

# EXTRACTOS NATURALES UTILIZADOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

Josep Roselló i Oltra.

## EXTRACTOS Y PREPARADOS VEGETALES.

Son productos a base de sustancias producidas por las plantas. Pueden reforzar la fortaleza de la planta o repeler o suprimir al patógeno. Su eficacia depende de muchos factores, no todos ellos controlados totalmente; es por ello que los resultados pueden ser variables, en función del estado del cultivo, las condiciones de extracción, la calidad de la planta de la cual se extrae la sustancia, etc. Muchas pueden favorecer los mecanismos de defensa de las plantas, reforzando la pared celular, o con sustancias inhibitoras de los patógenos, sobre todo en condiciones de estrés (falta de agua o nutrientes, ataques fuertes de insectos, etc.).

Podemos preparar los extractos mediante:

- ✓ Purines fermentados o en fermentación: colocando las partes de las plantas en un saco permeable, dentro de un recipiente con agua de lluvia. Se cubre, dejando circular el aire, removiéndose diariamente. Está listo en una o dos semanas, cuando deja de fermentar (oscuro, sin espuma). Se aplican diluidos. Si sólo se dejan 4 días al sol, el purín estará en fermentación.
- ✓ Infusión: vertiendo agua hirviendo sobre las plantas frescas o secas, dejándolas reposar 24 h.
- ✓ Decocción: se ponen las plantas a remojo durante 24 h, después se las hace hervir 20 minutos, se tapa y se deja enfriar.
- ✓ Maceración: se meten las plantas en agua, sin dejarlas fermentar, como máximo 3 días, filtrando después.
- ✓ Extractos: generalmente de flores; se cortan antes de marchitarse, se humedecen y se trituran; la papilla se pasa por un tamiz fino (bolsa de tela) para extraer el líquido.
- ✓ Esencias: la extracción de aceites esenciales es más laborioso, necesitando un alambique. Se recogen las partes que se desean extraer y se ponen a hervir en agua, recogiendo con una campana todo el vapor, que al pasar por el alambique se irá condensando. Mediante decantación podemos separar el aceite esencial del agua.

Estas sustancias vegetales se pueden mezclar con un poco de tierra arcillosa u otros mojanteros o adherentes en el momento de su aplicación, para aumentar su adherencia. No deben utilizarse con tiempo lluvioso o a pleno sol, pues su efecto se ve disminuido. La excepción son las preparaciones a base de cola de caballo, que deben pulverizarse con tiempo soleado.

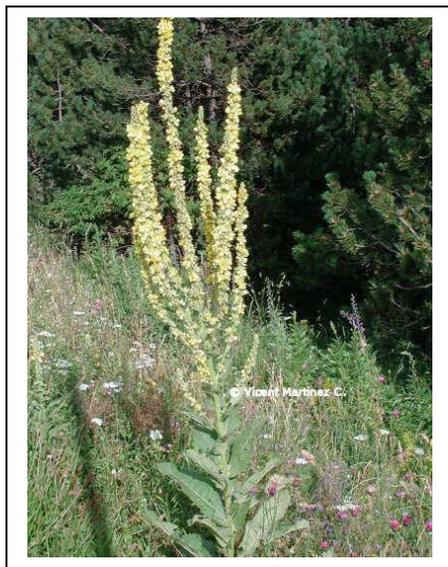
Como ya hemos dicho, pueden ser *repelentes* como el ajo y la cebolla, que exhalan sustancias que no gustan a las plagas, *mejorantes* como la cola de caballo o las ortigas que confiere fortaleza a la planta frente al ataque de hongos o insectos, o *venenosas* como el tanaceto, el ajenojo, la cuasia, el neem, etc.

Las solanáceas poseen gran número de especies con alcaloides venenosos (solanina, demisina, nicotina, ...), como la belladona (*Atropa belladonna*), el estramonio (*Datura stramonium*), el árbol de las trompetas (*Datura arborea*), floripondia (*Datura suaveolens*), la patata (*Solanum tuberosum*), una patata silvestre (*Solanum demissum*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*) o el propio tabaco (*Nicotiana tabacum*).

Las crucíferas también tienen representantes tóxicos. Los glucosinolatos son compuestos tóxicos para algunos insectos, a la vez que actúan como atrayente de otros. El sinigrin es otro producto del mismo estilo presente en la col y otras crucíferas. Ataca a pulgones, lepidópteros, etc.

Las compuestas, escrofulariáceas y otras muchas familias poseen especies que podemos utilizar con fines agronómicos. Algunos ejemplos pueden ser los siguientes:

El **Pelitre** o extracto de Piretro (base de las piretrinas naturales), es extraído del *Chrysanthemum cinerariaefolium*; también están presentes en algunos alcaloides de la familia de las solanáceas o crucíferas. Es insecticida de amplio espectro. Se puede encontrar un preparado comercial junto al potenciador PBO.

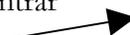


La **Rotenona** es extraída de *Derris elliptica*, *Loncho carpus spp.*, *Terphrosia spp.* y de otras especies. Es un insecticida de amplio espectro. Es muy tóxica para ictiofauna, por lo que se ha empleado para pescar emponzoñando las aguas (práctica prohibida en la actualidad en nuestro país).

En nuestro territorio la podemos encontrar en las raíces de gordolobo (*Verbascum thapsus*).



La **Cuasia** o quassinina se extrae de la infusión de virutas de la madera de *Quassia amara* y de *Picrasma excelsa*, aunque también podemos encontrar la sustancia activa en otras especies como el *Ailanthus altissima* o árbol del cielo, muy común en nuestras carreteras.



La **nicotina** o extracto (en solución acuosa) del tabaco (*Nicotiana tabacum*), así como de otras solanáceas, ha sido autorizado como insecticida tan sólo para árboles frutales subtropicales y tropicales (hasta el 2002, con la necesidad reconocida por el organismo de control).

El **nim** (*Azadirachta indica*, familia de las Meliáceas), es una planta procedente del sur de Asia que posee varios principios activos, el principal de los cuales es la azadiractina. Estas sustancias actúan como insecticida natural (regulador del crecimiento o IGR sobre huevos y, sobre todo, larvas), repelente olfativo y anticomedora (fagorepelente). Tiene una elevada capacidad de penetración y traslocación en la planta.

La extracción se realiza fundamentalmente de las semillas, moliéndolas para extraer el aceite y poniéndolas a macerar toda la noche, filtrando a la mañana siguiente la suspensión. Se utiliza sobre 50-100 g de semilla por litro de agua.

Para proteger los productos almacenados, se mezcla una capa de producto y una de hojas, a modo de "sandwich", pudiéndose añadir a las hojas aceite de nim.

Existen preparados comerciales a nuestro alcance. De momento, según la normativa europea, tan sólo podemos utilizarlo en tratamientos de semillas, parentales para la producción de material de reproducción vegetativa y en cultivos ornamentales.

Por otro lado, parece ser que la *Melia azedarach*, conocida como melia o cinamomo, muy común en nuestros jardines, posee alcaloides y otros principios con propiedades similares en la corteza de sus raíces y en sus frutos.

Otros ejemplos de distinta acción son:

➤ **la cola de caballo** o equiseto (*Equisetum arvense*), muy rica en sílice. Prefiere los suelos húmedos y areno-arcillosos. En primavera aparece primero un tallo marrón, no ramificado, que lleva las esporas. Después de la dispersión de las esporas, este brote muere y entonces aparecen los tallos verdes, ramificados, de 20 a 35 cm. de altura. Estos son los tallos que podemos utilizar en forma de decocción o purín contra las enfermedades criptogámicas y para reforzar las plantas. En tiempo soleado.

➤ **la ortiga** (*Urtica dioica* y *Urtica urens*), conocida desde antiguo por sus propiedades medicinales, rica en vitaminas A, C y minerales (especialmente en hierro) y nutrientes como el nitrógeno. Las posibilidades de empleo son múltiples. Se utiliza la planta entera (sin la raíz) **antes de la formación de las semillas**, de junio a agosto. **La adición al montón de compost de grandes cantidades de ortiga fresca o seca, o de polvo de ortiga, favorece la descomposición y, especialmente, la transformación de las sustancias ricas en nitrógeno.** En forma de purín, en el agua de riego (1 l purín/10 l de agua) o con la maceración en agua fría **parece** que ayuda contra los patógenos.

Los que tienen efecto insecticida de amplio espectro (nicotina, rotenona, piretrina), suelen ser de plazo de seguridad bastante corto (se biodegradan entre 1 y 3 semanas, bajo la luz solar y el aire), **no dejando ningún residuo peligroso; su toxicidad es muy baja para mamíferos.** Tienen un efecto de choque en momentos de fuerte ataque, actuando contra el sistema nervioso del insecto y como repelente, pero no es conveniente utilizarlas con mucha asiduidad y localizar el tratamiento, ya que pueden ser perjudiciales para algunos insectos depredadores, o ser peligrosos para el ser humano (son biocidas).

Los **extractos de algas** son un caso particular de estos preparados. Los podemos utilizar como mejorantes de los nutrientes, en casos de carencias, con lo cual estamos fortaleciendo la planta y por ello defendiéndola contra los patógenos.

Se comercializan, en forma líquida o en polvo, diferentes extractos de algas verdes o marrones (*Laminarias*, *Ascophyllum*, *Fucus*, etc.). Estas algas, al contrario de las algas calcáreas, son relativamente ricas en materias orgánicas, elementos minerales (sobre todo potasa) y en oligoelementos.

En nuestro país tenemos las aromáticas mediterráneas, que poseen alcaloides y otras sustancias repelentes, no investigadas suficientemente. Plantas como el tomillo o el romero contienen aceites esenciales con principios activos como el timol, que en la actualidad se está utilizando como tratamiento contra la varroasis, y que puede tener diversos efectos desinfectantes.

## OTROS DERIVADOS NATURALES DE PLANTAS Y ANIMALES.

- **El propóleo**: sustancia natural utilizada por las abejas como desinfectante. La recogen de las yemas de muchas plantas; se encuentran fenoles, flavonas y flavononas, sustancias que inhiben (en invierno sobre todo) el desarrollo de las yemas. Es protectora y antiséptica. Utilizada a bajas dosis inhibe el desarrollo vegetal; **se diluyen 20 g de propóleo en 80 cc de alcohol (puro si es para personas o desnaturalizado si es para tratamientos fitosanitarios).** Esta **tintura se puede utilizar como fungicida y bactericida de amplio espectro.**

A la tintura se le añade 1,1% de lecitina de soja, macerándose con agua potable (80 cc) durante 15 días. Se filtra y hemos obtenido la *solución acuosa* de propóleo. Mientras que la tintura no sufre alteraciones, la solución acuosa debe guardarse en frigorífico.

La tintura contiene sustancias inhibitoras para cualquier organismo, mientras la solución contiene sustancias hormonales estimulantes, desarrollando un posible efecto antivírico sobre la vegetación. No todas las virosis son sensibles a sus efectos. Para evitar la alteración de la solución acuosa, es conveniente unirla a la tintura con relación 1:2 (tintura:solución acuosa).

La mezcla 1:2, es una solución hidroalcohólica eficaz contra el mildiu, oidio y sarna, en dosis de 200-250 cc en 100 l de agua (0,2-0,25%). parece que a dosis inferiores (efecto *homeopático*) desarrolla una acción estimulante además de antiparasitaria.

La solución absorbida tiene un efecto sistémico, siendo conveniente repetir el tratamiento cada 15 ó 20 días para proteger la nueva vegetación. No es preventivo, sino *curativo*; no vale la pena intervenir hasta la aparición de síntomas.

El mejor momento es al atardecer, para que se mantenga más tiempo sobre la planta. En la abolladura del melocotonero (*Taphrina deformans*), provoca la caída de las hojas atacadas. Parece ser que resultaría eficaz sobre pulgones y otros insectos. Es eficaz contra las bacterias que se instalan en los casos de gomosis. También conserva más tiempo las frutas y verduras ecológicas recolectadas.

- **Suero de leche**: utilizado como mojante para otros productos, contra pulgones y otros insectos chupadores. Su efecto más excepcional es el de su uso como antivírico; al parecer, al contener proteínas, servía de sustrato para el virus, que de este modo no atacaba a las plantas (en tomate).

- **Aceites animales y vegetales**, como el aceite de menta, el aceite de pino, el de alcaravea, o los de nuestras plantas aromáticas. Pueden usarse como insecticidas, fungicidas, acaricidas o inhibidores de la germinación. Además, tienen efectos físicos sobre los patógenos, ya que actúan también por asfixia, al cubrir la piel por donde respiran los artrópodos. Por el mismo efecto pueden ser algo fitotóxicos, aunque en menor grado que los aceites minerales.

- **Algas calcáreas**: Las algas calcáreas se extraen en diversos mares. El lithothamne se pesca vivo en el mar, el maërl es el esqueleto calcáreo del alga, recogido sobre la playa. La tierra de diatomeas es otra sustancia parecida, extraída de las algas diatomeas.

Por su elevado grado de higroscopicidad tiene un alto poder desecante, lo cual se utiliza para luchar contra insectos chupadores (pulgones, mosca blanca, etc.), y enfermedades fúngicas.

- **La cera de abejas**, tan sólo empleada como agente para la poda.

### DERIVADOS MINERALES.

- **El silicato de sodio**: El silicato de sosa es un producto líquido, rico en sílice (endurece la planta) y de reacción alcalina. Se puede utilizar a título preventivo, sobre todo en verano, contra las enfermedades criptogámicas en fruticultura y viticultura. A unas dosis del 0,5-2%.

- **El polvo de roca**: tienen unos contenidos elevados en oligoelementos; son de composición variable según su origen. En suelos calizos se utilizarán rocas ricas en sílice y pobres en calcio; en suelos ácidos se utilizarán rocas calizas. Además de utilizarse como nutrientes, por el endurecimiento que puede producir en la planta, también es eficaz contra insectos y criptogámicas (en pulverización).

- **Las arcillas**: que endurecen la planta, protegiéndola, como la cola de caballo. Por otro lado, al igual que los extractos de algas, pintando las raíces o el hoyo de plantación, sirven para proteger las raíces y ayudarlas a enraizar.

Podemos obtenerlas de tierras ricas en arcilla (bentonita, caolín). Por su gran capacidad de retención del agua, se utilizan junto con algunos productos de tratamiento y como desecantes.

- **El azufre y derivados**: utilizado como control en hongos ectoparásitos (tipo oidios y moteado) y contra ácaros. En este último caso puede causar resurgencias, ya que afecta a las poblaciones de fitoseidos (depredadores de ácaros) y otros depredadores, como los antocóridos o los coccinélidos. También se puede usar para conservar más tiempo la fruta en los árboles (cítricos), con el riesgo de un ataque de ácaros posterior.

Cuando la temperatura es inferior a 10°C, su eficacia es casi nula. Aplicado a temperaturas mayores de 30°C, el azufre puede provocar quemaduras. La utilización del azufre asociado a

sustancias vegetales o animales ha dado buen resultado.

Para ciertas variedades de frutas se puede provocar el "rosseting" (manchas o quemaduras de la piel del fruto, que deprecian su valor comercial).

Existen diversas formulaciones, como espolvoreo o mojable. Es incompatible con los aceites.

- **El cobre y sus derivados**: como las sales de sulfato de cobre, oxiclورو de cobre, oxiquinolato de cobre (oxinato), caldo bordelés (sulfato de cobre+cal) o borgoñón (sulfato de cobre+carbonato sódico), carbonato de cobre, etc. Se emplea contra hongos endoparásitos, del tipo botritis, mildiu, fitóftora, etc., que atacan los vasos y otras partes internas del vegetal.

El cobre se utiliza desde hace mucho tiempo para luchar contra las enfermedades criptogámicas de la viña. Ciertas escuelas de agricultura autorizan el cobre en débiles concentraciones, pero sin asociarlo a otros productos químicos. Se utiliza contra el mildiu y el moteado (sobre todo en tiempo frío y antes de la floración).

En concentraciones demasiado elevadas, el cobre provoca el "rosseting" en los frutos de pepita y puede inhibir el desarrollo de ciertos organismos del suelo, al acumularse como metal que es. Este es el motivo por el cual lo prohíbe la escuela biodinámica.

7

- **Los polisulfuros de calcio o bario**: con un efecto cáustico sobre determinadas plagas de frutales y cultivos leñosos (cóccidos sobre todo). Se suele emplear en tratamiento invernal.

- **Sulfato de hierro**: empleado como fertilizante, también lo vemos aquí como repelente de babosas, caracoles y algunos animales del mismo estilo.

- **Permanganato potásico**: Se trata de una sal de potasio rica en manganeso. Tiene una acción estimulante sobre la vegetación a causa del oxígeno que contiene, y una **acción inhibitoria y desinfectante sobre el desarrollo de los hongos**.

El permanganato de potasio es igualmente eficaz en el tratamiento de semillas. La eficacia de este producto no ha sido todavía ensayada de forma sistemática. **Ha sido prohibida en el actual reglamento europeo de agricultura ecológica.**

- **Jabón negro o de sosa**: mezcla de aceites, grasas y sosa, utilizado contra pulgones, mosca blanca y otros insectos chupadores que excretan melaza, al igual que contra negrilla y otros hongos saprófitos de esa melaza. El efecto que tiene se debe a la limpieza que efectúa y a su poder corrosivo y que solubiliza determinadas sustancias orgánicas; una vez libre de la melaza protectora, el patógeno queda expuesto a las inclemencias que se encargan del resto.

## PREPARADO FERTILIZANTE: PURÍN DE ORTIGAS.

La **ortiga** (*Urtica urens*, *Urtica dioica*, *Urtica membranacea*, etc.), es conocida desde la antigüedad por sus propiedades medicinales, es antihemorrágica y diurética, es también rica en vitaminas, A, C y en minerales, sobretodo hierro, y nutrientes como el nitrógeno. Se encuentra en sitios donde el contenido de materia orgánica es elevado, sobre terrenos alterados, sombreados y substratos húmedos, cerca de corrientes de agua, zonas de regadío, bosquetes de ribera, etc. Las posibilidades de uso son múltiples. Se utiliza la planta entera, sin raíces, recogida a partir de junio y antes de formar semillas. Procederemos de la siguiente forma:

### PURÍN FERMENTADO:

- 1 Kg. de planta fresca o 200 g de planta seca.
- 10 l de agua, de lluvia a ser posible.

En una o dos semanas dejará de tener espuma, habrá dejado de fermentar. Su color es oscuro.

Se utiliza:

- Sin diluir, directamente sobre el compost, para favorecer la descomposición.
- Diluido 10 veces (al 10%) al suelo o a la planta para estimular su crecimiento.
- Diluido 20 veces (al 5%) a la planta o al suelo durante el riego, en el momento de la brotación para estimular el crecimiento, es conveniente regar las plantas jóvenes, mojar las semillas, etc., puede llegar a prevenir enfermedades como el mildiu de la patata, regando antes de sembrar.

### **PURÍN EN FERMENTACIÓN.**

- 1 l de purín de ortiga en fermentación, solo se deja fermentar 4 días.
- 0,5 l de decocción de cola de caballo; 1 Kg. de planta fresca o 150 g de planta seca en 1 l de agua.

Se puede diluir hasta 50 veces (al 2%), aplicado antes de la brotación reforzará las plantas frente a pulgones y ácaros.

También sirve para ayudar al enraizamiento, mojando las raíces diluido 5 veces (al 20%).

### **EN MACERACIÓN.**

- 0,5 Kg. de ortigas.
- 10 l de agua.

Dejar macerar 12 horas; se utiliza, sin diluir, durante todo el año para pulgones, sobretodo en troncos y ramas.

### **PREPARADO FITOSANITARIO: PURÍN DE AJO O CEBOLLA.**

Originarias de Asia central llegaron a la cuenca mediterránea hace al menos 4000 años, el género *Allium* es de gran importancia alimentaria destacan el ajo y la cebolla que poseen numerosas virtudes, el ajo es altamente nutritivo, puede llegar a las 1300 calorías, junto con la cebolla posee sustancias antisépticas, diuréticas y laxantes, además del típico sabor picante, en su uso agrícola pueden ser repelentes, insecticidas, fungicidas y bactericidas. Nos centraremos en el ajo por poseer estos principios en mayor cantidad.

### **INFUSIÓN O EXTRACTO.**

- 75 g de bulbos.
- 10 l de agua.

### **PURÍN FERMENTADO.**

- 0,5 Kg. de planta fresca o 200 g de planta seca, piel y hojas.
- 10 l de agua.

Podemos utilizarlo:

1. Sin diluir, contra la mosca de la zanahoria, en la época de vuelo, aplicada sobre la planta.
2. Diluido 10 veces (al 10%), para reforzar las plantas contra enfermedades criptogámicas, por ejemplo fresas y patatas, tratando al suelo alrededor de las plantas.

### **DIRECTO.**

- 150 g de bulbos picados más 2 cucharadas (de café) de parafina para reblandecer.

- 100 g de jabón negro.
- 10 l de agua.

Es útil para reforzar las plantas, como repelente de fitófagos y por sus marcados efectos fungicidas. Con el uso directo tiene también efectos bactericidas.

### PREPARADO FITOSANITARIO NATURAL: **EL PROPÓLEO.**

Es una sustancia producida por las abejas y que utilizan para múltiples usos, como desinfectar el enjambre o la colmena, sanar las larvas o adultos enfermos o parasitados, también lo utilizan para tapar agujeros de la colmena.

### TINTURA.

- 20 g de propóleo.
  - 80 cc de alcohol, etanol puro si se va a utilizar en personas i desnaturalizado si es para tratamientos fitosanitarios.
- Debe macerarse durante 15 días, filtrándose después. Se guarda en el frigorífico ya que se altera con facilidad. Es un fungicida y bactericida de amplio espectro.

### SOLUCIÓN ACUOSA.

- Tintura de propóleo más 1 % de lecitina de soja.
  - 80 cc de agua potable.
- Debe macerarse durante 15 días, después se filtra; también se guarda en el frigorífico. Estimula la vegetación con sustancias hormonales, produciendo un efecto anti-vírico observado en tomate y patata.

### SOLUCIÓN HIDRO-ALCOHÓLICA.

- Mezcla 1:2 de tintura con solución acuosa.
- Se utiliza a una dosis de 200-250 cc en 100 l de agua (al 0,2-0,25%), Tiene menos aplicaciones que la solución. Es anticriptogámica, controla el mildiu, la lepra del melocotonero, el oidio y la sarna. Es sistémico y curativo. Tratar al atardecer. Se estudia si posee efectos bactericidas e insecticidas. Mejora la conservación de la fruta tras su cosecha. A dosis homeopáticas tiene también acción estimulante.

### EXTRACTO DE ARTEMISA.

La artemisa pertenece a la familia de las Compuestas, el genero *Artemisia* fue dedicado a la diosa Artemisia, y presenta diversas especies con propiedades medicinales. La especie *Artemisia absinthium*, ajeno, doncel es la más interesante, se llama absinthium, que literalmente indica falta de dulzor, para referirse al sabor amargo de esta planta producido por la absintina; es la base de la bebida absenta, que se obtiene por destilación en alcohol de sus hojas; este licor puede producir alucinaciones y convulsiones, y fue apreciado, a finales del siglo pasado, por los artistas “malditos” europeos como Baudelaire, Verlaine, Rimbaud, Mallarmé, Van Gogh, etc., hasta que fue prohibido debido a la toxicidad de otro de sus componentes la tuiona, del que también se conoce sus propiedades vermífugas y antihelmínticas, de donde le viene el nombre en inglés “wormwood”, y francés “herbe aux vers”, en ruso se llama “chernobil”.

Además de la tuiona es rica en otros aceites esenciales como el tuiol, fenandreno, cadineno y azuleno; el conjunto presenta propiedades insecticidas y le da a esta planta un carácter de potencialmente peligrosa si se usa mal.

Otra especie del genero, la *Artemisia vulgaris*, vulgaris por la frecuencia con la que se encuentra, posee efectos parecidos pero atenuados.

Prepararemos un extracto **utilizando la parte aérea, hojas, tallo y flores**, de la siguiente forma:

Se pesan 150-300 g de planta fresca o 15-30 g de planta seca, picada se humedece y se pasa por un tamiz para extraer el líquido. La aplicación se puede hacer sin diluir o diluyendo hasta llegar al 20%, es conveniente hacer pruebas por su posible fitotoxicidad, se aumenta su efectividad si se mezcla al 1% con silicato de sosa. **Controla insectos chupadores y masticadores como pulgones y orugas.**

También se puede preparar como purín, contra hormigas y pulgones. Como infusión contra ácaros, babosas y plagas de granero. Por último como decocción controla la mosca de la col y puede que la carpocapsa (El insecto que da origen a la oruga que se encuentra habitualmente en los manzanos), pulverizando en época de vuelo.

### **PREPARADOS DE COLA DE CABALLO.**

La cola de caballo o equiseto, *Equisetum arvense*, *Equisetum spp.*, es una planta espontánea de terrenos húmedos y arcillosos o arcillo-arenosos, típica de márgenes o acequias que tiene gran interés por su elevado contenido en sílice. En la primavera aparece un tallo sin ramificar portador de esporas, después de la dispersión de las mismas aparecen brotes ramificados. Estos serán los que utilizemos para los preparados. **Hay que recordar que entre los equisetos hay alguna especie tóxica como *E. palustre* y *E. Ramosissimum*.**

Los preparados son diversos:

#### **DECCOCIÓN:**

- 1 Kg. de planta fresca o 150 g de planta seca.
- 10 l de agua.

Diluida 5 veces (al 20%), se usa todo el año, aplicada al suelo contrarresta enfermedades criptogámicas.

#### **DECCOCIÓN CON SILICATO DE SOSA:**

Igual que la preparación anterior, se utiliza mezclado con el 0,5-1 % de silicato de sosa, o de sodio que es lo mismo, diluido al 20% se aplica **contra hongos diversos: oidio, mildiu, monilia, roya, moteado, lepra del melocotonero, septoriosis del tomate.**

#### **DECCOCIÓN CON PURÍN DE ORTIGAS.**

Mezcla de 0,5 l de decocción de cola de caballo, ya preparada, con 1 l de purín de ortigas, diluido 5 veces se aplica durante todo el año para reforzar las plantas.

#### **PURÍN CON JABÓN NEGRO.**

Se prepara el purín, se diluye 5 veces, se mezcla con jabón negro o de potasio, al 0,3%, y se aplica a las plantas contra pulgones y ácaros.

### **PREPARADOS CON EL ÁRBOL DEL CIELO.**

El árbol del cielo o ailanto, *Ailanthus altissima*, recibe el nombre por la rapidez con la que crece, como si quisiera abrazar el cielo en el menor tiempo posible. Es la estrategia bien conocida de las plantas oportunistas o pioneras, que se encargan de colonizar terrenos transformados o de peores condiciones, preparándolos para otras más delicadas o exigentes en condiciones. Por este motivo estas especies suelen desarrollar sistemas para disuadir a los fitófagos,

como aceites esenciales u otras sustancias. El árbol del cielo tiene quasina en la corteza, sustancia que también aparece en otras especies, como la cuasia, *Quasia amara*, árbol de origen asiático de donde deriva su nombre. Esta sustancia es repelente al tiempo que presenta marcados efectos insecticidas, es utilizada en su lugar de origen contra plagas del campo, de casa y del granero. Hay que tener en cuenta en su aplicación que la quasina es irritante para los ojos y las mucosas, por tanto hay que tener siempre en cuenta el viento, y pulverizar a su favor.

**Al no disponerse de bibliografía sobre el árbol del cielo, describiremos el proceso de preparación de la cuasia.**

### DECOCCIÓN.

- 150 g de virutas de corteza.

12

- 10 l de agua.

Opcionalmente se le puede añadir 25 g de jabón negro diluido en agua.

Se puede utilizar sobre la planta sin diluir, contra pulgones y otros insectos. Es muy conveniente realizar pruebas a distintas dosis, sobre cada especie concreta, para determinar posibles fitotoxicidades.

13

### **Extractos naturales, la agricultura orgánica y los productores.**

Jorge Garro Alfaró<sup>1</sup>. Miguel Obregón<sup>2</sup> Convenio MAG-INA, Centro Nacional de Agricultura Orgánica, Cartago, Oreamuno. [organica@ina.ac.cr](mailto:organica@ina.ac.cr). Instituto Nacional de Aprendizaje. Centro Nacional de Agricultura Orgánica, Cartago, Oreamuno. [organica@ina.ac.cr](mailto:organica@ina.ac.cr)

La Agricultura Orgánica considera como el modo ideal de manejo de las plagas el generar un sistema equilibrado, sin embargo en la fase de transición así como durante los desequilibrios que se generen a lo largo de los procesos productivos, se hace necesario un manejo racional de las mismas, para lo que se considera diversas alternativas entre ellas el uso de los extractos naturales.

Esto ha llevado a ejecutar en el Centro Nacional de Agricultura Orgánica un proyecto de investigación y capacitación en elaboración de extractos basado en el uso de técnicas simples y fácilmente reproducibles por los productores. Entre estos se citan los métodos de infusión, extracción con alcohol, extracción con melaza, fermentación en melaza, y fermentación en agua.

El objetivo de este estudio fue elaborar extractos naturales a partir de especies vegetales procedentes de diversas zonas geográficas de nuestro país, identificar su acción sobre plagas insectiles y patogénicas. La recolección de las plantas se efectuó en las zonas geográficas ubicadas de acuerdo a su condición ecológica natural. Además la identificación descripción y clasificación taxonómica de estas especies permitió utilizar información existente en la literatura sobre las principales sustancias activas que contienen.

Los extractos se produjeron mediante dos métodos, extracción alcohólica e infusión, para ello los materiales vegetales se picaron o se molieron cuando se efectuó secado previo, luego se colocaron en un recipiente de vidrio o plástico, posteriormente se agregó el alcohol a 80°, se tapó y se dejó en reposo por un período de 8 días esto para el primer método. El segundo consistió en agregar agua en estado de ebullición sobre la planta previamente picada o molida y colocada en un recipiente de plástico. Una vez terminado el extracto se procedió a filtrarlo, a continuación se envasó en recipientes de vidrio color ámbar.

La evaluación de los extractos se realizó mediante pruebas de campo así como de sensibilidad, en la cual se empleo platos petri con un medio de cultivo apropiado para cada hongo y se colocó un disco de papel absorbente, el que previamente se introdujo dentro del extracto, 8 días después se efectuó la lectura midiendo con una regla el halo de inhibición.

El estudio involucró un total de 38 extractos de plantas, de ellos 11 no obtuvieron respuesta, 12 mostraron halos de inhibición sobre diversos patógenos, superiores a los 2 mm y en 8 fueron menores a los 2 mm. Las mezclas de pichichío + guayaba y tomillo + romero interfirieron el desarrollo de *Pestalotia* sp con halos de inhibición de más de 4 mm. Así mismo el romero produjo halos de inhibición mayores a 4 mm sobre *Ascochita* sp y mostró un efecto leve sobre *Fusarium lateritum* con un halo de inhibición de menos de 2mm. Así mismo se obtuvo acción insecticida en 10 de los extractos.

## Uso de insecticidas botánicos para el control de plagas en los cultivos de tomate y pimiento

Arenillas es el cantón de mayor actividad hortícola en la provincia de El Oro. La dedicación de sus agricultores a la explotación de los cultivos como tomate de mesa, pimiento, cebolla y otras hortalizas, que representan una importante fuente de empleo e ingresos, la ha convertido en una importante zona agrícola.

Sin embargo, uno de los principales factores limitativos para la producción de los cultivos son los problemas fitosanitarios, que provocan pérdidas de consideración especialmente en el tomate, que es afectado por plagas como la liendrilla (*Prodidiplosis longifila*), el cogollero (*Scrobipalpus absoluta*) y otros artrópodos, incluyendo ácaros, que reducen notoriamente su producción. Un problema asociado es que los agricultores hacen aplicaciones excesivas de productos químicos, con frecuencia de tres días, incluso en el periodo de la cosecha.

La aplicación de esta tecnología convencional, controla las plagas con relativa efectividad, sin embargo, los riesgos que representa para el agricultor y el medio ambiente la tornan cuestionable. Los problemas de intoxicación humana y la contaminación ambiental que se han originado por el uso indiscriminado de los plaguicidas plantean el reto de desarrollar como principal objetivo del proyecto nuevas alternativas viables y seguras, como el uso de extractos botánicos, para evitar el empleo excesivo de los productos químicos sintéticos en el control de plagas de los cultivos de tomate y pimiento.

La metodología para la consecución de los extractos vegetales acuosos consistió en técnicas sencillas, sin embargo la obtención de extractos en aceite necesitó de un equipo especializado y de algunas horas de procesamiento. El proceso de elaboración de los insecticidas botánicos, tanto los acuosos como los de aceite, nos permitieron obtener productos ecológicamente sanos y eficientes, fáciles de usar para cualquier agricultor. Bioensayos conducidos con extractos acuosos y aceites contra *Prodidiplosis longifila*; la plaga de mayor significación económica en la región, demostró que dosificaciones de 75 - 100 gramos de campana (*Datura sanguinea*) por litro de agua, en acción por contacto, mataron hasta 25% de larvas.

Extractos etanólicos a base de higuera (*Ricinus communis*), ají (*Capsicum frutescens*) y neem (*Azadirachta indica*), aplicados en dosis de 10 cm<sup>3</sup>/L de agua y cada tres días, fueron los que sobresalieron en ensayos a campo abierto para un manejo natural de las plagas, sin impactos negativos en el ambiente y sin afectar a la fauna benéfica.

Mediante días de campo y talleres, sobre las técnicas de preparación de los extractos acuosos, manejo y aplicación de los insecticidas en aceite, se capacitó in situ a los agricultores, estudiantes y técnicos.

Los resultados obtenidos han permitido que los agricultores brinden apertura a los técnicos e inicien sus experiencias con estas nuevas alternativas de control de plagas y los productos los requieran cada vez más.

Con la aplicación de los insecticidas botánicos se conserva el medio ambiente y se obtiene una producción limpia, permitiendo mejorar la calidad de vida de las generaciones futuras, por lo que se continuará con la producción de los insecticidas botánicos asegurando la sostenibilidad del proyecto y de esta línea de investigación.

# Obtención de un extracto plaguicida de *Gliricidia sepium* (Jaq.) Steud bajo la irradiación con microondas

Dra. Ana Martín de la Guardia,<sup>1</sup> Lic. Talce A. González Morera,<sup>2</sup> MSc. Alma A. Marrero Terrero,<sup>3</sup> Lic. Virgen Milián Hernández,<sup>4</sup> Téc. Heriberto Campañá Castellanos<sup>5</sup> y Dr. Gerardo Iglesias Rodríguez<sup>6</sup>

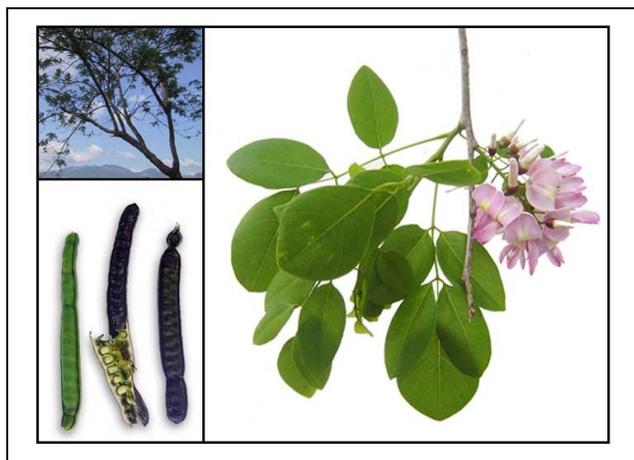
## RESUMEN

Los plaguicidas botánicos representan una vía alternativa para el control de plagas tanto por su efectividad como por el bajo costo de su preparación, su fácil obtención y que en general no contaminan el medio ambiente. En el presente trabajo se prepararon extractos de las hojas de *Gliricidia sepium* por técnicas tradicionales y no convencional. Esta última con el empleo de la energía de las microondas que resultó ser más rápida y se obtuvieron mejores resultados. Se evaluó la actividad biológica de los extractos acuosos frente a plagas que afectan considerablemente el rendimiento de importantes cosechas con buenos resultados.

*DeCS:* PLAGUICIDAS; EXTRACTOS VEGETALES / EFECTO DE RADIACIÓN; PROTECCION AMBIENTAL.

Los recursos naturales constituyen una fuente incalculable de compuestos útiles para diversos fines como por ejemplo en la medicina, la agricultura y la industria.

Entre las propiedades medicinales del piñón amoroso, como se conoce popularmente a la *Gliricidia sepium*, se encuentran las siguientes: expectorante, sedante, contra erupciones de la piel y alergias.<sup>1</sup> Según Roig,<sup>2</sup> en Camagüey se emplean las ramas y hojas para baños.



Desde la antigüedad hasta nuestros días los agricultores han utilizado los productos naturales para el control de enfermedades y sus agentes patógenos. Se han realizado preparaciones artesanales tales como: extractos acuosos de la cebolla, del tabaco y piretro entre otros.<sup>3</sup> Además, en la actualidad existe un auge a nivel mundial en el uso de fitosanitarios naturales debido a la gran contaminación ambiental que existe por los residuos persistentes y tóxicos que dejan los productos sintéticos y ya muchos de ellos han desarrollado resistencia a plagas. En este trabajo se obtuvo una tintura vegetal de *Gliricidia sepium* bajo la irradiación de las microondas ya que esta técnica es altamente recomendada por su selectividad y eficiencia.<sup>4</sup>

Se valoraron los rendimientos obtenidos con esta técnica y aquellos obtenidos por las técnicas clásicas de maceración y percolación. Además, se evaluó la actividad biológica de los extractos frente a las plagas de mayor incidencia en importantes cultivos.

## MÉTODOS

La recolección e identificación de las hojas de *Gliricidia sepium* (jacq.) Steud, se realizó en la Estación Experimental finca "Las Delicias", Alquízar, Provincia la Habana.

Las extracciones clásicas, maceración y precolación, durante 18 h y el tamizaje fitoquímico fueron desarrollados de acuerdo a la metodología descrita por EW Martín.<sup>5</sup>

La cromatografía en capa delgada se desarrolló utilizando como fase estacionaria gel de sílice 60 F254 (láminas recubiertas 0,25 mm Merck, Alemania ) y como fase móvil cloroformo:metanol (9:1 v/v).<sup>6</sup>

Se reveló a la luz UV (254 nm) con vainillita al 1 % / ácido sulfúrico al 5 %. Como sustancia

de referencia se utilizó colesterol de alto grado de pureza (Merck, Alemania).<sup>7</sup>

## EXTRACCIÓN BAJO IRRADIACIÓN DE LAS MICROONDAS

Se utilizó un horno doméstico Gold Star multimodo, con frecuencia de 2450 MHz y potencia de salida de 850 W. A un beaker pyrex de 100 mL se le adicionaron 6 g de las hojas desecadas, pulverizadas y humectadas durante 1 h, a continuación se completó el volumen a 60 mL y se colocó en el horno, cada experimento se realizó por duplicado.

## REACTOR MONOMODO

Se utilizó un reactor marca Maxidigest MX 350. A un tubo de vidrio Pyrex de 100 mL de capacidad se le adicionaron la droga y el agua de la forma mencionada anteriormente.

## BIOENSAYOS

Actividad Nematicida: para el ensayo *in vitro* y a escala de semicampo se utilizó *Meloidogynes spp* de acuerdo a la metodología de Taylor y Sasser.<sup>8</sup>

Actividad fungicida: se realizaron pruebas *in vitro* frente al hongo *Corynespora cassicola*. En una placa Petri se sembró el hongo en un medio PDA (papa, dextrosa y agar), al cual se le adicionaron previamente 2 mL del extracto. El crecimiento radial de las colonias fue evaluado durante 7 días a 27 °C.

Actividad rodenticida: se emplearon 5 ratones machos albinos y adultos para cada dosis del extracto, las dosis fueron entre 5 y 60 mL/kg de cebo. Durante 5 días se suministró la dieta obligada y se observó por 21 días.

Actividad insecticida: se utilizó *Blatella germanica* (ninfa y adultos) criados en el laboratorio. Se mezcló la dieta para insectos con el extracto hasta hacer una pasta. Se observó durante 1 mes.

Ensayo en Lepidopteros: se efectuó en col infestada con larvas de *Pieris ph. Phileta* (gusano de la col) y *Plutella xylostrella* (polilla de la col). Se registró el consumo de la hoja a las 24 h respecto al testigo.

## RESULTADOS

En la tabla se muestran los valores de los principales indicadores del extracto acuoso al 10 % de *Gliricidia sepium* obtenido por maceración y percolación respectivamente:

Tabla. Indicadores físicos y químicos del extracto acuoso al 10 % de *Gliricidia sepium* obtenidos por maceración y percolación.

El tamizaje fitoquímico realizado a las hojas de esta planta y a los extractos mostró como principales metabolitos secundarios: cumarinas, flavonoides, aminoácidos y azúcares reductores fundamentalmente. Estos resultados fueron corroborados por la cromatografía en capa delgada.

El porcentaje de sólidos fue calculado sobre la base del material vegetal seco; percolación (1.34 %) maceración (1.25 %).

la extracción efectuada en el horno multimodo a potencia de

Método de extracción	Características organolépticas	Densidad relativa	Índice de refracción	pH	% de sólidos
Maceración	Líquido pardo, olor de color característico	1,026 ± 0,03	1,38 ± 0,01	5,81 ± 0,4	1,25 ± 0,04
Precolación	Líquido de color pardo, olor característico	1,029 ± 0,03	1,39 ± 0,01	5,82 ± 0,4	1,34 ± 0,04

## ENSAYOS BIOLÓGICOS

Actividad nematocida: el extracto acuoso al 10 % de *Gliricidia sepium* inhibió la eclosión de las ootecas de *Meloidogynes incognita* en un 100 % *in vitro*. Para los experimentos desarrollados a escala de semicampo el grado medio de infestación fue cero cuando se utilizó el extracto y 2,6 para el ensayo realizado con las hojas trituradas con respecto a 4 que fue el control.

Actividad funguicida: al tratar el hongo *Corinespora cassicola* con el extracto, el micelio disminuyó respecto al testigo en un 91,4 % a los 7 días.

Actividad rodenticida: se registró la mortalidad en ratones albinos adultos después de ingerir durante 3 días el alimento mezclado con 60 mL del extracto por kg de cebo. La mortalidad comenzó entre el 5to. y 6to. día con un resultado del 80 %.

Actividad insecticida: la especie *Blatella germanica* en sus estadios de ninfa y adulto, mostraron afectación por la ingestión del extracto, ya que a partir del mes de su consumo las ninfas tuvieron el 20 % de mortalidad. Sin embargo, un 40 % de mortalidad tuvieron los adultos por lo que, en general este extracto mostró cierto efecto insecticida sobre las cucarachas

Ensayo frente a larvas de Lepidópteros: contra el gusano de la col y polilla de la col, el extracto de piñón mostró cierta actividad antialimentaria ya que en 24 h consumieron el 50 % de la hoja de col asperjada con el extracto, respecto al testigo donde el consumo de la hoja fue del 90 %.

## DISCUSIÓN

Las principales familias de metabolitos secundarios encontradas en este trabajo, coincidieron con las citadas en la literatura,<sup>9</sup> pero en el caso de los extractos obtenidos por microondas, la coloración del ensayo correspondiente a cumarinas se intensificó, lo que aparentemente indicó que la extracción de este metabolito fue más eficiente por este método que por los tradicionales.

Se corroboró que la percolación es más eficiente que la maceración, no obstante, la extracción realizada bajo irradiación de microondas, resultó ser superior a las anteriores,<sup>10,11</sup> y el tiempo se redujo de h a min, pero el mejor resultado se logró cuando se realizó la extracción en el reactor monomodo, ya que con éste se logró disminuir el tiempo de extracción a 1 min y la potencia a 30 W, con mayores rendimientos.

Finalmente se puede concluir que el método de extracción bajo la irradiación de las microondas resultó ser más rápido y eficiente que los tradicionales. En el reactor monomodo la potencia aplicada y el tiempo empleado para la obtención del extracto fueron menores respecto al horno multimodo y el rendimiento del extracto fue mayor. El extracto acuoso de *Gliricidia sepium* al 10 % inhibió *in vitro* la eclosión de *Meloidogyne incognita* en un 100 %.

A escala de semicampo disminuyó el grado de infestación a 0. Controló el crecimiento micelar del hongo *Corynespora cassicola* en un 91,4 %. En roedores el extracto produjo una mortalidad del 80 % y frente a *Blatella germánica*, del 20 % en ninfas y 40 % en adultos. Se observó cierta actividad antialimentaria contra *Pieris ph Phileta* y *Plutella xylostrella* cuando se asperjó la hoja de col con el extracto y pasadas 24 h quedó el 50 % de la hoja libre.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos a los Ing. Pedro Mora, Mercedes Escobar, Wendolin Pérez y Marlene Rodríguez del INISAV la colaboración brindada para la identificación de la planta y el desarrollo de las pruebas biológicas.

## SUMMARY

The botanical pesticides are an alternative for the pest control due to their effectiveness, their low cost of preparation, their easy obtention and to the fact that they do not contaminate the environment. In the present paper, extracts from the leaves of *Gliricidia sepium* are prepared by traditional and non-conventional techniques. The energy from microwaves was used in the latter, which proved to be faster and allowed to attain better results. The biological activity of the aqueous extracts against pests considerably affecting the yield of important crops was evaluated with good results.

*Subject headings:* PESTICIDAS; PLANT EXTRACTS/radiation effects; ENVIRONMENTAL PROTECTION.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pizzorno JE, Murray MT. A textbook of natural medicine. Seattle: John Bastyr College Publications; 1985. p. 204-20.
  2. Roig, JT. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas en Cuba. La Habana: Editorial Científico-técnica; 1974. p. 654-5. (Edición Revolucionaria).
  3. Mareggiani G. Plantas insecticidas. Fac. de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Ed. Secretaría de publicaciones del Centro de Estudios agronómicos de Buenos Aires, 52 págs. 1999.
  4. Lidstrom P, Tierney BW. Microwave assisted organic synthesis. A review. Tetrahedron 57, 9225-9283, 2001.
  5. Martin EW, et al. Farmacia Práctica de Remington. Ed. Rev. Instituto cubano del libro. 319-328, 1972.
  6. Scott TA. Plant Drug Analysis. A thin layer chromatography atlas. Springer-Verlag, Berlin, 226-54, 1984.
  7. Sharma OPS. New hydrocarbons from *Gliricidia sepium*. Cromatografía A, 786, 183-184, 1997.
  8. Taylor AL, Saser JN. Experimental and agronomic use of nematicides. Chapel Hill:Ed. North Carolina State University; 1978. p. 2000-188.
  9. Jured L. A phenolic isoflav-3-ene from *Gliricidia sepium*. Tetrahedron Lett, 17,1741,1976.
  10. Perrex L, Loupy A. A tentative rationalization of microwave effects in organic synthesis according to the reaction medium and mechanistic consideration. Tetrahedron 57,9199-9223,2001.
  11. Loupy A, Perreux L. Reactivity and selectivity under microwaves in organic chemistry. Pure Appl Chem 2001; 73(1):161-6.
- Recibido: 6 de enero de 2003. Aprobado: 14 de marzo de 2003.  
Dra. Ana Martín de la Guardia. Centro de Química Farmacéutica. Calle 120 y 21, Atabey, Playa, La Habana, Cuba.