secadero de 3-5 bandas. Derecha Corte longitudinal de secadero de 5 bandas.

Este sistema de horno puede tener de 3 a 5 bandas, preferentemente de acero inoxidable. Para deshidratar las partes vegetales de ramas, hojas y sumidades floridas se elegirá un horno de tres bandas, en los casos que se pretenda trabajar con rizomas como genciana, angélica, ruibarbo, valeriana se optará por el de 5 bandas. La ventaja del sistema descrito es que se regula la temperatura del aire permitiendo proporcionar al producto que ingresa más calor y menos al que tiene menor contenido de humedad. Se puede operar todo el proceso con sólo dos operarios.

Secadero de bandejas

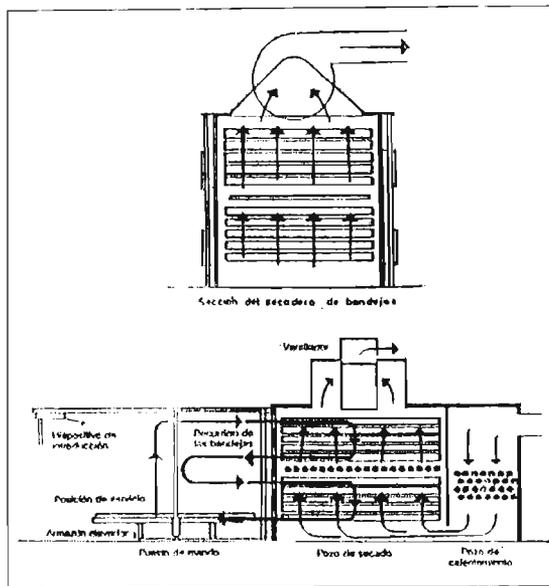


Figura 22 . Secadero Schilde

El horno Schilde, fabricado por una empresa alemana (figura 22), se construye en dos tamaños con una superficie total de bandejas de 40-60m². Las bandejas están construidas por chapas de aluminio con rendijas perforadas. Se calienta con vapor, para un rendimiento máximo se necesitan aproximadamente 600kg de vapor/hora, esto varía dependiendo del contenido de humedad del producto o de la potencia de evaporación.

Las bandejas en número de 10 pueden ser de 2x2m o 3x2m. El puesto de comando se encuentra al frente del deshidratador. Entre dos postes paralelos se ubica el armazón elevador que se desliza hacia arriba y hacia abajo con la finalidad de mover las bandejas durante el proceso de secado. Los movimientos de éstas se maniobran eléctricamente.

Funcionamiento:

La bandeja se ubica asentada sobre el armazón elevador se carga con el producto fresco, se eleva y se introduce a mano ayudada por un dispositivo, en el sector de secado previo. Luego se desplaza el armazón elevador a media altura y se trasladan al sector de secado final. Posteriormente se extrae la última bandeja cuando el proceso de deshidratación se ha completado, cuando se vacía, comienza un nuevo ciclo de trabajo.

Secadero túnel en contracorriente

Funcionan a régimen continuo, el producto circula cargado sobre vagonetas en varias filas de bandejas o mediante cinta transportadora, el aire circula en contracorriente (figura 23). En este sistema, el producto fresco ingresa por el extremo por donde sale el aire húmedo, es decir con muy baja capacidad de secado. Este inconveniente prolonga notablemente el tiempo de deshidratación.

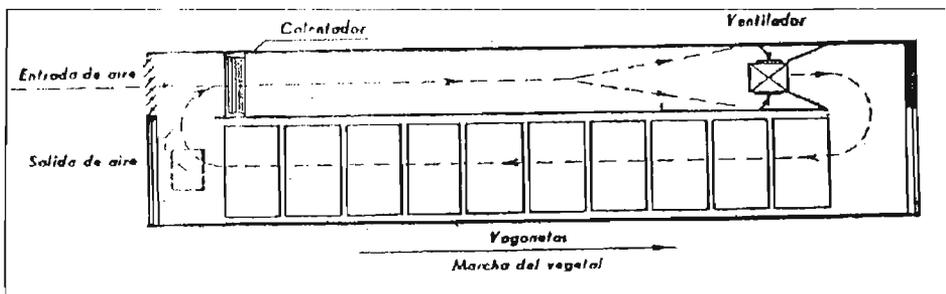


Figura 23. Túnel en contracorriente

Despalillado, eliminación de tierra y otros restos vegetales

El material vegetal una vez seco se coloca en forma temporaria en sacos de plastillera o yute para ser despalillado posteriormente. Existen numerosos modelos de estos equipos que separan el palo de las hojas y brácteas florales, eliminando por un extremo la parte desechable y por el otro la fracción que continúa con el proceso de limpieza.

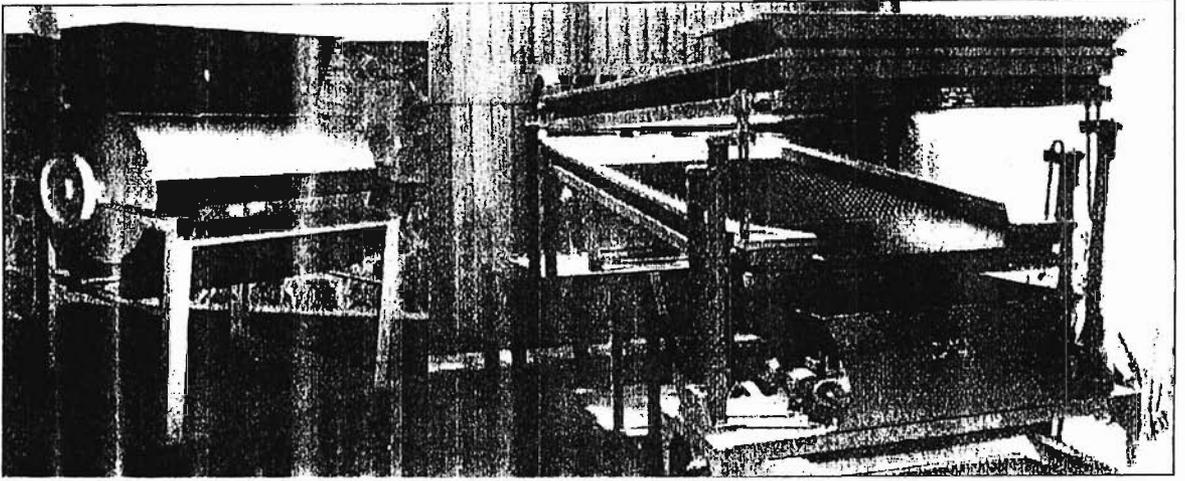


Figura 24. Despalilladora trilladora TIME.

Figura 25. Despalilladora Myddelton TYME

Existe una serie de maquinarias para el acondicionamiento de las hierbas aromáticas deshidratadas. Para separar el palo del resto, se hace uso de una despaladora trilladora (figura 24), ésta se encuentra provista de una tolva superior, una boca de salida de hoja en la parte inferior y al frente la salida del palo. Otro modelo es la despalilladora Myddelton provista de quebrador como se observa en la figura 25.

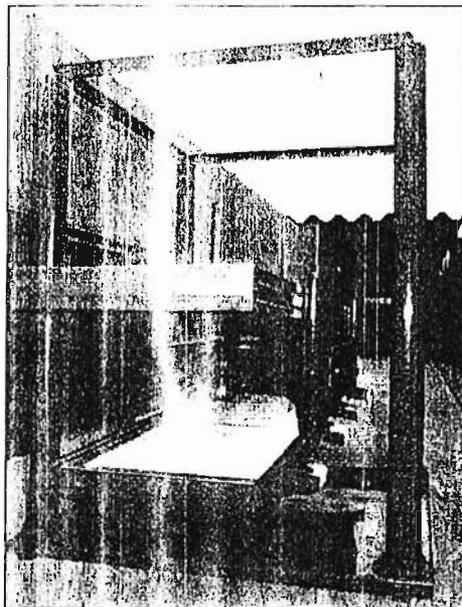


Figura 26. Zaranda tipo Bratt, marca TIME.

La eliminación de restos de palos, polvo, tierra y cualquier otra partícula extraña se lleva a cabo por medio de zarandas vibratorias simples o combinadas que completan el proceso de acondicionamiento de la droga cruda. Para efectuar esta práctica se han diseñado diversos

modelos, por ejemplo la Zaranda clasificadora Tipo Bratt, marca TIME (figura 26), con 4 bastidores en la parte inferior y sus correspondientes mallas de clasificación intercambiables, dos bastidores en la parte superior equipados con chapas de aluminio, diseñadas para la primera separación del palo y la hoja

Envasado

En el embalaje de los productos deshidratados, las bolsas de papel se emplean para la conservación a corto plazo, para tiempos prolongados se prefieren los envases de plástico, aluminio, hojalata o vidrio. El envase debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Impermeable a luz, gas, vapor de agua
- b) De consistencia resistente, tratando de evitar posibles roturas.
- c) Ser totalmente inactivo

Almacenamiento

Debe realizarse en lugares limpios, frescos y bien ventilados, con una humedad relativa del 45% y a una temperatura de 22° C. No deben tener contacto directo con la luz solar y el ambiente debe encontrarse exento de polvo. Las plantas deben separarse por especies, con la finalidad de no intercambiar olores.

Calidad

Si se pretende exportar hierbas aromáticas y medicinales es necesario ajustarse a las reglamentaciones sanitarias y a las normas de calidad vigentes en los países importadores. En los contratos comerciales se especifican los parámetros de calidad para cada especie en particular. Quien ingresa al comercio de estos rubros sabe que debe remitirse a normas de calidad reconocidas y a medios de prueba y de análisis aceptados para determinar si el producto se ajusta o no a tales normas.

Los requisitos más estrictos son los impuestos por la United States Food and Drug Administration (FDA). De conformidad con las reglamentaciones vigentes, todos los envíos de especies aromáticas que ingresen en los Estados Unidos deben ser analizados por laboratorios independientes de competencia reconocida por la FDA. Los importadores son los encargados de hacer analizar los productos con la finalidad de determinar los niveles de materias extrañas contenidas en las especies importadas.

La FDA controla la eficacia de las pruebas mediante reiteradas comprobaciones de las muestras:

- a) en los puertos de entrada
- b) en las instalaciones de acondicionamiento
- c) en las instalaciones de molienda

Como se colocan claves en los envases de consumo, los productos contaminados pueden identificarse y retirarse de los mayoristas y de los comercios minoristas.

A medida que se fue creando una base científica para el uso de las plantas medicinales y sus derivados, surgió la necesidad de acordar pautas generales que aseguraran la calidad. Así en el "Encuentro sobre la selección y caracterización de plantas medicinales" realizado en 1978 en Ginebra se consideró necesario acordar standards para los procesos preliminares y que las monografías deberían contar con descripciones del acondicionamiento y método de almacenaje de la droga.

En cuanto a los métodos generales de control de calidad, estos deberían referirse a.

- 1) Técnicas macroscópicas, microscópicas e histoquímicas para el análisis morfológico de las drogas, enteras o en forma de polvo.
- 2) Técnicas para la determinación de pérdidas por secado y contenido de humedad.

- 3) Técnicas para la determinación de sustancias extractivas, aceites esenciales o cenizas.
- 4) Ensayos para determinar la posible presencia de sustancias contaminantes (adulteraciones, pesticidas, conservantes, etc.)
- 5) Test de pureza, ausencia de microorganismos y parásitos.

Los principales aspectos a controlar son:

- 1) Autenticidad del material vegetal: identidad botánica de la especie, parte de la planta que se usa.
- 2) Prácticas Agrícolas:
 - 2.1. Fertilización mineral, orgánica, abonado; tiempo de aplicación, cantidad, contenido, nutriente.
 - 2.2. Herbicida, agente activo, nombre registrado, fecha de aplicación, cantidad.
 - 2.3. Fungicida, agente activo, nombre registrado, fecha de aplicación, cantidad.
 - 2.4. Insecticida, agente activo, nombre registrado, fecha de aplicación, cantidad.
- 3) Tratamiento Post-cosecha
 - 3.1. Corte
 - 3.2. lavado
 - 3.3. Método de deshidratado
 - aire libre, duración.
 - sol, duración
 - Artificial, tipo, equipo, temperatura.
 - 3.4. Despalillado
 - 3.5 Tamizado
- 4) Calidad del producto según Farmacopea, Codex alimentario o contrato.
- 5) Análisis de control de calidad:

Botánico:

 - a. Reacción de identidad
 - b. Identificación morfológica
 - c. Contenido en cenizas
 - d. Elementos extraños (vegetales, minerales, animales)
 - e. Residuos de pesticidas organofosforados, organoclorados, fungicidas
 - f. Metales pesados y radioactividad

Microbiológico:

 - a. Total hongos, bacterias
 - b. Gérmenes específicos: *Stafilococcus aureus*, *Escherischia coli*, *Salmonella*.

Niveles Máximos de Bacterias y otros microorganismos en plantas medicinales (Reglamentaciones Internacionales)

1. Número total de bacterias aerobias	$10^4/g$
2. Mohos y Levaduras	$10^2/g$
3. Enterobacterias	$10^2/g$
4. <i>Salmonella sp.</i>	ausente
5. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ausente
6. <i>Staphylococcus</i>	ausente

Standardización del producto final:

- a. Humedad.
- b. Concentración y composición de los principios activos

La buena calidad de las hierbas aromáticas y medicinales se reflejan en el precio del producto y en la rentabilidad del cultivo. Para ingresar en mercados competitivos es fundamental ofrecer productos de alta calidad y con características diferenciales.

La concentración y la composición química puede variar de acuerdo a las zonas de cultivo y al material vegetal con el que se trabaje. Los factores que influyen sobre estos contenidos son los siguientes:

1. Genotipo. El éxito del cultivo depende de la selección del ecotipo y quimiotipo adecuado, adaptado a las condiciones climáticas de la zona donde se va a cultivar. En el desarrollo de las variedades se busca:

Optimizar factores de rendimiento

Producción de biomasa, mayor número de cortes por año, resistencia o tolerancia frente a organismos patógenos.

Optimizar la fecha de floración y maduración

Precocidad, floración tardía, floración en el primer año (comino, hinojo)

Rusticidad

Mayor contenido de principios activos

Minimizar los compuestos tóxicos no deseados.

2. Ambiente, ubicación geográfica, clima, suelo, manejo de cultivo, cosecha, post-cosecha.

3. Factores internos de la planta: estado de desarrollo, órgano, sexo, edad.

4. Interacción genotipo y ambiente.

Bibliografía

1. VERLET N. 1.996. **Situación y perspectivas del comercio mundial de los productos aromáticos.** Boletín Plantas Aromáticas N° 7. Valoración Económica del Sector Aromático. Secretaría de Agricultura, Ganadería, y Pesca (S.A.G.y P.). Buenos Aires. Pp: 4.
2. **HIERBAS AROMATICAS.** 1.993. **Situación y Perspectivas del Mercado Nacional e Internacional.** Promex. Dirección de Mercados de Productos no Tradicionales de la S.A.G. y P.
3. TREASE, G.E.; EVANS, W.C. 1989. **Farmacognosia.** Interamericana. México. Pp:71
4. BANDONI, A. 2.000. **Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica.** Su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
5. UNCTAD/GAIT. 1.987. Centro de Comercio Internacional. **Perfil de Mercado de Alemania, Reino Unido, Italia y Francia.** Ginebra.
6. MAFTEI, M.1.992. **Perspectivas en el Mercado Europeo para las Hierbas Aromáticas.** Forum de Comercio Internacional. Enero-Marzo de 1.992.
7. DIRECCIÓN DE PRODUCCIONES NO TRADICIONALES. 1.999. **Estadísticas de superficie, producción, volúmenes de importación y exportación de productos aromáticos, medicinales y sus derivados.** Programa Mejorar. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.
8. IASCAV. 1.995. **Exportaciones, año 1.994 e Importaciones 1.995. Cultivos Aromáticos, de Condimento y Medicinales.** Elaboración propia. Buenos Aires.

9. CLARK, R.J. y col. 1980. **Environmental and cultural factors affecting the yield and composition of peppermint oil (*Mentha piperita* L.)**. En Proceeding of the 8th International Congress of Essential Oils , Grasse, Francia. Pp: 74-79.
10. LACY, M.L. y col. 1981. **Mint Production in the Midwestern United States**. North Central Regional Extension Publication n° 155, USDA. 18 pp.
11. SCHWARTZ, M. 2000. **Mercado Mundial de Productos de Capsicum**. Sub – Programa IV “Capsico, Obtención de Derivados de Interés Industrial. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
12. IETSWAART, J.H. 1989. **A Taxonomic revision of the genus Origanum**. Leiden Univerty Press. The Hague, Boston, London.
13. MUNOZ, F. 1987. **Plantas Medicinales y Aromaticas**. Estudio, cultivo y procesado. Ed. Mundi-prensa, Madrid.

Modulo Información – Database VESA-SAGYP

Lista completa referente a la tabla de Empresas

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000114

Empresa: BELL FLAVORS & FRAGRANCES, INC

Direac.: 500, Academy drive

Localidad: Northbrook, Illinois CP: Prov:

Tel: 2918300 Fax: 1 708 2911217

Especialidad: Flavours, Essential oils, Cosmetics, Perfumes

Contacto: Pais: EEUU

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000118

Empresa: BORTHWICKS FLAVOURS

Direca.: 10, Davids drive Hauppauge

Localidad: New York CP: 11788-2090 Prov:

Tel: 2736200 Fax: 1 516 2736346

Especialidad: Flavours, Oleores ins

Contacto:

Pais: EEUU

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000124

Empresa: CITRUS & ALLIED ESSENCES LTD

Direcc.: 65 s, Tyson avenue

Localidad: Floral Park, N.Y CP: 11001 Prov:

Pais: EEUU

Tel: 3541200 Fax: 1 516 3541262

Especialidad: Essential oils

Contacto: Mr Pisano

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000135

Empresa: GORLIN & CO, INC

Direca.: P.O.B 540155

Localidad: Merritt Island, Florida CP: 32954 Prov: Pais: EEUU

Tel: 4527037 Fax: 1 407 454 30 06

Especialidad: Essential oils

Contacto: Mr Champon

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000136

Empresa: HAARMANN & REIMER

Direcc.: P.O.B 17570 Diamond road

Localidad: Springfield CP: NJ07081 Prov: Pais: EEUU
Tel: 4675600 Fax: 1 201 4673514
Especialidad: Perfumes, Flavours
Contacto:

Codigo de ficha EMPRESAS: EM000149
Empresa: POLAROME MANUFACTURING CO
Direcc.: 200 Theodore Conrad drive
Localidad: Jersey City CP: 07305NJ Prov:
Tel: 3094500 Fax: 1 201 4330638
Especialidad: Essential oils
Contacto: Mr Cole
Pais: EEUU

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000157
Empresa: UNIVERSAL FLAVORS USA
Direcc.: 5600, West Raymond street
Localidad: Indianapolis CP: 46241 Prov:
Tel: 2433521 Fax: 1 317 2481753
Especialidad: Essential oils, Perfumes, Flavours
Contacto: Mr Dieudonne~

Pais: EEUU

Codigo de la ficha EMPRESAS: EM000159
Empresa: V. MANE FILS
Direcc.: 60 Demarest drive
Localidad: Wayne CP: NJ07470 Prov: Pais: EEUU
Tel: 6335533 Fax: 1 201 6335533
Especialidad: Extracts, Perfumes

**BREVE RESEÑA SOBRE LAS
CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS PARA
AROMÁTICAS**

Ing. Agr. (MSc) Víctor M. Lipinski

BREVE RESEÑA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS PARA AROMÁTICAS

Víctor M. Lipinski¹

El suelo es un sistema abierto, dinámico, constituido por tres fases. La fase sólida está formada por los componentes inorgánicos y orgánicos, que dejan espacios (poros, cámaras, galerías, grietas, etc.) en la que se encuentran las fases líquida y la gaseosa.

La fase líquida está constituida por el agua, con las sales que sirven como nutrimento para las plantas. Ocupa un espacio variable entre 0 y 50 % del espacio poroso. La fase gaseosa contiene el aire del suelo que difiere en su composición al de la atmósfera. En estas dos fases se desarrollan microorganismos y raíces.

La fase sólida del suelo está constituida por minerales con partículas de diferente tamaño. La combinación de estas constituye lo que se conoce como textura. Existen distintos conceptos de clasificación del tamaño de las partículas del suelo. Se llama tierra fina a aquella cuyas partículas son menores de 2 mm. Las partículas mayores a 2 mm constituyen los elementos gruesos (gravilla, grava, cantos, bloques, etc.) que tienen importancia desde el punto de vista físico, por que afectan las labranzas, reducen la capacidad de almacenamiento de agua en el perfil e impiden el crecimiento normal de las raíces. La fracción fina está formada por tres tamaños de partículas principales. Según el sistema de clasificación americano, los límites entre las partículas son: arenas de 2 mm (2000 micrones) a 50 micrones (μ), limos de 50 μ a 2 μ y arcillas menores de 2 μ . A su vez las arenas se subdividen en: gruesas 2000 a 500 μ , media 500-250 μ , fina 250-100 μ y muy fina 100-50 μ .

La materia orgánica representa generalmente menos del 5 % de la fase sólida y está constituida por diferentes compuestos orgánicos con distintos grados de complejidad, desde restos frescos a huminas de alto peso molecular. La materia orgánica es importante por que permite la agregación de partículas formando estructuras más porosas, aumenta la capacidad de intercambio catiónico (favorece la nutrición de las plantas, posee un efecto quelante que impide la precipitación de algunos cationes y aniones) y aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo por la gran capacidad de absorción que tienen (hidrófila).

Las diversas partículas del suelo se agrupan entre sí de distintas maneras y forman la estructura del suelo. La agregación de las partículas se realiza fundamentalmente mediante los puentes de materia orgánica humificada y de materiales minerales diversos (óxidos generalmente). La estructura afecta la permeabilidad del agua. La granular y de grano simple tienen una permeabilidad rápida, la prismática y bloquiforme moderada y las laminar y masiva lenta. Otra característica de la estructura es su consistencia que puede ser débil o fuerte.

El agua está retenida en los poros y capilares del suelo. El agua rodea las partículas del suelo en forma de capas concéntricas y a medida que el suelo se va secando estas capas se van haciendo mas finas y son retenidas con más fuerza a la superficie. Esta fuerza la llamamos succión (presión negativa), y es usada para medir la cantidad de agua disponible a través de los tensiómetros. Cuando el suelo se riega abundantemente y luego se deja drenar 24 o 48 hs según la textura, el contenido de humedad que queda almacenado se llama capacidad de campo y que responde en un suelo franco a unos 30 centibares (cb) o kilopascales (kPa) de succión. A medida que se va secando la succión aumenta y llega un punto en que la planta

¹ Ing. Agr. (MSc) Especialista en suelos y riegos INTA-EEA La Consulta

presenta síntomas de marchitamiento y a ese punto lo llamamos Punto de Marchitez Permanente (PMP) y corresponde para la mayoría de las plantas cultivadas a 15 b o 1.500 cb (kPa). El agua aprovechable es aquella que se encuentra entre 30 y 1500 kPa, que es el agua capilar. Entre 0-30 kPa se encuentra el agua sometida a fuerzas gravitacionales y constituye el agua de saturación. Por debajo de los 1500 kPa tenemos el agua inmóvil no utilizable por las plantas. Desde el punto de vista práctico nunca llegamos a ese valor en un cultivo. Siempre hay que dejar una reserva que es la que se llama umbral de riego que normalmente puede ser el 50 % del agua disponible. La capacidad de campo variará con la textura y en los arenosos es de 15 %, en los francos 20-30 % y en los arcillosos más de 40 %. El PMP 1 es aproximadamente de 8.5 %, 11 a 16 % y 21 a más en los arenosos, francos y arcillosos respectivamente. Estos valores nos permiten calcular la disponibilidad de agua de un perfil.

$$d = \left(\frac{CC - PMP}{100} \right) * PEA * P$$

Donde d es la lámina expresada en mm, CC es capacidad de campo, PMP punto de marchitez permanente, PEA peso específico aparente y P profundidad del suelo considerado en mm.

El Peso específico aparente es el peso de un volumen determinado de suelo sin alterar su estructura y se expresa en g/cm^3 o t/m^3 . Así en un suelo franco con 25 % de agua en CC y un PMP de 13 % y un PEA de $1,4 g/cm^3$, en 800 mm de profundidad tendrá una capacidad de:

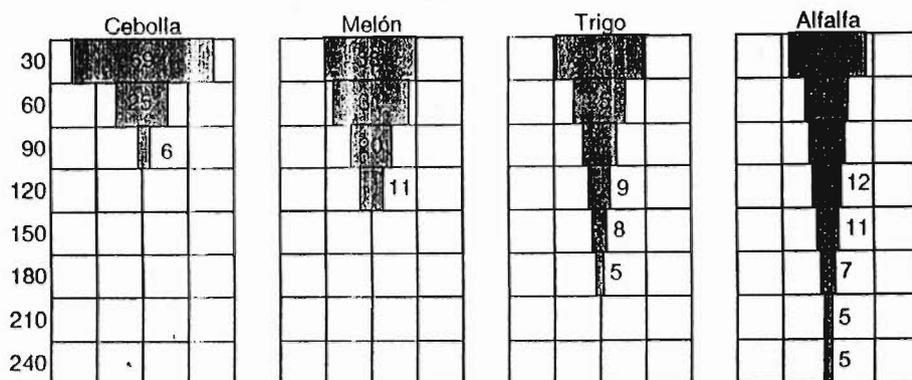
$$d = \left(\frac{25 - 13}{100} \right) * 1,40 * 800 = 134mm$$

Esta lámina de agua de 134 mm significa un volumen de $1340 m^3/ha$ ($1 mm = 10 m^3/ha$). Si fijamos un umbral de 50% solo dispondremos 67 mm. Por lo tanto, la frecuencia de cada riego deberá ser tal que solo se consuma esa lámina. Para saber cual es el consumo del cultivo se puede utilizar los datos existentes de cultivos semejantes en cuanto a masa vegetal, para luego ir ajustando el riego. Por ej. suponiendo en un día de verano un consumo de 5 mm de evapotranspiración por día, nos indicará que debemos regar cada 11 días aproximadamente. Eso siempre y cuando el cultivo considerado tenga raíces profundas que lleguen a 80 cm. Los perfiles de extracción de agua varían según la especie, como podemos ver en la Figura 1. La mayor parte del agua se extrae normalmente de los primeros 30 a 40 cm de profundidad. Además si el intervalo de riego es muy largo el perfil de extracción de agua se modifica. Es necesario antes de la plantación conocer adecuadamente el suelo con el que estamos trabajando abriendo zanjas de 1 m de profundidad llamadas calicatas para ver la presencia de horizontes endurecidos que pueden impedir el desarrollo de las raíces. También es necesario verificar la presencia de agua freática cercana a la superficie. La mayoría de las plantas aromáticas no toleran condiciones de saturación y por lo tanto esos suelos deben ser descartados inmediatamente.

Para saber cuanta agua estamos aplicando en un riego por surcos o melgas es necesario contar con estructuras de aforo. La forma práctica de verificar la efectividad de un riego es midiendo el tiempo total en que está entrando el agua a la parcela, y al cabo de ese tiempo se hace una observación en el perfil para medir la penetración del agua. Hay que tener en cuenta que en un suelo arenoso la penetración es mayor en profundidad que en ancho por lo que el distanciamiento de los surcos debe ser menor en este tipo de suelos. En cambio en los arcillosos la penetración del agua es más en ancho que en profundidad (Figura 2). Una determinación sencilla para ajustar el tiempo de riego es la medición de la velocidad de

infiltración con el método de anillo simple para riego por surco o doble anillo para riego por melga.

Figura 1. Perfil de extracción de agua de diferentes cultivos
Porcentaje de extracción por cada 30 cm



Perfil de humedad

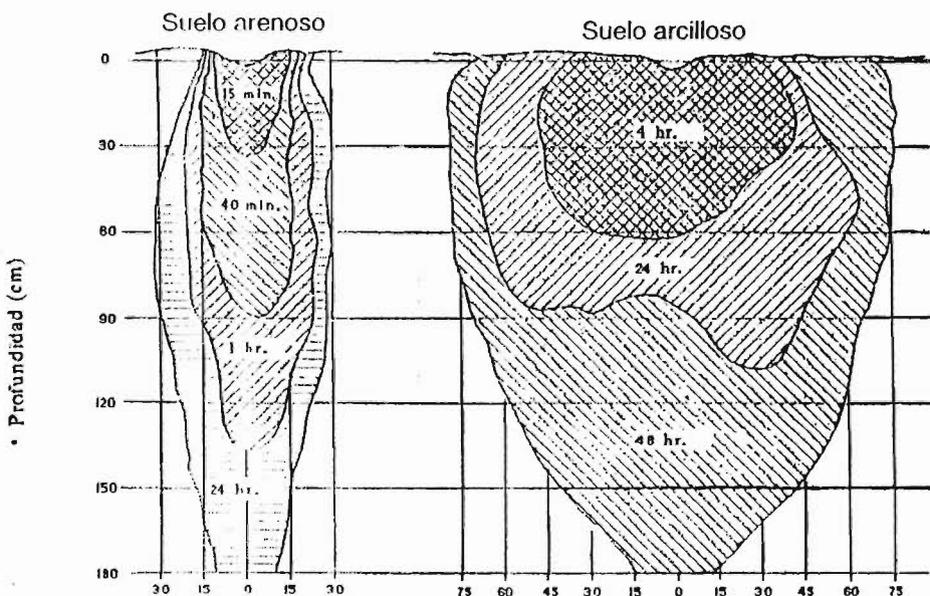


Figura 2

Distancia desde el centro (cm)

Los sistemas de riego presurizado se están utilizando cada vez más en todos los cultivos. Sin embargo en las aromáticas, el riego por aspersión no está recomendado por el lavado de los aceites esenciales de las hojas. El riego por goteo es una muy buena alternativa dado que permite regular el riego con exactitud, facilita la aplicación de fertilizantes a través de la fertirrigación mejorando la distribución de los nutrientes para las plantas, y permite establecer un estrés parcial en el cultivo en determinados momentos del ciclo, que le permite obtener mejor calidad de producto sin afectar en forma notable los rendimientos. Sin embargo tiene la desventaja de los altos costos de instalación y la necesidad de contar con conocimientos más técnico del cultivo, del suelo y de las condiciones ambientales (evapotranspiración) para obtener buenos resultados. La utilización de un tanque de evaporación Tipo A colocado en el cultivo permite ajustar correctamente la lámina de riego.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la selección de los suelos es la cantidad de sales y el pH. La salinidad de un suelo se mide a través de conductividad eléctrica (CEes) del extracto de saturación, obtenido de la pasta saturada. A medida que el suelo está más salinizado hay mayor conducción eléctrica. Las aromáticas en general no toleran contenidos moderados a altos de salinidad. La mayoría se desarrolla bien en suelos con CEes menores a 3 mS/cm (mjllisimmens/cm)².

El pH del suelo indica la acidez o alcalinidad del mismo. Se mide normalmente en la pasta saturada o en relaciones fijas suelo:agua o suelo:solución 0.02N de Cl₂Ca. El pH 7 indica condiciones de neutralidad. Por debajo de este valor los suelos son cada vez más ácidos y por encima son alcalinos. La mayoría de los cultivos a ser tratados en estas jornadas son de suelos neutros a ligeramente alcalinos (pH 7,0-8,0). Zonas áridas como la región de Cuyo poseen en la mayoría de los casos suelos calcáreos. Sin embargo, existen en la región los llamados suelos alcalinos en los que el catión dominante es el sodio (Na⁺), con un pH muy elevado mayor de 8,5, nocivo para este tipo de plantas. La Relación de absorción de sodio (RAS) es mayor de 12. Este tipo de suelos, debe ser corregido con el agregado de Yeso o Ac. Sulfúrico y lavarlos luego para disminuir el contenido de Na. En las aromáticas en general el RAS debe ser inferior a 6. El RAS se calcula determinando los contenidos de Na⁺, Ca²⁺ y Mg²⁺ en el extracto de saturación del suelo, expresados en miliequivalentes/L.

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

En los suelos ácidos hay acumulación de iones hidrógeno (H⁺) en el complejo de intercambio, como también iones de aluminio (Al³⁺), altamente tóxico para las plantas (pH menores de 5,5). En esos casos es necesario agregar cal para neutralizar esa acidez. La forma práctica de hacerlo es tomar 100 g de suelo y agregar una cantidad determinada de cal y medir el pH antes y después del encalado. En estos suelos no es conveniente levantarles el pH a más de 6,5 ya que se bloquean otros nutrientes.

El último factor que vamos a considerar en los suelos es su fertilidad. Las plantas necesitan una serie de elementos clasificados como macronutrientes y micronutrientes, por las cantidades relativas que necesitan para cumplir funciones biológicas concretas en el metabolismo de la planta. Dentro de los macronutrientes tenemos carbono (C) hidrógeno (H) y oxígeno (O) que las plantas los toman del aire y del agua, el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) son tomados del suelo como sales minerales. Por último los micronutrientes son todos extraídos del suelo y son hierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn), cinc (Zn), molibdeno (Mo), boro (B), cloro (Cl) y en algunos casos cobalto (Co) (leguminosas).

Los suelos áridos son generalmente pobres en los contenidos de N. El P puede estar contenido en altas cantidades en el suelo pero puede estar poco disponible para las plantas (suelos calcáreos, también en los ácidos y de origen volcánico). El K, Ca y Mg normalmente en suelos áridos no escasean y no es necesario agregarlos salvo que sean muy arenosos y se cultiven desde hace un tiempo. En los suelos ácidos más lavados, estos nutrientes deben ser agregados con regularidad.

En cuanto a los micronutrientes en los suelos calcáreos puede haber deficiencia de Fe, o Zn según el cultivo tenga la adecuada capacidad de movilizarlos en el suelo. En los ácidos

² 1 mS/cm (mjllisimmens/cm) = milinhos/cm, o 1000 µS/cm, micro Simmens, unidades de conductividad eléctrica)

normalmente no hay deficiencias de Fe por que se encuentra más disponible, pero si pueden aparecer deficiencias de B, Mn, Cu y Mo.

A continuación se resumen algunas características de los suelos para las plantas aromáticas consideradas en este curso. Las recomendaciones son para suelos que poseen pequeñas cantidades de K. Sin embargo los suelos de la región de Cuyo son muy ricos en general en este nutriente (mas de 80 ppm de K intercambiable) y por lo tanto no es necesario agregarlo salvo casos muy particulares. Para la fertilización con P es necesario conocer los niveles de disponibilidad de este en el suelo. Los métodos de determinación varían de un lugar de un lugar a otro. Muchos métodos que funcionan bien en suelos ácidos no funcionan en los suelos alcalinos y sus resultados no son comparables. Nuevamente para la Región de Cuyo donde se utiliza el método de extracción con CO_2 , los suelos que contienen menos de 4 ppm de P son muy pobres y deben ser fertilizados con las mayores dosis que figuran en la descripción de cada cultivo. Contenidos de 4-6 ppm son medianos y se aplica una dosis mas baja de P. Para suelos con contenidos de P mayores a 6 normalmente no es necesario agregar P, sobre todo si se incorporan guanos.

La riqueza de los fertilizantes viene indicada en la bolsa con tres números por ejemplo 18-46-0. El primer número indica la concentración de N (18% en este caso), el segundo es la del fósforo pero indicado como P_2O_5 (pentóxido de P) (46% corresponde a 20% cuando se lo expresa como P elemento). La relación entre $\text{P}_2\text{O}_5/\text{P}$ es 2,29. El tercer n° indica la concentración en óxido de K (KO_2), que en este caso es 0. La relación KO_2/K es 1,20. Eso significa que al valor que aparece en la fórmula habrá que dividirlo por 1,2 para expresar el resultado como elemento y no como óxido. Existe una tendencia mundial a expresar todos los resultados como elementos y es así como los expresan la mayoría de los laboratorios.

Con respecto al riego hay que destacar que tanto el riego por surco como por goteo son recomendables, mientras que el riego por aspersión debido a que lava permanentemente las hojas no lo es. Se ha observado en parcelas de menta regadas por este sistema una disminución de los aceites esenciales.

Azafrán (*Crocus sativus* L.)

Este cultivo no tolera los suelos arcillosos muy húmedos e impermeables. En estos, los bulbos quedan muy chicos y se pudren o no prosperan bien. En los suelos muy fértiles, se produce un aumento de la vegetación en perjuicio del producto que resulta de menor calidad. La fertilización debe realizarse en el mismo año de la plantación y durante los meses de verano. Las dosis anuales son de 50 kg de N (90 a 110 kg de Urea 46-0-0), 25-30 kg de P (125-150 kg de superfosfato triple o 0-46-0) y 80 a 100 kg de K (200 a 230 kg de sulfato de potasio o 0-0-52).

Albahaca (*Ocimum basilicum* L.)

Suelo rico en materia orgánica, de mediana fertilidad, ligero, franco humífero, permeable más bien fresco, pH 7. Los pesados y arcillosos no son adecuados.

Un suelo con mediana fertilidad debería fertilizarse con 100 a 150 kg de N, 30-40 kg de P y 80 a 110 kg de K. El N debe aplicarse en tres oportunidades.

Antes de plantación es recomendable la incorporación de 15 t de estiércol. Es una planta muy exigente en cuanto al riego por lo que se debe evitar el estrés aplicando el agua con una frecuencia adecuada al terreno y a la época de cultivo.

Lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller y *L. hybrida* Reverchon) y **lavandines**

Especies xerófila, calcícolas, no soporta los suelos ácidos. La lavanda no tolera los muy pesados (arcillosos) en cambio el lavandín sí. No tolera suelos anegados o con drenaje lento o impedido. Suelos con materia orgánica elevada tampoco le son apropiados.

La fertilización se basa en el agregado de estiércol 20 t/ha en otoño y luego durante el cultivo 50 kg de N, 15 de P y 40 de K, preferentemente como sulfato de amonio (240 kg/ha), superfosfato de calcio (75 kg/ha) y sulfato de potasio (90 kg/ha) respectivamente. No usar fertilizantes que contenga cloruros.

Orégano (*Origanum vulgare* L.)

Es una planta exigente en materia orgánica cuyo cultivo perdura varios años por lo que es preciso aportar de 4 a 5 t/ha de estiércol bien fermentado. Según las características del suelo; se añadirán anualmente 120 a 150 de N, 25 a 30 de P y 100 a 120 kg de K.

Hay que tener en cuenta que nuestros suelos poseen en general grandes cantidades de K y por lo tanto rara vez se agrega fertilizantes potásicos, sobre todo si se ha empleado una buena abonada de fondo.

Romero (*Rosmarinus officinalis* L.)

Aunque es una especie muy plástica, que vive en diferentes tipos de terrenos, prefiere los calcáreos, áridos, ligeros, permeables, areno-arcillosos.

En la preparación conviene incorporar unas 30 a 50 t/ha de estiércol. Anualmente se le incorporará, 60 a 80 kg de N, 20 de P y 60 a 80 de K.

Salvia (*Salvia officinalis* L.)

Planta rústica adaptada a gran variedad de suelos, ácidos o alcalinos (pH de 5 a 9) soporta gran concentración de cal, arcilla e incluso yeso, pero prefiere los suelos de consistencia media, algo ligeros y calcáreos.

En la preparación conviene incorporar unas 20 t/ha de estiércol. Anualmente se le incorporará 40 a 50 de N, 20 a 30 de P y 60 a 80 de K.

Valeriana (*Valeriana officinalis* L.)

Se adapta a todo tipo de suelos aunque prefiere los frescos y húmedos, en los secos las raíces producidas son más aromáticas.

Conviene preparar el terreno con unas 20 a 30 t/ha de estiércol y luego continuar con las fertilizaciones con productos minerales, 40 a 50 kg de N, 20 a 25 kg de P y 80 a 100 kg de K.

El exceso de N provoca un abundante desarrollo de la parte aérea lo cual debe evitarse.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA CONSULTA

**MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN
CULTIVOS DE ESPECIES AROMÁTICAS**

Ing. Agr. (M.Sc.) Ricardo J. Piccolo

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

MENDOZA, ARGENTINA



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA CONSULTA

**MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN
CULTIVOS DE ESPECIES AROMÁTICAS**

Ing. Agr. (M.Sc.) Ricardo J. Piccolo

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

MENDOZA, ARGENTINA

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
2. Concepto de enfermedad	1
3. Enfermedades provocadas por virus	3
3.1. Peste negra del tomate	3
3.2. Virus del mosaico de la alfalfa. [“alfalfa mosaic virus” (AMV)].....	4
4. Enfermedades del follaje provocadas por hongos	4
4.1. Tizón de la hoja	4
4.2. Roya de la hoja	5
4.3. Podredumbre gris.....	6
4.4. Oidio	6
4.5. Mancha de la hoja o alternariosis	7
5. Enfermedades de las raíces y cormos	7
5.1. Fusariosis	7
6. Otras podredumbres.....	8
6.1. Pudrición por <i>Sclerotinia</i> - y Pudrición por <i>Slerotium rolfsii</i>	8
6.2. Podredumbre Verde - Moho Azul.....	9
6.3. Rizoctoniasis del tallo	10
6.4. Amarillamiento.....	11
6.5. Damping-off	11
Figura: Relaciones biológicas entre poblaciones y ambiente	12

una vez, generando poblaciones de patógenos que en poblaciones de plantas huéspedes producen una epidemia si las condiciones ambientales se mantienen conducentes.

El hombre puede modificar estas relaciones en cierto sentido, actuando directa o indirectamente sobre los tres actores. Si se vale de los recursos genéticos de una especie determinada, puede modificar el comportamiento del huésped, seleccionando individuos resistentes. Usando esa variabilidad, también se pueden realizar cruzamientos intra e interespecíficos para llegar a obtener individuos mejorados por resistencia.

A su vez, un patógeno puede ser modificado en sus efectos a través de mecanismos de control promovidos por el uso de productos de síntesis y/o naturales, reduciendo la tasa de incremento poblacional del mismo. A través del estudio de especies antagónicas, el hombre también puede modificar el curso de las poblaciones de un patógeno.

Por último, factores como la temperatura, la humedad relativa, la calidad de radiación, el viento y otros pueden ser modificados en micro ambientes como invernaderos, de manera tal que afecten los procesos de interacción entre el huésped y el patógeno y modifiquen el curso de la enfermedad reduciendo la intensidad de la misma y evitando pérdidas de producción que afecten los beneficios económicos.

El efecto del modo de operar de los patógenos ha sido conceptualizado, clasificándolos en siete categorías de acuerdo a lo siguiente:

- I- Aquellos que reducen el número de plantas
- II- Los que reducen la tasa de fotosíntesis
- III- Los que aceleran la senescencia
- IV- Los que capturan luz
- V- Los que extraen asimilados
- VI- Los que utilizan tejidos vegetales
- VII- Los que reducen la turgencia

Si bien esta clasificación podría ser estricta, en la naturaleza, un patógeno puede caer en más de una de estas categorías. En una revisión a esta categoría, se agregó tres grupos más a la clasificación anterior:

- VIII- Los que reducen el tamaño de las hojas
- IX- Los que reducen la tasa de crecimiento
- X- Los que aceleran la tasa respiratoria

Como se quiera, se podrán englobar en dos grupos; (i) los que afectan la intercepción de la luz y (ii) los que reducen la eficiencia del uso de la luz. La idea de categorizar la acción parasitaria que afecta al huésped es determinar la forma más precisa en que la relación huésped - patógeno interacciona, para dilucidar los procesos involucrados en los aspectos morfológicos y fisiológicos.

Los cuatro factores, huésped, patógeno, ambiente y hombre y sus relaciones han sido conceptualizados como el **Tetraedro de Zadokz**, el cual puede tener una dinámica temporal y espacial. Esto conlleva a configurar un sistema complejo que puede ser estudiado cuantitativamente a través de la epidemiología botánica.

El sistema así definido se puede conceptualizar en la figura que se acompaña, donde los factores se relacionan funcionalmente y las tasas de incremento de esas funciones determinan la magnitud de la epidemia.

3. Enfermedades provocadas por virus

3.1. Peste negra del tomate

Afecta: Valeriana

La peste negra del tomate es una enfermedad que se la describió en cultivos de tomates, de ahí su nombre. Actualmente, se conoce que esta enfermedad afecta a un sinnúmero de especies cultivadas y se hospeda en malezas de muchos géneros y especies.

Hasta fines de la década del '80 se creía que esta enfermedad era producida por un solo virus de naturaleza compleja llamado "tomato spotted wild virus" (TSWV); que era transmitido por trips de los cuales *Frankliniella occidentalis* era el más eficiente. Actualmente se sabe que existen trece integrantes en el grupo repartidos en diez subgrupos o serogrupos. Se conocen siete especies diferentes de trips que están confirmados fehacientemente como transmisores de estos virus. El trips adquiere el virus de por vida en el segundo estadio larval. Puede transmitirlo a su descendencia y el virus es propagativo en el insecto.

En Argentina se ha determinado la presencia de los siguientes virus: "tomato spotted wild virus" (TSWV), "groundnut ring spot virus" (GRSV) y "tomato chlorotic spot virus" (TCSV) y los agentes vectores mencionados para éstos son el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) y el trips común de la flores (*Frankliniella schultzei*). No existen mayores diferencias en los síntomas que desencadenan en las plantas y se ha demostrado que pueden existir infecciones mixtas en plantas en la provincia de Mendoza.

Entre las especies cultivadas en la provincia de Mendoza, Granval de Millán encontró la peste negra del tomate infectando a cultivos de tomate, pimiento, berenjena, lechuga, acelga, remolacha, ají picante, escarola, zapallito redondo del tronco, papa y espinaca. De su relevamiento, la lista se extendió a especies florales donde fue encontrada en aster, caléndulas, iberis, limonium, ranúnculo y zinias. Las malezas confirmadas son: amaranto, malva cimarrona, yuyo blanco, corregüela, chamico, rúcula, fique, albaquilla, trébol blanco, papilla, verdolaga, nabillo, cerraja, diente de león, ortiga. En su trabajo, la autora detectó infecciones simples de GRSV, TCSV y TSWV, dobles de GRSV y TSWV en un mismo huésped.

Los síntomas en general se pueden englobar en las siguientes manifestaciones: necrosis apicales de tallos, amarillamientos de los bordes de las hojas o foliolos, deformación de hojas, puntos necróticos en las láminas foliares, deformación de hojas, manchas necróticas circulares concéntricas, deformación y clorosis de frutos. Las plantas presentan en general una marcada detención del crecimiento, especialmente cuando las infecciones son tempranas.

El control de la enfermedad se puede encarar a través de mecanismos de resistencia genética como en el caso del tomate, por medidas sanitarias eliminando las malezas hospederas o realizando eliminación de plantas enfermas en el cultivo (“roguing”). Una manera indirecta es controlando las poblaciones de trips con productos como clorpirifós (órgano - fosforado) a razón de 150 g.h^l⁻¹, metomil (carbamato) 60 g.h^l⁻¹, formetanato (carbamato) 75 g.h^l⁻¹ + azúcar 1% y tamarón (órgano – fosforado) 100 mL.h^l⁻¹.

Se han mencionado algunos predadores de trips en el mundo como el nematodo *Tripsinema nickelwoodii*, *Orius incidiosus* (presente en Argentina) *Chyisoperla externa* (presente en Argentina), *Amblyseus chilensis* (presente en Argentina), *Amblyseus cucumeris*, y *Amblyseus barkery*. En algunos programas de control biológico, estos predadores son empleados como alternativa del uso de productos de síntesis.

3.2. Virus del mosaico de la alfalfa. [“alfalfa mosaic virus” (AMV)]

Afecta: Albahaca, Orégano, Lavanda

Es un virus muy difundido en cultivos hortícolas afectado además de la alfalfa, el tomate, la papa, pimiento, ajíes, y otros. Está presente en Argentina y es transmitido prevalentemente por áfidos en forma no persistente a través del estilete bucal del insecto. En este sentido, es *Myzus persicae* el pulgón verde del duraznero es el vector más difundido y eficiente de este virus.

Los síntomas son característicos, ya que la enfermedad se manifiesta con un mosaico contrastante, con manchas regulares de color amarillo que llama mucho la atención. Las hojas que manifiestan este síntoma con elevada severidad se invaginan hacia arriba y aparece un ampollado de la lámina foliar. En ataques severos, las plantas detienen su crecimiento.

El control se puede realizar eliminando plantas enfermas y protegiendo los cultivos con pulverizaciones con aficidas como los mencionados para el control de la peste negra del tomate. Se pueden emplear aceites emulsionables de verano al 2%, para evitar la transmisión del virus.

4. Enfermedades del follaje provocadas por hongos

4.1. Tizón de la hoja

Afecta: Albahaca

Sintomatología: Las lesiones aisladas son pequeñas, amarillas claras, a violáceas o pardas, en forma circular; pudiendo coalescer, formando manchas más extendidas dando la apariencia del tizón en los cultivos afectados. Luego se transforman de color pardo claro con el centro de color más claro. Más tarde oscurecen, adquiriendo tonos violáceos, verde oliva o negro con desarrollo de conidióforos y conidios del patógeno. Pueden emerger peritecios en ciertas regiones bajo condiciones especiales.

Organismos causales: *Stemphylium vesicarium* y *Stemphylium botryosum*. Los conidios son oblongos u ovals anchos y a menudo sin simetría lateral. Tienen de una a seis septas transversas y una a tres (completas o no) septas longitudinales. Miden entre 12-22 X 25-42 µm, son de color pardo amarillentos a pardos oliva, y todos poseen una zona cicatricial de hasta 7 µm de diámetro rodeando un pequeño poro.

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: Las infecciones permanecen confinadas a las hojas generalmente. Las lesiones aparecen generalmente del lado de la dirección predominante del viento. El patógeno puede invadir áreas foliares secas. Las epidemias se establecen después de condiciones de temperaturas templadas y presencia de períodos con permanencia de agua líquida en el follaje. Períodos lluviosos que puedan prevalecer más de 24 hs es posible observar poblaciones de conidios cercanas a 200 conidios por cm⁻².

Transmisión:

- Por rastrojos de cultivos
- A través de la semilla y cormos (Probable).

Control:

- Siembra de semilla sana.
- Prácticas culturales como rotación de cultivos.
- Aplicación de productos fungicidas de protección (ditiocarbamatos y bencimidazoles).

4.2. Roya de la hoja

Afecta: Orégano

Sintomatología: Los síntomas iniciales son puntuaciones pequeñas blancas sobre las hojas. Posteriormente, estas lesiones maduran y se transforman en pústulas de color anaranjadas de 1-3 mm de forma circular a elongadas. Normalmente se distribuyen entre las nervaduras. Las hojas infectadas muy intensamente pueden transformarse en cloróticas, amarillentas y luego mueren. Las pústulas son uridios, que se transforman en teliosporos al finalizar la temporada. El estado picnial y aecial son raros en la naturaleza.

Organismo causal: *Puccinia* spp. El hongo varía en diferentes hospederos y en diferentes ambientes, por lo que puede tener diferentes nombres y descripciones. Probablemente es autotecio. Las urediosporas (21-24 X 23-29 µm) son globoides a elipsoides de color amarillentas a anaranjadas. Las teliosporas son grises, bicelulares, elipsoides a ovoides, con un pedicelo corto.

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: El hongo sobrevive el invierno como uredospora o teliospora. Las primeras son más importantes en la sobrevivencia y pueden ser transportadas por la acción del viento a distancias largas. La enfermedad ocurre con mayor intensidad en condiciones de alta humedad relativa (HR) y baja frecuencia de lluvias, la inmersión en agua reduce la viabilidad de las esporas. Las uredosporas necesitan al menos 4 hs a 97% de HR para germinar e infectar. La mayor eficiencia de infección ocurre a 100% de HR con 10-15 °C. Temperaturas por debajo de 10 °C y por arriba de 24 °C inhiben la infección. La enfermedad se intensifica cuando las plantas están bajo estrés (baja o alta humedad o exceso de nitrógeno).

Transmisión:

- En malezas

Control:

- Siembra de plantines sanos.
- Rotación de cultivos.
- Aplicación de fungicidas del grupo de los ditiocarbamatos en un esquema de protección.

4.3. Podredumbre gris

Afecta: Orégano

Sintomatología: Produce manchas en las hojas provocando un aspecto de tizón o quemado. Desarrolla un micelio de color grisáceo cuando las condiciones climáticas son muy proclives para el desarrollo del hongo. Ciclo de la enfermedad y epidemiología: Es un hongo que infecta a muchas especies cultivadas, por lo que el inóculo primario puede provenir de esos. Puede infectar hojas a bajas temperaturas (6 °C) y la invasión es muy rápida.

Agente causal: *Botrytis cinerea* es el organismo causal de la podredumbre gris de los vegetales. Produce micelio septado, los conidióforos son ramificados, los conidios son hialinos de 8 - 14 µm x 6 - 9 µm.

Transmisión:

- Por viento
- Semilla
- Restos vegetales

Control:

- Pulverizaciones preventivas con benomil, iprodione o captan.
- Uso de semilla desinfectada.

4.4. Oidio

Afecta: Orégano, Salvia, Valeriana

Sintomatología: Manchas circulares amarillentas, circulares a oblongas de 5 a 15 mm de diámetro aparecen sobre el follaje. Las hojas basales son infectadas primero. Las lesiones se cubren de un micelio blanco a gris y las masas de conidios les da apariencia de oidio.

Agente causal: La enfermedad está causada por *Erysiphe* ssp . La especie es un exoparásito, el micelio es externo penetra por medio de los haustorios a las células de la epidermis prosiguiendo con la invasión del mesófilo. Los conidios son de 22 - 95 x 14 - 20 µm, nacen en forma simple, de forma ovales. Forma cleistotecios con varios ascos, poseyendo apéndices miceloides indefinidos.

Transmisión:

- Por el viento de malezas u otros cultivos

Control:

- Eliminación de malezas portadoras.
- Empleo de preventivos como azufre mojable o erradicantes cuando se aprecian las primeras lesiones.

4.5. Mancha de la hoja o alternariosis

Afecta: Albahaca, Alternaria

Sintomatología: Los síntomas comienzan en las hojas lesiones o manchas acuosas de 2 - 3 mm de diámetro con centros blancos. A medida que las lesiones se agrandan, se zonifican con anillos y se transforman en color marrón. Los márgenes de las lesiones son sombreados rodeada por una zona amarilla, que se extienden. En áreas con

elevada humedad, las lesiones se cubren con fructificaciones del hongo de color gris oscuro. A medida que las lesiones, pocas en número por hoja, se alargan y coalescen, los tejidos distales se secan y las hojas se retuercen.

Agente causal: La enfermedad es causada por *Alternaria* spp. Los conidióforos emergen en forma individual o en grupos y son derechos o flexuosos, septados, y medio marrones. Los conidios son en cadena, derechos o curvos, de forma clavada con el cuerpo elipsoidal con una cola de igual largo o algo mayor que el cuerpo. El largo total va de 100 a 300 μm y el ancho de 15 a 20 μm . Ellos pueden contener entre 8 a 12 septas transversas y de ninguna a varias longitudinales.

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: Los conidióforos se forman individualmente o en grupos sobre las lesiones. Los conidios se generan en ciclos sucesivos secos y húmedos. El hongo puede crecer entre 6 - 34 °C, pero el óptimo se ubica en los 25 °C y poco crecimiento ocurre por debajo de los 13 °C. Requiere humedad relativa superior a 90% para que se produzca la esporulación. La concentración de conidios en el aire crece en días ventosos, después de lluvias e irrigación, durante operaciones de pulverizados. Los conidios aterrizan en el follaje, el cual se hace más susceptible cuanto más viejo se transforman o cuanto más afectadas por daños de trips. Las primeras lesiones aparecen entre el 1º al 4º día después del inicio de infección. El hongo sobrevive en restos vegetales donde puede esporular.

Control:

- Uso de cultivares resistentes
- Rotaciones
- Buen drenaje de los campos y reducción de la densidad de plantación.
- Uso de fungicidas preventivos (mancozeb, maneb y clorotalonil)

5. Enfermedades de las raíces y cormos

5.1. Fusariosis

Afecta: Albahaca, Azafrán, Salvia

Organismo causal: *Fusarium oxysporum*. El hongo tiene tres formas de multiplicación a través de macroconidios, microconidios y clamidosporas. Esta última forma es también una vía de supervivencia. Los microconidios, que son de forma esférica, se producen entre las hojas envolventes y son poco comunes en cultivos artificiales. Los macroconidios se forman *in vitro* sobre esporodocios o pionotes; siendo fusiformes y septados (3 a 4 septas normalmente). Las clamidosporas se forman de las hifas o macroconidios, pudiendo ser terminales o intercalares en el primer caso.

Sintomatología: La infección de plantas en el cultivo se manifiesta como un marchitamiento. Las hojas expresan clorosis y las puntas se secan hacia abajo. En ataques tempranos la planta se observa con un crecimiento reducido. Se pueden observar raíces con la enfermedad las cuales se colorean de pardo claro al principio, perdiendo turgencia y luego mueren. En el cormo es posible observar en la base pequeñas pústulas de color castaño rojizas (pionotes) o de tonalidad herrumbrosa. Estas se pueden distribuir por todo el diente en número variable. A medida que la enfermedad progresa, el micelio del patógeno puede invadir gran parte del cormo el que se torna parduzco al tiempo que se deshidrata generando un podredumbre seca.

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: El hongo puede quedar en residuos del cultivo anterior como clamidospora. La penetración es directa en las raíces o por heridas. Las temperaturas óptimas de crecimiento del hongo en medio artificial es de 24-27 °C. Por debajo de 9 °C y por arriba de 36 °C el crecimiento del patógeno disminuye considerablemente. La temperatura es el principal factor que gobierna la actividad de *F. oxysporum* en cultivo en cuanto a la expresión de los síntomas y a la incidencia de la enfermedad. Generalmente el crecimiento del cultivo no es afectado hasta que las temperaturas del suelo no superan los 25 °C. Sin embargo, las pérdidas de raíces comienzan a temperaturas inferiores.

Transmisión:

- Por la semilla.
- Rastrojo
- Agua de riego.

Control:

- Tratamiento de la semilla con productos becimidazoles entre los cuales Benomil es el más efectivo tanto por inmersión como por "slurry".
- Rotación de cultivos, la cual es efectiva si se alterna por más de 3 a 4 años.
- Tratamientos al suelo con bromuro de metilo o metan sodio (Vapam).
- Solarización

6. Otras podredumbres

6.1. Pudrición por *Sclerotinia*- y -Pudrición por *Slerotium rolfsii*

Afecta: Pueden atacar a todas las especies aquí tratadas

Organismos causales: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary produce esclerocios grandes, globosos a cilíndricos (2-1.5 x 2-30 mm) con una corteza externa negra y el interior blanco. Cada esclerocio puede llegar a producir de uno a varios apotecios en forma de salchicha de color variable de blanco a pardo con cortos pedicelos.

Sclerotium rolfsii Sacc. [*Athelia rolfsii* (Currzi) Tu & Kimbrough] las hifas presentan conecciones (clamp connections). Los esclerocios son pequeños, redondos de 0.5-1.5 mm de diámetro. La forma teleomórfica produce un himenio expuesto con basidios en forma de clava, y basidiosporas piriformes.

Sintomatología: En el caso de la pudrición provocada por *S. rolfsii* se manifiesta a través de manchas blancas sucias en los parte externas de los cormos, en el caso del azafrán. Una masa de micelio blanquecino se puede formar alrededor de la base de las plantas las cuales quedan con suelo y materia orgánica adherida. En la masa miceliar, se forman esclerocios redondos de color pardos que los diferencian de los de *S. cepivorum*. Si los cormos infectados se almacenan sin un secado previo y refrigerados, los mismos se desintegrarán completamente transformándose en una masa acuosa. En el caso de la podredumbre provocada por *Sclerotinia*, los síntomas son muy parecidos. Los esclerocios son negros, alargados (+1 cm) y no se agrupan.

Condiciones predisponentes y epidemiología: La podredumbre provocada por *S. rolfsii* se disemina como micelio, micelio rizomorfo en materia orgánica infectada y como esclerocio en el suelo. Los tejidos de cebolla son destruidos por el ácido oxálico, enzimas pectolíticas y celulolíticas producidas por el hongo. La infección se produce por penetración directa de las hifas del hongo. La temperatura óptima para el crecimiento del hongo es de 25-30 °C, el crecimiento decrece a menos de 15 °C. La

humedad es importante para el desarrollo de la enfermedad. En el caso de *S. sclerotiorum*, el hongo trabaja a un rango de temperatura más baja. La enfermedad puede prosperar entre los 0-28 °C en ambientes húmedos. El patógeno persiste en el suelo, en restos vegetales.

Transmisión:

- *S. rolfsii* se transmite a través de la semilla de ajo y en la materia orgánica proveniente de cultivos en descomposición.
- *S. sclerotiorum* se transmite de la misma forma que el anterior. Además, cuando produce apotecios, las ascosporas se diseminan con el viento.

Control: Ambas enfermedades se controlan con el uso de semilla y órganos de multiplicación sanos y tratados con productos derivados de las dicarboximidas y bencimidazoles. La solarización es una técnica apropiada para el control de esta enfermedad en el suelo. No hay que repetir cultivos en suelos donde se hayan detectado ataques de estos hongos previamente.

6.2. Podredumbre Verde o Moho Azul

Afecta: Azafrán

Sintomatología: Produce el decaimiento de la corno después de plantado. Los síntomas visibles son marchitamientos, clorosis y plantas con crecimiento pobre. El hongo puede penetrar el corno y afectar el desarrollo y emisión de nuevas raíces. El hongo esporula en la superficie de los dientes infectados produciendo una masa de moho de color azul verdosa. Las plantas infectadas crecen a un ritmo más lento y son muy débiles.

Organismo causal: Hay varias especies del género *Penicillium* identificadas como causantes de la enfermedad.

P. corymbiferum Westling

P. viridicatum Westling

P. digitatum Sacc.

P. cyclopium Westling

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: El hongo se propaga en la "semilla". El hongo sobrevive en el suelo y en residuos de cultivos. Las esporas germinan entre los 15-32 °C. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad es 21-25 °C. La incidencia en cultivo disminuye cuando los suelos se mantienen en capacidad de campo.

Transmisión:

- Por cormos
- En el suelo y residuos de cultivos anteriores
- Por elementos de acondicionamiento de la "semilla" y heridas.
- En tratamientos de "semilla" por inmersión cuando los químicos no son los apropiados.

Control:

- Uso de "semilla" sana.
- Evitar siembras tardías en suelos poco aireados
- Evitar las lesiones de los cormos durante el desgrane.
- Usar tratamientos químicos en inmersión o "slurry" Iprodione, Procimidone, PCNB. Benomil puede crear resistencia del complejo de hongos.

6.3. Rizoctoniasis del azafrán

Afecta: Azafrán

Sintomatología: Los plantines recién emergidos pueden padecer de un decaimiento violento provocado por el hongo que ha sido transmitido a través del cormo. Si las condiciones prevalentes son óptimas, la planta puede morir, de otra manera sigue vegetando pero en forma débil, llegando a producir una floración irregular. En plantas adultas, el ataque puede afectar parte del tallo, mostrando éste una zona de tejidos afectados a nivel de cuello. En ciertos casos, el hongo se manifiesta con un micelio blanco y produciendo pequeños esclerocios,

Organismo causal: El organismo causal es *Rhizoctonia solani*, hongo cosmopolita que afecta a un sin número de especies vegetales cultivadas. El hongo crece entre 25 - 30 °C en condiciones de laboratorio. Posee una forma perfecta cuyo miembro es *Tanatephorus cucumeris*, La forma asexual produce un micelio estéril, es decir, no produce conidios o esporas para su propagación. Una característica propia del hongo es la formación de cuerpos de resistencia llamados esclerocios.

Ciclo de la enfermedad y epidemiología: El hongo es un habitante del suelo en rastros o restos de materia orgánica, sobreviviendo como micelio, micelio de reposo o esclerocio. El hongo puede colonizar muy diversa materia orgánica. Factores del suelo como la temperatura, el pH, humedad puede influenciar la cantidad de inóculo y la sobrevivencia del mismo. Hay razas que se diferencian por su agresividad. La enfermedad es más severa a temperaturas en el rango entre los 15 - 18 °C. *Rhizoctonia* es más activa en suelos moderadamente húmedos, mientras que las condiciones de sequía provoca la inhibición del ataque del hongo.

Transmisión:

- Por "semilla"
- En suelos previamente cultivados con azafrán o Solanáceas
- Agua de riego

Control:

- Tratamiento de los cormos con derivados de bencimidazoles
- Rotación de cultivos
- Solarización
- Uso de *Trichoderma* spp para el control biológico

6.4. Amarillamiento

Afecta: Lavanda

Distribución geográfica: Esta enfermedad se ha citada en España y en Argentina. Di Fabio² observó plantas con sintomatología semejante en la provincia de Mendoza.

Organismo causal: En España ha aislado un Spiroplasma de las plantas que presentaron el síntoma.

Sintomatología: Las plantas afectadas muestran un pobre desarrollo foliar. Las hojas presentan un marchitamiento y amarillamiento, luego se secan.

Transmisión: *Hyalesthes obsoletus* y *Cechenotterix martini*. Cicadélidos (no presente en Argentina)

Control: Eliminación de plantas enfermas.

6.5. Damping-off

Afecta: Albahaca

Sintomatología: Esta enfermedad ocurre en aquellos cultivos donde la propagación de las plantas necesita una etapa de almácigo. El síntoma se presenta cuando la planta multiplicada por semilla recién emerge. Se puede observar un estrangulamiento en el cuello de la plántula con un oscurecimiento de los tejidos. El proceso avanza y se manifiesta un amarillamiento de las hojas cotiledones o las primeras verdaderas. Luego, la planta se vuelca y muere.

Organismos causales: Son varios los hongos de suelo que están involucrados en esta enfermedad. Entre los más comunes se encuentran: *Pithium* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. y *Rhizoctonia solani*, entre otros.

Transmisión:

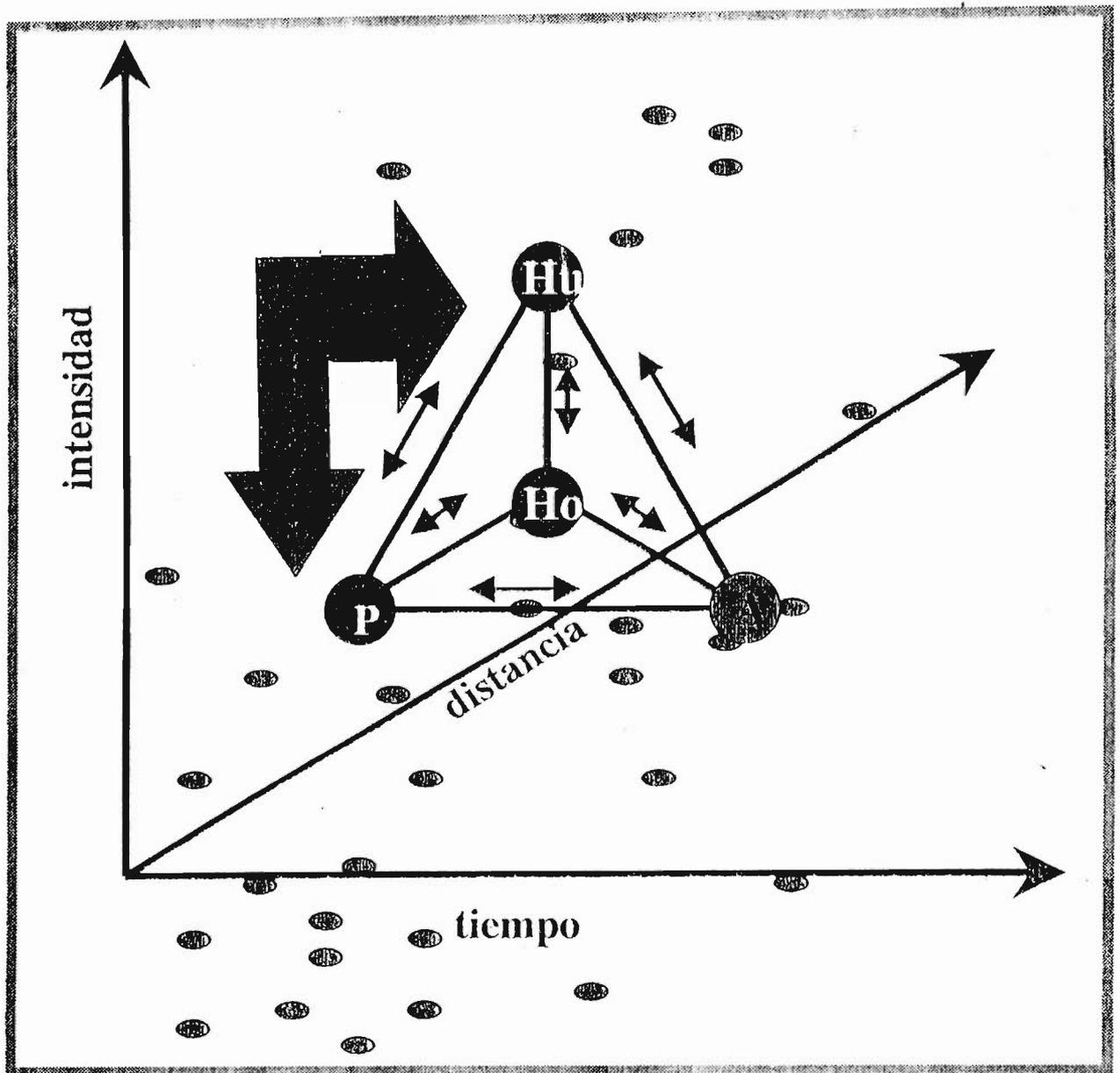
- En el suelo
- Semilla
- Agua de riego

Control:

- Realizar almácigos en suelos nuevos
- Desinfección de almácigos con bromuro de metilo
- Solarización del suelo

² Comunicación personal

RELACIONES BIOLÓGICAS ENTRE POBLACIONES Y AMBIENTE



NEMATODA

Ing. Agr. Silvio Lanati. E.E.A. INTA La Consulta

Los nemátodos constituyen un grupo de organismos invertebrados altamente diferenciados, que forman un "phylum" dentro del reino animal. Son organismos de cuerpo alargado, cilíndricos o fusiformes y el nombre nematelmintos con que también se los conoce, alude a esta característica ya que en griego "nema" significa hilo y "helmentos" gusano.

Dentro de los nemátodos existen especies que son saprófitas de vida libre y otros que son parásitos de animales o vegetales y también los hay que son depredadores. Los nemátodos fitoparásitos, son alargados, cilíndricos, microscópicos aunque a veces las hembras tienen forma globosas.

Los daños causados por los nemátodos, en el pasado se ignoraron o se atribuyeron a otras causas, pero hoy nadie duda que son agentes que afectan los rendimientos y calidad de los cultivos.

Respecto a los daños, los síntomas aéreos no suelen ser muy característicos, son inespecíficos, que se manifiestan en escaso crecimiento, retraso en la entrada en producción, escasa producción, frutos pequeños y de escasa calidad. Algunos de estos síntomas son a menudo atribuidos a carencias nutricionales y a factores fisiológicos y/o ambientales, en cambio, la sintomatología más característica, es la formación de agallas o nódulos en el sistema radicular. Además las raíces atacadas son más cortas que las sanas, tienen menos raíces laterales y pelos radicales.

Las agallas pueden ser de tamaño variable, de forma redondeada o amorfa. Dependiendo del hospedador y de los niveles de ataque, las agallas pueden presentarse aisladas o adoptar una forma de rasario. Normalmente el agallamiento se presenta de forma irregular, con sectores de la raíz más afectados que otros; ocasionalmente puede localizarse en los ápices terminales.

Esas deformaciones en las raíces interfieren en la absorción de agua y nutrientes del suelo; se produce una ineficacia funcional que se manifiesta en la detención del crecimiento, marchitez y otros síntomas propios de la deficiencia de agua y nutrientes, aún cuando estos sean abundantes. Se producen una serie de cambios fisiológicos que contribuyen a la reducción del crecimiento.

Además las plantas afectadas por nemátodos, están más propensas al ataque de hongos, bacterias y virus, ya sea porque las heridas provocadas por los nemátodos son vía de entrada de esos microorganismos o bien, porque cambia la fisiología de la planta, haciéndola más susceptible frente a estos patógenos.

Los cultivos de aromáticas son hospederos de varios géneros de nemátodos fitoparásitos, sin embargo, los nemátodos responsables de los daños más severos en estos cultivos, pertenecen a los géneros *Meloidogyne* y *Ditylenchus*. En el primero de éstos se han descrito más de 50 especies, pero las más comunes son: *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. hapla*, con un amplio rango de hospederos que superan las 800 especies vegetales.

Por sus características biológicas (amplia distribución geográfica, extensa gama de hospederos, patogenicidad, limitada disponibilidad de cultivares resistentes y posibles interacciones sinérgicas con otros patógenos del suelo) *Meloidogyne* es el género de nemátodos más importantes en los cultivos de aromáticas.

Reciben el nombre común de "nemátodos formadores de nódulos"; Esto se debe a las deformaciones que se producen en las raíces de las plantas atacadas, que se manifiestan por nudosidades o engrosamientos de tamaño y forma variable según la especie de nemátodo y planta huésped.

Este género es primordialmente un endoparásito obligado y sedentario puesto que las hembras y las larvas pasan la mayor parte de su vida inmóviles en el interior de las raíces, generalmente muy cerca del lugar de penetración sin desplazarse dentro de ella. Además se caracteriza por una gran variabilidad reproductora y patogénica existente entre sus poblaciones.

Los rasgos más característicos de su morfología son el estilete, las estructuras esofágicas y el aparato reproductor. Estos órganos están íntimamente relacionados con una forma de parasitismo obligada en su hospedador.

El ciclo de vida incluye cuatro estadios larvarios delimitados por sucesivas mudas. Las larvas de segundo estadio (forma infectiva) son vermiformes y su longitud fluctúa entre 0,28 y 0,5 mm. Al eclosionar del huevo, las larvas se desplazan a través de la fase acuosa del suelo hasta penetrar en la planta hospedadora, generalmente cerca de la zona de elongación de la raíz. Tras situarse próxima a la región vascular, el nemátodo continúa su desarrollo larvario alimentándose de unas pocas células que va transformando en su propio provecho. El aumento local en el tamaño y número de células (hipertrofia e hiperplasia respectivamente) inducido por la secreción de enzimas del aparato digestivo del nemátodo, se manifiesta exteriormente en la aparición de la agalla.

Los estadios adultos presentan un acusado dimorfismo sexual. Los machos son vermiformes, normalmente escasos y migran al exterior de la raíz, mientras que las hembras permanecen insertadas en la raíz, tienen una forma globosa y pueden alcanzar entre 1 a 1,5 mm de diámetro. Las hembras realizan la oviposición en una matriz gelatinosa conocida como masa e huevos, que puede contener entre 500 y 2000 huevos.

Bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad, el ciclo de vida fluctúa entre 25 y 35 días, dependiendo de la especie de *Meloidogyne*.

Otro nemátodo encontrado en bulbos de azafrán es *Ditylenchus dipsaci* (Kühn 1867) Filipjev, 1936 conocido como "nemátodo del tallo y de los bulbos". Pertenece a la familia Tylenchidae caracterizado porque los nemátodos de esta familia son filiformes tanto el macho como la hembra. Es uno de los nemátodos más perjudiciales pues afecta a cultivos florales, como hortícolas y forrajeras, entre otros.

Los síntomas de las plantas afectadas son sumamente variables y están influidos por el órgano de la planta que está atacado. En azafrán se observó manchas corchosas y amarronadas en bulbos.

Otro nemátodo que merece mencionarse es *Pratylenchus sp* (Hoplolaimidae) género muy común en nuestros suelos. Ocasionan lesiones en las raíces en forma de manchas y son tanto ecto como endoparásitos o sea viven dentro de las raíces de las plantas hospedadoras como en el suelo. El mayor daño lo efectúan como endoparásitos.

Factores que afectan el desarrollo y evolución de los nemátodos fitoparásitos.

El conocimiento de las relaciones ecológicas entre nemátodos fitoparásitos y su medio ambiente, es importante para poder comprender algunos principios sobre su control. Es difícil recomendar medidas de control, sin saber primero como viven y sobreviven los nemátodos en su ecosistema (suelo y rizosfera). Entre los factores que condicionan el desarrollo y evolución de los nemátodos, tenemos:

Factores bióticos: disponibilidad de alimento
edad del huésped y del nemátodo
resistencia de la planta huésped
metabolitos

Factores abióticos: temperatura del suelo
humedad del suelo
aeración del suelo
textura del suelo
composición química del suelo

- Medidas de control. -

Uno de los grandes obstáculos que dificulta el control de los nemátodos es, sin duda, la falta de conocimiento por parte del productor sobre la existencia de nemátodos en sus campos y las pérdidas económicas que éstos ocasionan.

El control de *Meloidogyne* es difícil debido a sus propias características. Su resistencia a las condiciones adversas, su carácter polífago y su elevada tasa de reproducción cuando encuentra un hospedante favorable, hacen posible el desarrollo de elevadas poblaciones del mismo. Una vez establecido en un

suelo, es muy difícil de erradicarlo.

Medidas preventivas: Una de las características que hacen que *Meloidogyne* sea uno de los géneros de fitoparásitos más ampliamente distribuido, es la facilidad con que pueden ser transportados grandes cantidades de inóculos (huevos o larvas de segundo estadio).

La dispersión pasiva va comúnmente asociada al movimiento de material vegetal, suelo contaminado, contenedores y maquinaria, donde el hombre juega un papel primordial. La diseminación a través del agua (lluvia, riego e inundaciones) y los animales también pueden ser importantes.

Estos mecanismos permiten tanto el desplazamiento a cortas distancias (una misma área agrícola) como la infestación de zonas alejadas al foco de origen (otros departamentos, provincias).

Considerar que las especies de *Meloidogyne* se pueden encontrar en tubérculos, raíces, bulbos, etc., por lo que hay que procurar que este material esté libre de nemátodos. Control fitosanitario de los plantines, exigiendo material vegetal sano.

1- Control biológico: en el suelo hay microorganismos que son predadores de nemátodos, caso de hongos pertenecientes en su mayoría a la clase Hifomicetos. Existen nemátodos predadores, como los géneros *Mononchus* y *Seinura*. También un grupo de depredadores, constituidos por tardígrados, turbelarios, colémbolos, ácaros, entre otros.

Entre los parásitos, se tiene bacterias caso de *Pasteuria penetrans* para el control de *Meloidogyne*. Ciertos protozoarios y hongos, de los cuales se han identificado más de 140 especies aunque *Poecilomyces lilacinus* es el que se muestra más eficaz.

2- Control cultural: tienden a entorpecer el desarrollo del nemátodo, limitando el alimento a su disposición. Otras veces se busca el fortalecimiento de las plantas, mejorando las condiciones de cultivo, puesto que el nemátodo, como buen parásito obligado, rara vez mata a su hospedador. Una planta vigorosa con buen programa de riego y nutricional, puede compensar en gran parte el estrés causado por un ataque de nemátodos agalladores. En general, se debe evitar cualquier condición natural de estrés que tienda a limitar la respuesta de la planta: sequía, asfixia radicular, heladas, presencia de otros patógenos, etc. El aporte de enmiendas orgánicas es una labor que favorece bastante la tolerancia de la planta al nemátodo.

Cualquier programa de lucha contra los nemátodos debe contemplar el control de malezas, especialmente de hojas ancha, puesto que las malezas pueden mantener e incrementar poblaciones de nemátodos agalladores constituyendo focos importantes de contaminación.

La rotación de cultivos es poco eficiente en el caso de *Meloidogyne*, por su carácter polífago, sin embargo el cultivo de gramíneas puede servir para este propósito.

El barbecho o sea dejar el suelo en descanso durante varios años, busca el control de los nemátodos por inanición (falta de planta hospedadora).

La inundación no es una práctica muy aceptada. Se cree que los nemátodos mueren por asfixia o inanición, sin embargo, pueden aparecer otros problemas (enfermedades), así como cambios en la estructura, fertilidad y pH del suelo.

El uso de "plantas trampa" tiene el inconveniente de que el agricultor tiene que sembrar una planta y destruirla sin obtener ningún ingreso de ella. Hay plantas nematófugas, que exudan sustancias con efectos nematocidas, caso de especies del género *Tagetes* que mostraron su eficacia sobre todo frente a *Meloidogyne incognita*. En este caso, se siembra *Tagetes* antes de que establezca el cultivo y una vez que se vaya a proceder al trasplante, se siega el *Tagetes* para seguidamente practicar una labor superficial de enterrado.

3- Control químico: uso de nematicidas fumigantes que son compuestos de gran volatilidad o sea que una vez aplicados debajo de la superficie del suelo, se evaporan y disuelven en el agua del mismo difundándose por esta vía. Requiere de personal y material especializado.

Existen dos grupos de nematicidas fumigantes: - hidrocarburos alifáticos halogenados: bromuro de metilo, 1,3 dicloropropeno.
- liberadores de metil isotiocianato: Dazomet, dicloropropeno-dicloropropano + metilisotiocianato.
- Metam-sodio.

Por otra parte, existen nematicidas no fumigantes, que se formulan en forma de granulados o líquida. A diferencia de los anteriores, son de muy baja volatilidad, poco fitotóxicos, fácil de aplicar, se usa en dosis menores, menor poder residual, sistémicos, etc. También existen dos grupos:

- fosforados: fenamifós, etiprolós
- carbamatos: aldicarb, embofuano, oxamilo.

El control químico tiene ciertas limitaciones como son: elevado costo, empleo de maquinaria especializada, altamente tóxicos, peligrosidad de manejo. Gran poder residual que origina problemas de contaminación y degradación ambiental. Además no erradican totalmente a los nemátodos y los que suelen sobrevivir, provocan una reinfestación a partir de capas profundas, de los bordes de las parcelas y de las parcelas no desinfectadas.

4- Control físico: comprende diferentes prácticas, como ser

- esterilización con vapor: es una operación costosa y se usa exclusivamente en invernáculos.
- agua caliente: tiene el propósito de matar los nemátodos que se encuentran dentro de las estructuras vegetales (bulbos, tubérculos, raíces) sumergiéndolos en agua caliente durante períodos cortos de tiempo.
- Solarización: es quizás la práctica de control de patógenos de suelo mas ventajosa, ya que aprovecha la energía solar para aumentar la temperatura del suelo mediante el acolchado con lámina de plástico transparente, durante la época más calurosa del año. Tiene como ventaja, su bajo costo, eficacia comparable a los mejores tratamientos químicos, se evitan los problemas de residuos tóxicos y riesgos derivados de la manipulación, no requiere material ni maquinaria especial, no altera las propiedades fisicoquímicas del suelo.

Las limitaciones son que sólo es aplicable en zonas de clima cálido, con elevadas irradiación solar y veranos secos, sólo es factible en una época del año. El suelo debe estar libre de cultivo, su aplicación en grandes extensiones resulta engorrosa, siendo indicada para parcelas pequeñas y/o invernáculos, No es un método de desinfección total.

- Uso de variedades resistentes: Se consideran hospedadores poco susceptibles o resistentes al parásito, cuando las plantas permiten niveles bajos de reproducción del nemátodo, a diferencia de los hospedadores muy susceptibles o tolerantes, cuando los niveles de reproducción son altos. A nivel de aromáticas no se conoce de la existencia de variedades resistentes.

ARTROPODA

Si bien desde el punto de vista sanitario, los mayores problemas que se observaron en cultivos de aromáticas son debidos a microorganismos causante de enfermedades, la acción de los insectos no se debe despreciar, puesto que aparte del daño directo que ejercen al alimentarse de las plantas, revisten importancia por la transmisión de enfermedades.

A continuación se citan los insectos que hemos encontrado afectando cultivos de aromáticas:

- 1- HOMOPTERA-APHIDIDAE:- *Myzus persicae*
Aphis gossypii
Aphis sphaericola
- 2- THYSANOPTERA-THIRYPIDAE:- *Thrips tabaci*

Frankliniella schultzei
Frankliniella occidentalis

3- HEMIPTERA- LYGAEIDAE.- *Nysius simulans*
CORIZIDAE.- *Corizus sp*

4- LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE. *Agrotis sp*
PLUSIIDAE - *Plusia sp*

5- COLEOPTERA-ELATERIDAE. *Agrostis*
SCARABOIDEA.- *Lygirus sp*
Phyllophaga sp

6- DIPTERA- AGROMYCIDAE.- *Liriomyza sp*

7- HYMENOPTERA- FORMICIDAE.- *Acromyrmex lundt*.

A continuación se dará un breve pantallazo acerca de cada uno de estos grupos.

1- HOMOPTERA

Los pulgones son insectos que pertenecen al orden Homoptera, familia Aphididae. Ciertas aromáticas son hospederos frecuentes de varias especies de pulgones; éstos provocan daños directos al succionar jugos de la planta, causando alteraciones en el crecimiento debido a la acción de sus saliva fitotóxica. Éstos daños son especialmente graves si se producen en plántulas o plantas jóvenes.

Como daños indirectos, son debido a dos causas: a) la segregación de jugos azucarados, producto de la absorción de savia y eliminación de la fracción no aprovechable, que le dan a las plantas un aspecto de mojado y sobre los cuales se desarrollan hongos tomando una coloración oscura ("fumagina"); esto impide los normales procesos fotosintéticos de la planta afectando, por tanto, su desarrollo.

b) el otro aspecto importante a considerar y que quizás sea el daño más importante causado por los pulgones, es la capacidad de transmisión (vectar) enfermedades causadas por virus. En este sentido, se puede mencionar al "virus del mosaico de la alfalfa" en el caso del orégano.

A continuación se hará una breve comentario acerca de las distintas especies de pulgones, que hemos encontrado en diversas aromáticas.

a) *Myzus persicae* (Sulzer, 1776).- "pulgón verde del duraznero"

Es una especie cosmopolita y una de las más importante por su polifagia, muy difundida tanto sobre plantas cultivadas (hortalizas y frutales) como no cultivadas (malezas).

De gran importancia económica, tanto por sus daños directos como por ser importante transmisor de virus (más de 100 virus que afectan a las plantas, son vectados por este pulgón).

Es un pulgón que se reconoce por ser de tamaño mediano (1,2-2,3 mm) de coloración muy variable siendo el color verde lo más frecuente pero también son comunes los amarillos, pardos e incluso rojizos. En las formas aladas la cabeza y tórax son negros, abdomen con manchas laterales y franjas dorsales transversas que se unen en la línea de los sifones formando una placa casi cuadrada, irregular y oscura.

Como detalle morfológico característico, presenta tubérculos antenales bien desarrollados y convergentes.

Presenta al duraznero como hospedero primario preferido mientras que como huésped secundario tiene numerosas plantas herbáceas, espontáneas o cultivadas. En la zona del Valle de Uco se ha encontrado sobre "orégano" (*Origanum sp*) donde aparentemente está asociada con el "virus del mosaico de la alfalfa" (AMV)

b) *Aphis gossypii* (Glover) "pulgón del algodón"

Es una especie que ha sido señalada en casi todos los países del mundo, siendo una de las más polífagas, atacando un considerable número de plantas herbáceas pertenecientes a diversas familias, presentando una marcada preferencia por la malváceas.

Es una especie no migrante que evoluciona sin discontinuidad sobre la planta hospedera. Su multiplicación se hace exclusivamente por partenogénesis. Su actividad se incrementa después del inicio de la primavera hasta la mitad del verano.

Se reconoce por ser pequeños (1-1,8 mm) de forma ovoidal y de color verde oscuro o casi azulado. Las formas aladas presenta la cabeza y tórax negros al igual que antenas, sifones y cauda.

Esta especie fue mencionada en el año 1985 sobre "valeriana" (*Valeriana officinalis*). Se ha observado en hojas aunque sin provocarle ninguna alteración ni deformación, sin embargo los brotes atacados presentan un desarrollo más limitado.

c) *Aphis spinocella* Patch 1914 (= *Aphis citricola* Van der Goot, 1912) "pulgón de los cítricos".

Se trata de pulgones pequeños, de color verde de muy variados tonos, con sifones y cauda negros. Es una especie polífaga que ha sido señalada sobre diversos géneros y especies de plantas huéspedes. Además de cítricos infecta también diversas especies de interés agrícola como *Malus*, *Pyrus*, *Prunus* donde puede confundirse con *Aphis pomi* (pulgón verde del manzano) y plantas ornamentales.

Se ha citado sobre "valeriana" donde produce alteraciones en brotes, provocando además detención en el crecimiento y enlameamiento en hojas.

d) *Encarazzia elegans* Ferraris, 1872) es un pulgón que se encontró sobre *Salvia sclarea* en el Departamento de Malargüe y sobre *Lavandula officinalis* en la localidad antes citada y en Godoy Cruz, Mendoza.

Control de pulgones.- Respecto al control de pulgones, existe una amplia gama de enemigos naturales (depredadores, parasitoides y entomopatógenos) que regulan las poblaciones de los mismos.

Entre los depredadores, existen varios ordenes de insectos entre los cuales los grupos más importantes son: coccinélidos "vaquitas o mariquitas" tanto al estado larval como adultos; crisópidos al estado de larvas y sírfidos al estado de larvas.

Entre los parasitoides, merecen mencionarse las avispidas pertenecientes a la familia Aphididae, con géneros tales como *Aphidius*, *Lysiphlebus*, *Praon*, entre otros y también avispidas chalcidoideas de la familia Encyrtidae.

Entre los patógenos, resulta usual encontrar áfidos infectados por hongos Entomophthorales, caso del *Verticillium lecanii* que es un patógeno facultativo.

También puede recurrirse para el control de pulgones al uso de métodos culturales y preventivos (eliminación de malezas dentro y fuera de las parcelas, entre otros). Métodos químicos a través de tratamientos localizados, puesto que son plagas que actúa por focos; mojar bien las hojas y seleccionar correctamente los principios activos respetando los tiempos de carencia.

2- THYSANOPTERA.-

Los insectos del orden Thysanoptera se conocen normalmente como trips. Son de tamaño pequeños (1-2mm), de coloración variable y fácilmente reconocibles por tener alas bordeadas de cerdas en todo su margen lo que le da en nombre del orden etimológicamente quiere decir "alas con flecos".

Las especies de trips que encontramos en los cultivos de aromáticas, pertenecen al suborden Terebrantia, familia Thripidae. Se puede mencionar principalmente a tres especies, que son *Thrips tabaci* Lind "trips del ajo y la cebolla" y *Frankiniella schultzei* Trybom (= *F. paucispinosa* Moulton), y *Frankiniella occidentalis* Pergande "trips californiano de las flores".

En cuanto a los daños ocasionados por estos insectos, se puede distinguir dos tipos de daños: directos e indirectos. Entre los primeros se tiene los debido a la acción alimentaria (raen los tejido vegetales con su aparato bucal succionando los jugos que se liberan en esas heridas y vaciando con sus estiletes el contenido de las células, llenándose de aire y tomando un aspecto plateado, que luego se torna pardo-marrón por muerte de los tejidos) y los debido a la puesta de los huevos; ambos se localizan en tejidos tiernos o en crecimiento.

En plantas de valeriana y orégano los trips actúan a nivel de hojas produciendo manchas cloróticas y una decoloración general mientras que en azafrán se encuentran sobre todo en flores.

Los daños indirectos están representados por la capacidad que tienen los trips de actuar como vectores de virus. En este sentido, la virósis que mas interesa es la "peste negra del tomate" (TSWV) que también ataca a numerosas plantas incluidas las aromáticas como la valeriana y orégano. Recordar que en nuestra zona, se encuentran presentes las dos especies capaces de transmitir esta virósis, como son *Frankliniella schultzei* y *F. Occidentalis*.

En cada zona, la eficiencia en la transmisión del virus dependerá de las especies de tisanópteros vectores, de sus ecotipos y forma biológica, así como de la interacción de los vectores con el virus presente en dicha zona.

Antes de mencionar estrategias de control, se enumerará algunas de las causas que le han dado a los trips la categoría de plaga en los cultivos hortícolas:

- gran facilidad de dispersión a través del material vegetal y por el viento, debido a su pequeño tamaño y peso.
- capacidad de invadir todo tipo de plantas, ya sea cultivadas o malezas.
- ciclo de reproducción corto provocando el solapamiento de generaciones y postura de huevos en forma continua a lo largo de la vida de los adultos.
- dificultad de detectar su presencia cuando las niveles poblaciones son bajos.

Respecto al control biológico, los trips presentan diversos enemigos naturales:

-depredadores tales como hemipteros de la familia Anthocoridae, con el género *Orius* que es que en mayor numero se suele encontrar, actuando como predadoras tanto las ninfas como adultos. También existen trips predadores caso del género *Acolothrips sp* ejerciendo la acción benéfica tanto las larvas como adultos. Ambos especies se suelen encontrar en las aromáticas ejerciendo su acción depredadora.

También se puede recurrir a métodos culturales mediante el uso de placas o bandas pegajosas coloreadas que atraigan y capturen a los trips. Limpieza de restos de cultivos y malas hierbas en el cultivo y zonas colindantes ya que desde éstas invaden fácilmente al cultivo. Eliminación y destrucción de plantas afectadas por virus.

En cuanto al control químico o sea la aplicación de tratamiento con insecticidas; en este caso la elección de los principios activos, va a depender del estado fenológico del cultivo y tiempo de carencia para cada producto, entre otros. Para mejorar los resultados de las aplicaciones, se deberá considerar, la necesidad de alternar el uso de materias activas cambiando de grupos químicos si es necesario realizar tratamientos sucesivos. Realizar las aplicaciones asegurando buena penetración en la masa vegetativa de manera de alcanzar al insecto refugiado en las flores, brotes y hojas.

3- HEMIPTERA.-

Los ataques de "chinchas" tienen carácter ocasionales y son atribuidas a diferentes especies. Entre ellas tenemos: en el momento de floración y fructificación, se suelen presentar ataques intensos de dos especies *Nysius simulans* Stal y *Corizus sp*, pero todavía no se pudo determinar el daño real que éstas causan sobre todo en la producción de semillas.

Los daños son debido a las "picaduras" de las ninfas y adultos sobre las nervaduras principales y tejidos

adyacentes a la vez que inyectan saliva que resulta fitotóxica.

Respecto al control, el mismo debe realizarse sobre los estadios juveniles, puesto que los adultos tienen mayor movilidad y pueden escapar a los tratamientos químicos.

4- LEPIDOPTERA.-

Diversas son las especies que pueden ocasionar daños a los cultivos. Los mismos pueden manifestarse en mordeduras a nivel del cuello de las plantas o bien en las hojas.

En el primer caso son provocados preferentemente por especies de *Agrotis sp.* cuyas larvas son llamadas comúnmente "orugas cortadoras"; éstas son de hábito terrestres y tienen un comportamiento caracterizado por mantenerse a nivel de suelo durante la noche y debajo del mismo durante el día. En caso de plantitas jóvenes las larvas roen el cuello de las mismas hasta voltearlas mientras que en plantas ya desarrolladas realizan galerías, causando el marchitamiento de las mismas.

A nivel de hojas, son varias las especies de noctuidos que pueden ocasionar daños; entre ellos se encuentran especies de la familia Plussidae, conocidas vulgarmente como "larvas medidoras" por su forma de caminar.

Al principio las larvas realizan pequeños orificio y roen los tejidos parenquimáticos pero luego, sobre todo las larvas de último estadios que se tornan muy voraces comiendo toda la hoja.

La intensidad de los ataques son muy variables, estando en función de las condiciones climáticas, que influyen en la fecundidad de las hembras, y a la elevada polifagia que caracterizan a estas especies, que hace que los ataques se dispersen entre otros hospederos.

Respecto al control, las larvas de estos lepidópteros tienen varios enemigos naturales (predadores, parasitoides y entomopatógenos), que mantienen sus poblaciones por debajo de los niveles de daños económicos. Raramente es necesario realizar tratamientos con insecticidas para su control pero en caso de tener que hacerlo, la elección del principio activo estará en función del estado de desarrollo del cultivo en el momento en que se produzca el ataque.

5- COLEOPTERA.-

Se ha observado daños atribuidos a las larvas de Elateridae "gusanos alambres" y Scarabacidae "gusano blancos del suelo" que se alimentan de las raíces de las plantas atacadas.. Si el ataque se produce cuando las plantas son jóvenes, provocan un decaimiento y luego el secado de las mismas, causando cuando el fitófago está presente en forma masiva, la consiguiente pérdida del cultivo.

Estos fitófagos se ven favorecidos por el estancamiento del agua en el suelo, por lo tanto, es importante actuar sobre los factores agronómicos realizando una buena sistematización del terreno. Además se deberá evitar realizar cultivos en terrenos cultivados anteriormente con alfalfa o gramíneas, por cuanto éstos favorecen el desarrollo de estos coleópteros.

La lucha química resulta difícil y costosa; si se conoce de la existencia de estos insectos en el suelo, el control debe ser realizada en pretrasplante o presiembra.

6- DIPTERA.-

Entre los dípteros que hemos podido observar, sobre todo en albahaca, se puede mencionar a moscas de la familia Agromyzidae, denominados comúnmente como "minadores de hojas" por las galerías o minas que producen las larvas durante su desarrollo en el interior de las hojas.

Son moscas pertenecientes al género *Liriomyza*, dentro del cual existen diferentes especies. Están caracterizadas por ser de tamaño pequeño (1,5-2,3 mm) de coloración oscura con el escutellum amarillo brillante; la hembra presenta una mancha amarilla evidente en el abdomen. Son especies polífagas

En cuanto a los daños, debemos distinguir entre daños ocasionados por los adultos y los producidos por las larvas.

En relación a los primeros, el adulto hembra clava el ovíscapo en la superficie de las hojas jóvenes, perforando la epidermis foliar y succionando la savia exudada, de la que también se alimentan los machos. A su vez, las hembras mediante movimientos rotativos del abdomen, aumenta la abertura de las picaduras y sitúa el huevo en el interior de los tejidos, en la epidermis de la hoja, colocando un huevo por picadura. Las hojas presentan un fino punteado como sintomatología.

En cuanto al daño provocado por las larvas, éstas al alimentarse del parénquima foliar realizan galerías que posteriormente se necrosan y adquieren tonalidades marrones. Son galerías estrechas, alargadas y sinuosas, repartidas por la superficie de las hojas. Así se reduce la capacidad fotosintética y además las galerías son puerta de entrada de organismos patógenos.

Son moscas que ocasionalmente producen daños económicos a nivel de plántulas o plantas comerciales de lechuga.

Respecto al control, existe un complejo de microhimenópteros, tanto endo como ectoparásitoides larvales, que ejercen un buen control natural.

7.- HYMENOPTERA

Dentro del orden Hymenoptera, merece mencionarse la familia Formicidae, que incluye a *Acromyrmex lundii* (subfamilia Myrmicinae) que es la llamada "hormiga negra común o podadora" cuya presencia es puntual muy relacionada con la vegetación existente en los alrededores de los campos cultivados. Destruyen el follaje aunque esta hormiga no come las hojas, sino que las emplean como medio en que cultivar hongos, alimentándose de las fructificaciones del mismo. El hormiguero de esta especie carece de terraplén o túmulo.

Otras especies de *Acromyrmex* son *A. lobicornis* "hormiga negra del sur" y *A. striatus* "hormiga colorada", ambas de régimen fitófago.

CRUSTÁCEA

En cultivos de azafrán, es posible encontrar haciendo daños a otros artrópodos terrestres como son los "chanchitos" o "bicho bolita", crustáceo que predomina en ambientes de alta humedad. Se trata de *Porcelio laevis* (Isopoda Oniscidae) y lo hemos observado haciendo daños a nivel de cuello de las plantas. El manejo del cultivo, sobre todo el riego, contribuye a disminuir su incidencia.

ORDEN ACARINA

La presencia de *Tetranychus urticae* (=telarius) Koel. (Acarina Tetranychidae) "arañuela roja común o ácaro tejedor" en cultivos de orégano, es esporádica y generalmente ligada a la presencia de malezas en los bordes del cultivo, donde inverna como hembra adulta. Se citan más de 180 especies vegetales atacadas por este ácaro.

En las hojas se ubica preferentemente en la cara inferior donde se localiza formando colonias y colocando huevos en una delicada tela. Sus ataques se manifiestan por la presencia de una fina tela sobre las hojas, que favorece la acumulación de polvo entorpeciendo la fotosíntesis y en la cual, es posible observar diferentes estadios de desarrollo del ácaro.

Condiciones de clima seco y cálido favorecen su multiplicación.

En caso de ser necesario recurrir a un control químico, el mismo puede hacerse mediante aplicación de azufre en sus diferentes formulaciones o bien algún acaricida específico (propargite, cyhexatin, dicofol, amitraz, azociotolín, entre otros).

En cuanto a los ácaros benéficos se tiene a los Phytoseiidae que es la familia de ácaros depredadores más importantes en el control de ácaros fitófagos (tetraníquidos, tenuipálpidos y eriófidos). Son de tamaño

medio, con tegumento blanquecino casi incoloro y con un brillo característico. Su coloración varía con el alimento que ingieren.

Son de movimientos rápidos y caminan con los tres pares de patas posteriores puesto que el anterior lo utilizan como un órgano táctil para localizar las presas y sujetarlas.

Muchas especies son polípagas, alimentándose además de ácaros fitófagos, de otros ácaros como tífidos y tarsonemidos, de pequeños insectos como larvas de cóccidos, psocópteros y tisanópteros, y también de diversas sustancias de origen vegetal o animal que pueden encontrarse sobre las hojas como melaza, polen y hongos.

La especie más común de encontrar es *Neoseiulus californicus* (= *Amblyseius chilensis* Dosee) conocido como "arañuela plana". Es de forma aplanada dorso-ventralmente, de apariencia piriforme. No posee pelos visibles en el cuerpo o éstos son muy tenues. Es de reproducción sexual, siendo la hembra más grande que el macho. Coloca huevos esféricos de color blanco cristalino.

Esta especie inverna como hembra adulta en las malezas y en la hojarasca del suelo, conjuntamente con otros ácaros fitófagos. Comienza su actividad en setiembre simultáneamente con las otras especies de ácaros fitófagos que les sirve de alimento, permaneciendo en el tapiz vegetal mientras tenga alimento.

Entre las características más importantes que presenta este ácaro predador, están: a) aún con baja población o sea un reducido número de individuos por hoja, es capaz de ejercer un adecuado control de fitófagos, debido a su gran voracidad y capacidad de búsqueda. b) ante la falta de tetraníquidos que le sirven de sustento, se alimenta de polen, eriódidos o pequeños insectos como el caso de trips. Esto evita durante el resto de la temporada, nuevas infestaciones o ataques.

Las poblaciones alcanzan niveles elevados en función de la presencia de su alimento, los ácaros tetraníquidos. Durante el otoño emigra a las malezas en busca de alimento.

VERTEBRATA-MAMMALIA

En cultivos de azafrán, se ha observado durante la época invernal, la presencia de *Lepus europeus europeus* "liebre de Castilla" (Mammalia-Lagomorfa) ocasionando daños en follaje. (com.pers.Amanda Di Fabio).

BIBLIOGRAFIA.-

- Fraga, C., 1984.- Introducción a la Nematología Agrícola. Ed.Hemisferio Sur, 119 pág.
- Nieto Nafria, J., M.A. Delfino y Mier Durante, M.P., 1994.- La afidofauna de la Argentina. Su conocimiento en 1992. Universidad de León. 235 pág.
- Ortego, J., 1997.- Pulgones de la Patagonia Argentina con la descripción de *Aphis intrusa* sp.n. Rev. Fac. Agronomía de La Plata, 101(1):59-80.-
- Quintanilla, R., 1946.- Zoología Agrícola, 2ª Edición, Ed. El Ateneo, 774 pág.
- Rosello, S, y otros, 1991. El virus del bronceado del tomate (TSWV). I- Enfermedad y epidemiología. Phytoma 62: 21-35.