

ARTÍCULO CIENTÍFICO

MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA DE YERBA MATE POR ESTACAS TERMINALES CON HOJAS¹

Percy Salas Pino y Gerónimo Laviosa²

ABSTRACT

With the objective of asexually multiplying yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) for massive production of clons from selected plants; terminal stakes with leaves were treated with different Indol Butiric Acid levels – IBA (0, 250, 500, 750, 1000 mg/L of IBA), one with basal applications and one 1,000 mg/L treatment of IBA, with a terminal application. The experiment was carried out in a vapor-irrigated propagator at the Facultad de Ingeniería Agronómica-UNE (Agronomy College), Minga Guazú. Utilized substrate had a mixture of poliurethan, vermiculite and thin sand at the 1:1:1 proportion each. The highest percentage of stakes which took root, 47 days after treatment, was obtained with an apical treatment of 1,000 mg/L of IBA (86 %) which was significantly greater than the control (66 %) and than basal treatments of 250 and 1,000 mg/L of IBA which obtained 69 % and 61 % each and did not show any significant difference with the 500 and 750 mg/L of IBA, both with 79 %. The control reached a considerable percentage of stakes which took root (66 %). Basal applications of increasing levels of IBA had a quadratic effect in the rooting of stakes; at levels higher than 750 mg/L there was a decrease in the rooting percentage.

KEY WORDS: Yerba mate, *Ilex paraguariensis*, terminal stakes with leaves, asexual multiplication, propagation, auxins.

RESUMEN

Con el objetivo de multiplicar vegetativamente la yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) para la producción masal de clones de plantas seleccionadas; estacas terminales con hojas fueron tratadas con diferentes dosis de Ácido Indol Butírico (0, 250, 500, 750, 1000 mg/L de AIB) con aplicación basal y un tratamiento de 1000 mg/L de AIB, con aplicación terminal. El experimento fue realizado en un propagador con riego por nebulización de la Facultad de Ingeniería Agronómica, filial Minga Guazú. El sustrato usado fue una mezcla de poliuretano, vermiculita y arena lavada en la proporción de 1:1:1, respectivamente. El mayor porcentaje de enraizamiento de estacas, 47 días después de la aplicación, fue obtenido con el tratamiento apical de 1000 mg/L de AIB (86 %) que superó significativamente al testigo (66 %) y a los tratamientos basales de 250 y 1000 mg/L de AIB, que obtuvieron 69 % y 61 %, respectivamente, y no presentó diferencia significativa con los tratamientos de 500 y 750 mg/L de AIB, ambos con 79 %. El testigo alcanzó un considerable porcentaje de enraizamiento (66 %). Las aplicaciones basales de dosis crecientes de AIB tuvieron un efecto cuadrático en el enraizamiento de las estacas; dosis mayores a 750 mg/L disminuyeron el porcentaje de enraizamiento.

PALABRAS CLAVES: Yerba mate, *Ilex paraguariensis*, estacas terminales con hojas, multiplicación vegetativa, propagación, auxinas.

¹ Trabajo financiado por el Departamento de Desarrollo de Investigación. Rectorado/UNA.

² Respectivamente: Ingenieros Agrónomos, Profesores de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Asunción, Filial Minga Guazú, Alto Paraná – Paraguay.

INTRODUCCIÓN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) constituye uno de los principales cultivos del Paraguay. Según el Censo de 1991, existen aproximadamente 26 500 ha plantadas y existe tendencia a incrementar la superficie. El incremento es alentado por la inminente desaparición de los yerbales naturales.

Las plantaciones son heterogéneas; presentan plantas que difieren en tamaño, crecimiento, vigor, resistencia a enfermedades, tipo de hojas y contenido de mateína. Esta disparidad se debe fundamentalmente a que las plantas son multiplicadas por semilla y en consecuencia ocurre una gran segregación de caracteres; esto hace que las plantas sean diferentes entre sí y diferentes a las plantas madres (HARTMANN et al., 1990). La segregación se acentúa más aún, porque es una planta alógama y porque en el Paraguay coexisten varias especies afines dentro del género *Ilex*, debido a que es uno de los centros de origen (MICHALOWSKY, 1955; AMMATUNA, 1978; FISCHER, 1985; y ARANDA, 1978).

La multiplicación por semilla es un factor limitante de la producción de mudas por la escasez de matrices, por el bajo porcentaje de germinación (10 a 15 %) y porque demoran mucho en germinar, de tres a 12 meses (BRAGNOLO, 1980; FONTANA, 1990). No obstante, se continúa multiplicando por semillas debido a que las estacas, en condiciones normales, no enraízan. Considerándosele como una especie de difícil enraizamiento (FONTANA, 1990).

La propagación por estacas terminales con hojas, llamadas también esquejes, es un método que da buenos resultados en el enraizamiento de especies de frutales, forestales y ornamentales de difícil enraizamiento (WEAVER, 1975; BROWSE, 1979; HARTMANN et al., 1990).

El uso de reguladores de crecimiento, principalmente auxinas como el Ácido Indol Butírico (AIB), estimulan la iniciación de raíces, incrementan el porcentaje de estacas enraizadas y acortan el tiempo de enraizamiento (WEAVER, 1975; HARTMANN et al., 1990).

La propagación vegetativa por estacas terminales con hojas permite la multiplicación masal de clones provenientes de plantas sobresalientes, seleccionadas o mejoradas por medio de hibridación, manipulación de genes o por otros métodos (HARTMANN et al., 1990).

El objetivo del presente trabajo fue promover el enraizamiento de estacas terminales con hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), mediante la

aplicación basal y terminal de diferentes concentraciones de AIB, en ambiente protegido y con riego por nebulización, con el propósito de desarrollar un método de multiplicación masal de clones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en las instalaciones del Departamento de Fruticultura de la Facultad de Ingeniería Agronómica de La Universidad Nacional de Asunción, con sede en Minga Guazú, Alto Paraná.

Los tratamientos testados para promover el enraizamiento de estacas de yerba mate fueron seis: Cuatro dosis de AIB 250, 500, 750 y 1000 mg/L con aplicación basal, un tratamiento con 1000 mg/L de AIB con aplicación terminal y un testigo, sin aplicación de AIB (sólo agua).

El experimento fue instalado en cajas de madera de 20 cm de profundidad, colocadas sobre mesas, dentro de un propagador con sistema de riego por nebulización intermitente. El medio de enraizamiento estuvo conformado por una mezcla 1:1:1 de arena lavada de río, vermiculita y poliuretano, respectivamente.

Las estacas, de aproximadamente 15 cm, con tres hojas completamente desarrolladas, fueron cortadas de la parte apical de las ramas pertenecientes a la primera brotación después de la cosecha. En los tratamientos basales, la base de las estacas fueron remojadas durante 10 segundos en las respectivas dosis de AIB. Para el tratamiento apical, la parte terminal de la estaca o ápice fue introducida en la solución de AIB por 10 segundos. En el testigo, la base de las estacas fueron remojadas en agua por 10 segundo también. Inmediatamente después de tratadas, las estacas fueron colocadas en el medio de enraizamiento. Tanto las estacas como el medio o sustrato de enraizamiento fueron desinfectados con Benomil al 01 %, antes de la aplicación de los tratamientos.

El riego en el propagador se realizó por nebulización intermitente a intervalos de cinco minutos y con una duración de 20 segundos.

El tiempo que demoraron las estacas en enraizar se determinó tomando muestras al azar en cada tratamiento, a partir de la segunda semana de haberse instalado el experimento. El efecto de los tratamientos fue evaluado por el porcentaje de estacas enraizadas.

Los tratamientos fueron dispuestos en el diseño experimental, completamente al azar con diez repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por 10 estacas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del experimento son presentados en el Cuadro 1. La evaluación final fue realizada 47 días después de la aplicación de los tratamientos. La aplicación terminal de AIB en la dosis de 1000 mg/L promovió el mayor porcentaje de enraizamiento (86 %) de las estacas terminales con hojas de yerba mate, superando significativamente al testigo (66 %) y a los tratamientos basales de 250 y 1000 mg/L de AIB, que obtuvieron 69 % y 61 % de enraizamiento, respectivamente; mas no presentó diferencias significativas con los tratamientos basales de 500 mg/L de AIB (79 %) y 750 mg/L de AIB (79 %). El efecto de la aplicación terminal de 1000 mg/L de AIB, concuerda con el obtenido en la especie *Ilex crenata* por MCGUIRE y SHUTACK (1968), citados por WEAVER (1975).

CUADRO 1. Efecto de la aplicación de Ácido Indol Butírico (AIB) en el enraizamiento de estacas terminales con hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

Tratamientos	Estacas enraizadas (%)
Testigo (Sin aplicación de AIB)	66* c
250 mg/L de AIB con aplicación basal	69 bc
500 mg/L de AIB con aplicación basal	79 ab
750 mg/L de AIB con aplicación basal	79 ab
1000 mg/L de AIB con aplicación basal	61 c
1000 mg/L de AIB con aplicación terminal	86 a

* Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas según la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

El mayor enraizamiento obtenido con la aplicación terminal de AIB podría atribuirse al movimiento basipétalo de las auxinas (SALISBURY y ROSS, 1992), lo que habría permitido alcanzar la dosis adecuada para estimular la emisión de raíces, en la zona de enraizamiento de las estacas.

El testigo obtuvo un alto porcentaje de enraizamiento (66 %) al comparárselo con los resultados del trabajo de CORTEZZI et al. (1988), en el cual las estacas de yerba mate sin aplicación de auxinas no enraizaron.

Las dosis de AIB con aplicación basal estudiadas, según el análisis de regresión, tuvieron un efecto cuadrático en el enraizamiento de las estacas terminales con hojas de yerba mate, como se observa en la Figura 1. Dosis de AIB, mayores a 750 mg/L, disminuyeron el porcentaje de enraizamiento. Este resultado concuerda con HARTMANN et al. (1990), quienes afirman que altas concentraciones de auxina pueden inhibir el enraizamiento de las estacas.

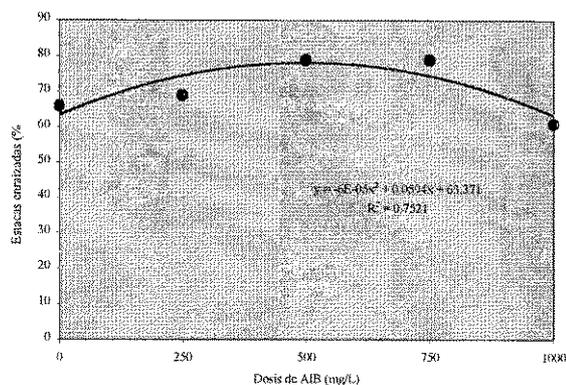


FIGURA 1. Efecto de dosis de Ácido Indol Butírico (AIB) en el enraizamiento de estacas terminales con hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

CONCLUSIONES

1. Las estacas terminales con hojas, en ambiente protegido y con riego por nebulización intermitente es un método viable para la multiplicación rápida y masal de yerba mate.
2. El uso de auxinas (AIB) incrementa el porcentaje de enraizamiento de estacas terminales con hojas, cuando la aplicación es terminal.
3. El enraizamiento de las estacas de yerba mate responde a una concentración óptima de la auxina. Concentraciones bajas no estimulan el enraizamiento y concentraciones altas, lo inhiben.

LITERATURA CITADA

- AMMATUNA, E. 1978. Producción y comercialización de la yerba mate en el Paraguay. Publicación n° 12. MAG-IICA. 72 p.
- ARANDA, D. 1978. Área de la distribución natural de la yerba mate. Estación Experimental Agropecuaria, Misiones Argentina. INTA. 17 p.
- BRAGNOLO, N. 1980. Projeto erva mate I. Brasil. Madeira n° 48. p 29.
- BROWSE, P. 1979. A propagação das plantas. 3 ed. Publicações Europa - América. Coleção EUROAGRO. 167 p.
- CORTEZZI, M.; COOPER, M.; RODRIGUEZ, F.; CARPANEZZI, A. 1988. Estaquia de erva mate. Curitiba. Embrapa, CNPF. Circular técnica, 18. 6 p.

- FISCHER, N. 1985. Revisão taxonômica da erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) In Seminario sobre atualidades e perspectivas florestais, (10., Curitiba, Bra.) Anais. Curitiba, Bra., Embrapa, CNPF. p. 37
- FONTANA, H. 1990. Estudio sobre la germinación y conservación de semillas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Misiones Arg., INTA. 20 p.
- HARTMANN, H.; KESTER, D.; DAVIES Jr. 1990. Plant propagation: Principles and practices. 5 ed. New Jersey, Prentice-Hall International. 647 p.
- MICHALOWSKY, M. 1955. Las variedades paraguayas de la yerba mate. STICA. 6 p.
- PARAGUAY. DIRECCIÓN DE CENSOS Y ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 1993. Censo Agropecuario Nacional 1991. Asunción. v. 2, p 282
- SALISBURY, F.; ROSS, C.W. 1992. Plant physiology. 4 ed. Belmont California, Wadsworth Publishing Company. 682 p.
- WEAVER, R. 1975. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. México, Trillas. 623 p.