

ISBN: 970-27-0770-6

CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE CAMOTE DEL CERRO (*Dioscorea* spp.) EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

Fernando Santacruz Ruvalcaba¹⁺, Juan Francisco Casas Salas¹, Raúl Pérez Pérez², Eduardo Rodríguez Guzmán¹, M. Isabel Torres Morán¹, Cristina Castillo Hernández* e Ismael Iturbe de los Santos*.

¹ Departamento de Producción Agrícola. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Km. 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas. Zapopan, Jalisco. México. 45110.

² Departamento de Botánica y Zoología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Km. 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas. Zapopan, Jalisco. México. 45110.

* Estudiantes tesisistas ⁺srf22191@cucba.udg.mx

Resumen

Existen en Jalisco especies de *Dioscorea* de gran valor alimenticio y medicinal; y con importante potencial económico, no se tienen colecciones sistematizadas que aseguren la permanencia y disponibilidad de este recurso a corto, mediano y largo plazo. Es prioritario cuantificar este recurso para rescatarlo y preservarlo.

Se recolectaron al menos 10 individuos de camote de cerro en las siguientes localidades del Edo. de Jalisco: Ixtlahuacán de los Membrillos, Zapotitlán de Vadillo, Cuquío, Tomatlán, Ahualulco del Mercado, Cocula y Chapala. Se llevó a cabo la caracterización morfológica de los materiales en base a descriptores del IPGRI para ñame. Registrando a la fecha descriptores para hoja, tallo, flor, fruto y para tubérculo. Se clasificó taxonómicamente dos especies *Dioscorea remotiflora* y *Dioscorea nelsoni* conservando los materiales herborizados en el herbario del IBUG de la Universidad de Guadalajara. Se manejan 70 establecimientos *in vitro* a partir de semillas provenientes de recolectas.

Introducción

Plantas del género *Dioscorea* (nombrados comúnmente como “yam”) son cultivadas principalmente para el aprovechamiento de sus tubérculos, los cuales son rica fuente de carbohidratos y en algunas especies por la gran cantidad que se produce en ellos de esteroides como la diosgenina, compuestos que son utilizados en la medicina. Los métodos convencionales por semilla para la propagación de los yam, son lentos y no efectivos para el desarrollo de plantas libres de enfermedades, las pérdidas en rendimiento son causadas principalmente por el ataque de varios patógenos. Para resolver este tipo de problemas en

algunas especies de *Dioscorea*, se han desarrollado algunas metodologías de producción masiva de plantas *in vitro* entre ellas se reporta la microtuberización y la proliferación de yemas axilares (Jean y Capadocia, 1992; Ng, 1992). Dichas técnicas y materiales poseen un gran potencial para la distribución de material clonado libre de patógenos.

En México, a las especies de *Dioscorea* se les conoce comúnmente como camote de cerro, estas plantas son obtenidas por medio de recolecta ya que se desarrolla de forma silvestre. La recolección se lleva a cabo entre los meses de septiembre y marzo pudiendo extenderse hasta mayo en zonas con temperaturas altas. Se tiene reportada la existencia de dos especies en la zona occidente de México: *Dioscorea remotiflora* Kunth en Jalisco y Colima (López, 1988) y *Dioscorea dugesii* en Jalisco (Maldonado, 1994). Recientemente, se han encontrado cada vez menos poblaciones silvestres por la sobrecosecha a la que han sido expuestas. Al momento, mínimo ó nulo conocimiento se tiene sobre la forma de cultivar estas dos especies. La incorporación de técnicas biotecnológicas facilitarían la domesticación de los dos géneros.

En este trabajo se pretende iniciar con la caracterización y conservación del recurso *ex situ*; sentar las bases y generar conocimiento básico para ser aplicado posteriormente en el cultivo masivo del género; lo que sería una alternativa viable para ser aplicada por el agricultor en la obtención de tubérculos, para el consumo humano o como materia prima para la extracción de esteroides tan demandados en este momento por la industria farmacéutica.

Materiales y métodos

Se realizaron salidas a recolectas en al menos seis diferentes municipios dentro del Edo. de Jalisco, tomando tanto la parte aérea (principalmente semillas) como la radicular, para conservarlas y posteriormente establecerlas en los campos del CUCBA. En cada uno de los lugares se georeferenció el punto de recolecta haciendo uso de un geoposicionador satelital GPS. Los frutos recolectados con semillas se llevaron a secar, para enseguida extraer las semillas que no presentaban daño alguno, previa selección.

Una vez recolectados los tubérculos, estos fueron seccionados y tratados con una solución de 2 g/l del fungicida Captan® durante 5 minutos; posteriormente, se colocaron en papel periódico a temperatura ambiente para eliminar el exceso de humedad y ser transferidos a macetas de plástico empleando mezclas del suelo del lugar con peat moss y una mínima cantidad de composta de lombriz. Las macetas de plástico con las secciones de tubérculos fueron llevadas en el mes de marzo y abril al vivero del CUCBA, en donde se establecieron bajo malla-sombra color negro (70% de paso de iluminación) y expuesta a las condiciones ambientales imperantes en el lugar. Una vez producida la brotación en cada tubérculo se iniciarán las observaciones para caracterizar cada una de las plantas de camote de cerro. Para ello se emplearán los descriptores reportados por el International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) para ñame ó yam (*Dioscorea sp*). Para el desarrollo del presente trabajo se diseñaron hojas con el listado de todos los descriptores para la captura de los datos de cada uno de los materiales establecidos en el vivero.

Se herborizaron algunos individuos completos y fueron observados, caracterizados y clasificados en base a claves taxonómicas para algunas especies del género *Dioscorea*. Asimismo, los ejemplares herborizados serán depositados en el herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara y estarán disponibles como fuente de información.

Para evaluar la viabilidad de una colecta de semillas realizada en la localidad de Ahualulco, se establecieron pruebas de germinación en una cámara de incubación. Empleando para ello una temperatura estable de 25 °C, las semillas fueron colocadas sobre papel absorbente distribuido en cajas de petri desechables de 100 X 15 mm. Se evaluaron los porcentajes de germinación a diferentes fechas sobre 10 repeticiones, tomando en cuenta como repetición una caja de petri con 25 semillas.

Considerando que la utilización de técnicas de cultivo *in vitro* puede ser una alternativa para conservar material *ex situ* por largos períodos y multiplicar los materiales recolectados, se diseñaron experimentos con el objetivo en esta primera fase de iniciar con el desarrollo de un protocolo de propagación masiva por medio de la proliferación de yemas axilares; la metodología será de bastante utilidad para conservar y lograr los incrementos de los materiales. Se utilizaron como explantes semillas obtenidas en las diferentes colectas. Las semillas fueron desinfectadas con el siguiente procedimiento: las semillas se lavaron en jabón detergente y se eliminó el exceso de jabón con agua corriente, enseguida se sumergieron en etanol al 96% durante 30 segundos. Posteriormente, se transfirieron a una solución al 3% de hipoclorito de sodio por un tiempo de 5 minutos, finalizado el período se aplicaron tres lavados por períodos de 1 minuto cada uno en agua destilada estéril. Las semillas fueron transferidas dentro de la campana de flujo laminar a frascos de vidrio (para alimento infantil) con 25 ml del medio de cultivo MS (Murashige y Skoog, 1962). Una vez germinadas las semillas se llevaron a un medio fresco MS con 2 mg/l del regulador de crecimiento 6-benziladenina (BA) para inducir la brotación de yemas axilares.

Durante el establecimiento, propagación y experimentación *in vitro*, todos los cultivos se incubaron bajo las siguientes condiciones: una temperatura de 27 °C, fotoperíodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad y una intensidad lumínica de 1500 luxes.

Se realizó un experimento factorial para desarrollar un protocolo óptimo de propagación por medio de proliferación de yemas axilares. En el se aplicó un diseño bifactorial en el que se probó como primer factor 3 diferentes niveles de la auxina ácido naftalenacético “ANA” (0, 0.25 y 0.5 mg/l) y como segundo factor 5 diferentes niveles de la citocinina cinetina (0, 1.5, 3.0, 4.5 y 6.0 mg/l). La unidad experimental consto de un brote por bote (repetición) y se establecieron 10 repeticiones por tratamiento. Se utilizó el medio basal MS, suplementado con las vitaminas L2 (Phillips y Collins, 1979), gelificado con agar (8g/l) y ajustado a un pH de 5.8 +/- 0.05.

Resultados y discusión

Se cumplió con la totalidad del material comprometido para las recolectas de al menos 10 individuos de camote de cerro en cada una de las seis localidades las cuales se encuentran en los siguientes municipios del Edo. de Jalisco: Ixtlahuacán de los Membrillos,

Zapotitlán de Vadillo, Cuquío, Tomatlán, Ahualulco del Mercado, Cocula y Chapala (poblado Ajijic).

Durante la segunda semana del mes de junio del 2004 se inicio el rebrote de la mayoría de los materiales colocados en macetas, generados en su mayoría tanto a partir de las yemas que provienen del cormo como en el tubérculo. Se logró el desarrollo de plantas a partir de 121 diferentes materiales. Es importante comentar que el transferir las plantas a los tubos de PVC, estas comenzaron a tener más rápido desarrollo. En lo que respecta a la caracterización morfológica del material vegetal se describieron con los siguientes descriptores:

- Características del tallo (30 caracteres): color, longitud, presencia/ausencia alas, tipo de planta, hábito trepador, etc.
- Características de la hoja (39 caracteres): color, forma, tipo, borde, tamaño, presencia/ausencia de lóbulos, longitud de pecíolo, etc.
- Características de floración (15 caracteres): sexo, posición de inflorescencia, color, número de inflorescencias, diámetro, longitud, etc.
- Características de tubérculos (7 caracteres): forma, origen del tubérculo, diámetro, etc.

En la descripción taxonómica se encontró la presencia de dos especies en el total de lugares de recolección. Las cuales son: *Dioscorea remotiflora* Kunth (ya reportada previamente por varios taxónomos en el Edo. de Jalisco) y *Dioscorea nelsoni* Uline (No reportada hasta el momento después de revisar la bibliografía a nuestro alcance). Las grandes diferencias entre las dos especies son: *D. remotiflora* posee tallo alado y la hoja de tamaño más pequeño mientras que *D. nelsoni* es de tallo liso y hoja mayor; *Dioscorea nelsoni* se localizó en Cocula, Zapotitlan de Vadillo, Tomatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos, mientras que *Dioscorea remotiflora* estuvo presente en Cuquío, Chapala (San Antonio) y Ahualulco.

En la prueba de viabilidad y germinación de la semillas se encontraron buenos porcentajes de emergencia teniendo en promedio un 75 % apareciendo las primeras semillas germinadas a los 6 días después de haberse sembrado.

En la experimentación *in vitro*, para la variable número de brotes por explante se encontraron diferencias altamente significativas para la auxina ($p = 0.0045$) no siendo así para cinetina ($p = 0.0866$). Estos resultados se analizaron a los 22 días después de iniciado el experimento, la apariencia de los brotes era buena con un desarrollo vigoroso y nula formación de callo. Al realizar la comparación múltiple de medias mediante la prueba LSD (diferencias mínimas significativas) para la auxina ANA se obtuvieron dos grupos estadísticos: el primer grupo al que pertenece la mayor producción de brotes y se dio cuando no se aplicaba la auxina (1.98 brotes por explante) y un segundo grupo en el cual se ubicaban los dos siguientes niveles del factor 0.5 mg/l (1.7 brotes por explante) y 0.25 mg/l (1.54 brotes por explante).

A la fecha los 121 diferentes genotipos recolectados a partir de tubérculos y que fueron manejados en el vivero, se mantienen en nuestro pequeño banco de germoplasma en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del CUCBA.

Bibliografía

- Jean, M., and M. Capadocia. 1992. Effects of some growth regulators on *in vitro* tuberization in *Dioscorea alata* L. “Brazo fuerte” and *D. abyssinica* Hoch. *Plant Cell Rep.* 11: 34-38.
- López, P. J. 1998. El proceso de domesticación del camote de cerro (*Dioscorea remotiflora* Kunth) en el occidente de México. Tesis Doctoral. Universidad de Colima.
- Maldonado, G. E. 1994. Contribución al conocimiento agronómico del “Camote del Cerro” (*Dioscorea dugesii* Robinson): germinación y bromatología. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Murashige, T. y F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and biossays with tobacco tissue cultures. *Pl. Physiol.* 15: 473-497.
- Ng, S. Y. C. 1992. Micropropagation of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) In: Bajaj, Y. P. S. (ed.) *Biotechnology in agriculture and forestry*, Vol. 19. Springer-Verlag. Berlín. Pp: 135-159.
- Phillips, G. C. y G. B. Collins. 1979. *In vitro* tissue culture of selected legumes and plant regeneration from callus cultures of red clover. *Crop Sci.* 19: 59-64.