Material de siembra en el cultivo de hierbabuena o menta verde

Dagoberto Castro Restrepo, María Isabel Domínguez Rave y Jesús Jaiber Díaz García

El género *Mentha* tiene un genoma complejo con alto nivel de poliploidía, es decir, son plantas que contienen más de dos juegos completos de cromosomas. Esta es una forma de evolución de la especie y una manera de adaptarse a diferentes condiciones ambientales, que le ha permitido establecerse en todo el mundo (Heylen et al., 2021). La *M. spicata* pertenece a la familia Lamiaceae, con origen en el norte de Inglaterra y cultivada en zonas climáticas tropicales y templadas. Debido a la presencia de ácidos fenólicos, flavonoides, carvona y ácido ascórbico en las hojas, se utiliza en la industria alimenticia, farmacéutica y ornamental, con importantes efectos antimicrobianos y antioxidantes, así como en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales y hepáticas (Kee et al., 2017).

Propagación a partir de semilla sexual

La *M. spicata* es una especie que requiere condiciones estacionales para la producción de la semilla sexual. La menta verde es un híbrido poliploide estéril, lo que dificulta su reproducción convencional para mejorar los cultivos. Debido a su amplia diversidad genética y a la tendencia a cruzarse con otras especies de la misma familia, la propagación por semilla presenta alta variabilidad en la altura de las plantas, contenidos de aceite, olor y sabor, entre otros (Tucker et al., 2012). Sin embargo, para quienes quieren seleccionar nuevos materiales, esta es una oportunidad para desarrollar su propio clon o material de siembra.

Propagación vegetativa o asexual

En vista de las dificultades de *M. spicata* para la reproducción por semilla sexual, la forma más segura para su multiplicación es mediante esquejes o rizomas, que garantizan que las características de las plantas cumplan los requisitos requeridos por los mercados nacionales e internacionales. Es importante aclarar que la denominación de *semilla* se hace tanto para semilla sexual como para semilla asexual o vegetativa. Por lo tanto, debido a que la reproducción de este cultivo es mediante propagación vegetativa, nos estaremos refiriendo en adelante a semilla asexual, que debe reunir ciertas características de calidad para garantizar el éxito del cultivo.

Semilla de calidad

En el caso de la menta, semilla de *alta calidad* se refiere a los esquejes o estolones libres de patógenos, que correspondan a la variedad requerida, la calidad física de las plantas, la calidad del sustrato, la adaptación a las condiciones ambientales específicas y los tipos de metabolitos secundarios. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2015) define la alta calidad como "el conjunto de atributos de la semilla que involucra factores genéticos, físicos, fisiológicos y fitosanitarios". La ventaja de utilizar semilla de calidad previene la introducción y/o propagación de muchas enfermedades no deseadas en el cultivo.

Cuando se realiza la propagación vegetativa, se corre el riesgo de multiplicar algunas enfermedades como los virus, viroides, fitoplasmas, bacterias y algunos hongos que se desarrollan en la planta de manera endógena y sistémica, y que tienen la capacidad de transmitirse a las siguientes generaciones. Este problema se denomina *degeneración de la semilla*, que se debe a la ausencia de programas de certificación de materiales libres de patógenos (Sharma et al., 2017).

Cuando se utilizan semillas vegetativas de plantas que tienen alguna de estas enfermedades, no existe forma de realizar manejo químico o biológico y el único método de control es la erradicación, lo que implica pérdidas económicas importantes para el productor.

En la tabla 1.1 se muestra la lista de algunos agentes fitopatógenos que pueden ser transmitidos a través de la semilla vegetativa y que fueron identificados en cultivos comerciales de menta en algunos municipios del Oriente antioqueño.

Tabla 1.1. Algunos patógenos en *Mentha spicata* que pueden transmitirse a partir de esquejes o rizomas encontrados en cultivos del Oriente antioqueño

Nombre del patógeno	Acrónimo / síntoma	Transmisión	Forma de diagnóstico
Virus del mosaico del cocombro	CMV	Áfidos, semilla	ELISA, PCR
Virus del bronceado del tomate	TSWV	Trips, semilla	ELISA, PCR
Potyvirus	Poty	Áfidos, semilla	ELISA, PCR
Virus del mosaico del tabaco	TMV	Contacto	ELISA
Rhizoctonia spp.	Pudrición basal	Suelo, semillas	Medios de cultivo
Fusarium spp.	Marchitez	Suelo, semillas	Medios de cultivo
Verticillium sp.	Marchitez	Suelo, semillas	Medios de cultivo
Meloidogyne spp.	Nudos radicales	Suelo, semillas	Diagnóstico de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

La figura 1.2 muestra plantas de *M. spicata* afectadas por los virus CMV, TSWV y Potyvirus, los cuales fueron identificados mediante técnicas de PCR (reacción en cadena de la polimerasa). El gran riesgo que se corre al utilizar semilla a partir de estas plantas infectadas es que el patógeno puede distribuirse a todo el cultivo y afectar completamente la calidad del material producido, además de facilitar su dispersión en todo el territorio al intercambiar semilla con otros productores. En caso de encontrar síntomas similares a los presentados, se sugiere acudir al ICA o a laboratorios de diagnóstico para su identificación.



Figura 1.2. Síntomas de plantas de *M. spicata* afectadas por **a.** Virus TSWV; **b.** Virus CMV; **c.** Potyvirus.
Fotos: María Domínguez

Producción de semilla de calidad

Resultaría muy costoso desarrollar una sola planta libre de varios de los patógenos que se presentan en la tabla 1.1; por ello, se han desarrollado técnicas de laboratorio para la reproducción masiva de materiales de siembra. Esta se denomina micropropagación y consiste en la siembra de un meristemo o ápice meristemático en un medio artificial de cultivo para luego realizar la multiplicación.

Micropropagación de la menta para la producción de plantas núcleo

El proceso de micropropagación de la menta se inicia con la selección de las plantas madre, las cuales deben tener características de calidad y producción adecuadas para el mercado de exportación o para la producción de aceites esenciales. Las plantas iniciales son diagnosticadas en laboratorio mediante la técnica de ELISA (*Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay* o ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas), que permite detectar si el virus se encuentra en el tejido de la planta. De igual manera, se emplea una técnica más eficaz como la PCR, que permite detectar los virus en las fases más tempranas de la enfermedad. Una vez se tiene una planta completamente diagnosticada

para los virus, se procede al aislamiento de un tejido llamado meristemo, que corresponde a un grupo de células responsables del crecimiento ubicado en los ápices de las plantas, los entrenudos y las puntas de las raíces.

El meristemo se siembra en un medio de cultivo artificial que contiene sales minerales, vitaminas, sacarosa y reguladores de crecimiento; el proceso incluye cuatro fases: i) establecimiento del meristemo en el medio de cultivo; ii) multiplicación o proliferación; iii) enraizamiento *in vitro*, y iv) climatización o endurecimiento de las plantas en vivero (Castro et al., 2011).

La ventaja de utilizar este procedimiento de micropropagación (propagación *in vitro*) es que, a partir de un solo meristemo, como en el caso de la menta, se pueden producir más de mil individuos en tiempos relativamente cortos, en poco espacio, con la garantía de mantener la misma información fenotípica y genotípica de la planta inicial y libre de patógenos.

Certificación de las plantas de menta

En términos legales, el proceso de certificación de materiales de siembra para Colombia está a cargo del ICA. Se inicia con la propagación de plantas garantizadas libres de patógenos (plantas núcleo), las cuales se utilizan para el establecimiento de "bloques madres", que pueden ser multiplicadas en un vivero registrado ante el ICA o por el productor, para introducirlo directamente en su cultivo. Sin embargo, vale la pena mencionar que para el caso de algunas plantas de interés condimentario, medicinal y aromático, existe una legislación en torno a la semilla sexual certificada, pero no es explícita la certificación de material de menta propagado vegetativamente.

Manejo de plantas madre o plantas para semilla básica

Este proceso se puede asimilar al que se emplea para la producción de material de alta calidad en ornamentales y tubérculos, que parte de plantas micropropagadas (plantas super élite), las cuales serán el inicio de plantas madre o plantas básicas. Para su manejo, se sugiere utilizar la siguiente estrategia:

- A partir de la planta madre *in vitro* o garantizada libre de virus, sembrarlas y mantenerlas en un invernadero con cubierta de plástico y con paredes en malla antiáfidos; en algunos lugares se les denomina "casa-malla", con un piso en grava, cemento o tela cubresuelo. Para las etapas iniciales, es recomendable utilizar una malla de polisombra (malla sarán), del 40 al 60 % de retención de luz y una antecámara que impida el ingreso directo de insectos que puedan ser vectores de virus y otras enfermedades.

- Los módulos para la siembra pueden ser variados: camas en el suelo, camas levantadas en diversos materiales como madera inmunizada, plástico o ladrillo.

- Sustratos: i) arena, que implica la utilización de riego por goteo o cinta exudante, y ii) mezclas de suelo con compost y arena.

Los sustratos deben ser desinfectados por solarización, que consiste en someter el sustrato a la acción del sol durante 3 a 4 semanas; para ello, este debe estar herméticamente recubierto con un plástico transparente calibre 6. Una vez cumplido ese lapso, se recomienda la utilización de hongos antagonistas como *Trichoderma* spp., los cuales se aplican en forma de drench.

- Para el manejo de las plantas madre es recomendable realizar un "pinch" o poda del brote apical para permitir la emisión de tallos laterales. Para mantener la planta madre en estado juvenil, es necesario cortar los esquejes con la mayor frecuencia posible.

La importancia de utilizar plantas certificadas o de calidad fitosanitaria conocida radica en que la calidad de la semilla juega un papel clave en el éxito del cultivo y ayuda a prevenir la introducción o propagación de muchas enfermedades. Evidencia de ello es la presencia de virus como el CMV y TSWV, que en algunos cultivos comerciales ha presentado pérdidas del 100 %.

Producción de esquejes a partir de plantas madre

Generalmente, corresponde a esquejes que permiten mantener las características de la planta original. La técnica de propagación es bastante sencilla, rápida y de bajo costo para el productor. A continuación, se indica el proceso para su producción:

- Infraestructura: se recomienda utilizar cámaras de enraizamiento, las cuales se construyen con plástico soportado por madera, tubos plásticos o varillas de 2 x 1,5 x 0,4 m de altura, completamente hermético.

- Se seleccionan esquejes de aproximadamente 10 a 15 cm de longitud.

- Sustratos: se han ensayado varias alternativas, como una mezcla de suelo, arena y compost, en proporciones iguales; luego, estos sustratos son solarizados para disminuir el riesgo de arvenses y plagas. También se ha utilizado con éxito fibra de coco o arena.

- Tipo de recipiente para el enraizamiento: se sugiere utilizar bandejas semilleras.

- La adición de hongos formadores de micorrizas en el fondo del sustrato mejora el enraizamiento y la absorción de nutrientes, especialmente del fósforo.

La figura 1.3 muestra un esqueje derivado de plantas madre.



Figura 1.3. Esqueje de menta derivado de una planta madre.
Foto: María Domínguez.

Referencias

Castro, D., Díaz, J., Osorio, E., Martínez, T., Urrea, P., & Muñoz, D. (2011). *Importancia de la calidad del material de siembra en plantas medicinales*. Universidad Católica de Oriente.

Heylen, O. C. G., Debortoli, N., Marescaux, J., & Olofsson, J. K. (2021). A revised phylogeny of the *Mentha spicata* clade reveals cryptic species. *Plants*, *10*(4), 819. https://doi.org/10.3390/plants10040819

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2015). Resolución 3168. "Por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones". https://bit.ly/3JFTzPK

Kee, L., Bakr, A., & Salihin, A. B. (2017). Bioactivity and health effects of *Mentha spicata*. *Integrative Food, Nutrition and Metabolism, 5*(1), 1-2. https://www.oatext.com/bioactivity-and-health-effects-of-mentha-spicata.php

Sharma, T., Piedra, J., Yepes, J., Hernández, F. N., Jeger, M. J., Jones, A. C., Kromann, P., Legg, J., Forbes, Y., & Garrett, K. A. (2017). A risk assessment framework for seed degeneration: Informing an integrated seed health strategy for vegetatively propagated crops. *Phytopathology, 107*(10), 1123-1135. https://doi.org/10.1094/PHYTO-09-16-0340-R

Tucker, A. O. (2012). Genetics and breeding of the genus *Mentha*: a model for other polyploid species with secondary constituents. *Journal of Medicinally Active Plants, 1*(1), 19-29. https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=jmap