

Reproducción *in vitro* de raicilla

Investigadora responsable: Ing. Nancy Hidalgo Dittel
Departamento de Ingeniería Agrícola

Resumen

La raicilla es una planta medicinal originaria de América, que produce alcaloides para uso farmacológico. Tradicionalmente, la especie se propaga en forma comercial por medio de estacas terminales. Esta forma origina pérdidas hasta de un 60% del material sembrado. El proyecto fue desarrollado con el objetivo de buscar un método alternativo de propagación de la especie que ofreciera al productor semilla de muy alta calidad y que redujera la pérdida de material de propagación. Se logró establecer el material base más apropiado para la reproducción *in vitro*, así como los medios de cultivo adecuados para la propagación masiva y la rizogénesis de la especie. Esta investigación fue desarrollada con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y la Organización de Estudios Tropicales así como el trabajo de los Departamentos de Ingeniería Agrícola y Agronomía del ITCR.

Abstract

Ipeca is a medical plant, native from America. It has alkaloids, used to produce medicines. Ipeca can be propagated by seeds or by vegetative parts. In Costa Rica vegetative parts are commonly used, but this method produces 60% of losses. Farmers must buy more seed to obtain full production in their lands. This research offers a new

and sure method of propagating ipeca with minimum loss. Culture medium to reproduce and to root plants were established to obtain healthy plants. This research was financed by Organización de Estudios Tropicales, Vicerrectoría de Investigación y Extensión and Departamentos de Ingeniería Agrícola y Agronomía.

Descripción del problema

La raicilla o ipecacuana (*Psychotria ipecacuanha* (Brot) Steyerl) es una planta medicinal que crece en las zonas de bosque tropical húmedo. En Costa Rica se encuentra en forma natural en los bosques de la zona norte del país. Actualmente se exporta el rizoma seco, principalmente a Estados Unidos y a Europa, lo que genera un considerable ingreso de divisas al país.

Esta especie es importante en la industria farmacéutica pues de su rizoma se extraen alcaloides (Nicaragua, 1964; Guillén, 1966; Ocampo, 1986; Quesada, 1987). También es vital para la conservación del bosque y para planes agroforestales pues se requiere de sombra para su desarrollo, la cual en forma natural es suplida por árboles forestales. Es posible usarla como cultivo alternativo en explotaciones maderables.

Produce alcaloides como la emetina (Nicaragua, 1964; Ocampo, 1986; Quesada, 1987), la psicotrina y la cefelina, los cuales son usados en farmacopea humana (Centro del Comercio Internacional, 1974), principalmente en amebicidas y espectorantes para el tratamiento de

peritonitis, cólera, diarreas crónicas, disentería, hemorragias intestinales y uterinas, hepatitis, neumonía, bronconeumonía y taquicardia auricular paroxismal. Como antihelmíntico se usa en casos de fasciolosis y paragonomiasis. Fisher (1973), citado por Quesada (1987), señala que también se ha usado en tratamientos contra el cáncer. En medicina veterinaria se usa como emético y expectorante en perros, gatos, cerdos y caballos (Romero, 1957; Guillén, 1966; Quesada, 1987).

El mayor contenido de alcaloides se encuentra en la parte carnosa del rizoma y el porcentaje varía entre un 2 y un 3 %, según la edad y la madurez de la planta (Gattoni, 1960).

Originalmente, el producto exportado por el país era extraído del bosque de una manera indiscriminada, lo que causó la pérdida irreparable de parte del material genético. Posteriormente, se iniciaron las siembras comerciales a partir de material no seleccionado proveniente del bosque, por lo que en la actualidad existe una gran variabilidad morfológica en las plantaciones, la cual influye de manera directa en la producción para la exportación.

La raicilla se puede propagar sexualmente, pero la adquisición de las semillas no es fácil; éstas tienen bajo poder germinativo y requieren más de tres meses para iniciar su germinación (Gattoni, 1960; Guillén, 1966; Nicaragua, 1964; Ocampo, 1986; Quesada, 1987). Rajkhoma, citado por Ocampo (1986), considera que es posible que la semilla presente un período superior a cien días de latencia, con una pobre germinación después de seis meses de cosechada.

La reproducción asexual es la más usada, por medio de estacas basales, estacas cortas de ramas y estacas suaves o terminales (Romero, 1957; Guillén, 1966; Ocampo, 1986). Estas últimas dan mejor resultado, ya que brotan entre los 40 y 75 días y a los 6 meses alcanzan el tamaño adecuado (10 a 15 cm de largo) para ser transplantadas. Deben cortar-

se de 8 a 12 cm de largo con un grosor entre 5 y 8 mm y con dos o tres nudos (Gattoni, 1960; Guillén, 1966; Ocampo, 1986; Quesada, 1987).

Rajkhowa, citado por Ocampo (1986), asegura que obtuvo los mejores resultados con estacas basales y semillas. En otros países, el uso de segmentos de raíz de 3 cm de longitud es señalado como el método que proporciona un mayor porcentaje de plantas vivas (Nicaragua, 1964).

Idda *et al.* (1988) han trabajado *in vitro*, con plantas de *Cephaelis ipecacuanha*, especie de ipecacuana originaria de Brasil, usando brotes de 3 cm de largo provenientes de plantas de invernadero de 2 años de edad.

Objetivos propuestos

General

Determinar una metodología apropiada que permitiera la micropropagación de la raicilla (*Psychotria ipecacuanha*).

Específicos

- Determinar la relación ácido naftalén acético, ácido indol butírico y benzil adenina, que promoviera un buen número de brotes en microestacas de raicilla.
- Determinar la dosis de ácido indol acético y ácido indol butírico que promoviera la rizogénesis.

Metodología empleada

Se practicó la propagación mediante técnicas *in vitro* utilizando microestacas con un nudo. Los reguladores utilizados fueron el ácido indolbutírico y la bencil aminopurina; los mejores resultados se lograron con relaciones bajas entre ambos.

La investigación permitió establecer el sistema de propagación masiva de la especie. Esto se logró mediante la desinfección superficial de las microestacas con benomil y sulfato de estreptomicina seguido de inmersión en cloruro mercurio. La combinación de reguladores

del crecimiento ANA y BA en dosis de 0,01 mg/l y 3 mg/l respectivamente, permitió el desarrollo del mayor número de brotes de raicilla a partir de microestacas. El medio de cultivo que permitió la rizogénesis *in vitro* estuvo formado por las sales MS diluidas al 50% y el regulador AIA a razón de 3 mg/l.

Se trabajó en la aclimatación en invernadero y la siembra en el campo de material producido clonalmente por este método.

Organismos que aportaron financiamiento

El proyecto se realizó gracias al aporte financiero de la Organización de Estudios Tropicales, la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y los Departamentos de Ingeniería Agrícola y Agronomía del ITCR.

Resultados alcanzados

La investigación permitió contar con un método alternativo de propagación de la raicilla. Se determinó el tipo de material por usar como base del proceso, el método de desinfección, las condiciones de crecimiento y los medios de cultivo para formación de brotes y para rizogénesis.

Impacto

El desarrollo del país, en general, y de la Zona Norte, en particular, requiere de nuevas alternativas de producción dentro de un marco de manejo sostenible. La raicilla representa una buena alternativa en las zonas agrícolas marginales con fuerte vocación para el desarrollo forestal. Es un cultivo que permite la conservación y el manejo racional de bosques y a la vez representa una alternativa de ingreso para el productor que debe esperar que el bosque genere ingresos. Sin embargo, la domesticación de este cultivo exige estudios científicos que permitan sacar el máximo provecho del mismo sin provocar desbalances en el medio.

El Instituto busca ofrecer alternativas de producción y a la vez trabajar por la conserva-

ción del medio. Este proyecto permite cumplir con ambos objetivos.

La base de cualquier desarrollo agrícola está, en parte, en el material de siembra que se utilice. En el caso específico de la raicilla, el productor extrae el material de siembra de plantaciones viejas, por lo tanto viene enfermo y con poco vigor. Esto origina pérdidas hasta de un 60% de la semilla utilizada en el establecimiento de plantaciones.

El uso del sistema *in vitro* permite obtener semilla totalmente sana, que resiste en mayor grado el ataque de plagas y enfermedades. Los porcentajes de sobrevivencia de las plantas en el campo son muy altos, hasta del 100%, según el manejo. El período necesario para llegar a la cosecha se reduce cuando se usan plantas producidas por este método.

Otra ventaja del uso de esta forma de propagación es que a partir de muy poco material se logra gran cantidad de plantas de muy alta calidad, pues la tasa de multiplicación es muy elevada.

Se ha trabajado con Coopeipecta, CoopeSan Juan y productores independientes como usuarios de la información generada sobre la raicilla.

Hasta la fecha, el cultivo se ha desarrollado usando prácticas no probadas y tal vez más costosas, no sólo económica sino también ecológicamente. Es fundamental desarrollar un sistema mejor si se quiere pensar en aumentar la producción de la raicilla por área o incrementar el área sembrada.

Contar con dos grupos de pequeños productores en la zona ayuda a difundir los resultados, por el efecto multiplicador que se presenta en estos casos. Ambas cooperativas han apoyado las investigaciones que ha realizado el ITCR.

Esta alternativa permite, aunque el costo de la semilla sea elevado, que no se pierda un 60% en el momento de la siembra como sucedía anteriormente. Además la necesidad de los agroquímicos usados, disminuye considerablemente debido a la fortaleza de la semilla producida.

Existe mucho interés en los productores por contar con semilla de alta calidad y también de parte de laboratorios privados por la transferencia del método de propagación de la especie.

Referencias bibliográficas

- Gattoni, L.A. 1960. *A raíz de ipecacuana*. Fazenda (Brazil) 55(12): 16-18.
- Guillén, G.A. 1967. *Guía técnica para el cultivo de la raicilla o ipecacuana*. Nuestra tierra (Nicaragua) 11(1): 27-34.
- Ikeda, K. et al. 1988. *Clonal propagation of *Cephaelis ipecacuanha**. Plant Cell Reports 7: 288-291.
- Marqués, P.V.. 1987. *Studies on in vitro somatic embryogenesis of *Coffea arabica* L.* In Memoria Seminario Cultivo de Tejidos en Plantas Tropicales. Colombia, p. 59-60.
- Ocampo, R.A. 1986. *El cultivo de ipecacuana en Costa Rica*. En Memoria Seminario Cultivo y Utilización de las Plantas Medicinales en Costa Rica. Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos. p. 17.
- Romero, C.R. 1957. *La raicilla (*Cephaelis ipecacuanha*)* (Brot) A. Rich. Agricultura Tropical (Col.) 13 (9): 583-588.