INIA Divulga 34 mayo - agosto 2016

Efecto de cuatro tipos de sustrato sobre la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño

Norkys Meza[1]*
Beatriz Daboin[2]
Eccio Cassasanta[3]
Meri Martínez[3]

[1]INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.
[2]INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.
[3]UNELLEZ. Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora. Venezuela.
**Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve*

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato, puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Con respecto a sus propiedades físicas, este debe poseer buena porosidad, densidad, estructura y granulometría. (Abad y Noguera, 2000).

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, naturaleza, propiedades, capacidad de degradación, entre otros. Los sustratos pueden ser químicamente inertes o activos, en el primer grupo se encuentran la arena granítica o silícea, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca, entre otros; y en el segundo las turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita y materiales ligno-celulósico.

En el estado Trujillo la producción de plántulas de ají se hace a nivel de casa de cultivo ameritando el uso de sustratos importados, lo cual incrementa el costo de producción, por lo que es necesario buscar otras alternativas para reproducir plántulas de ají dulce a partir de un sustrato que permita la mejor obtención de las mismas y bajar los costos de producción. En este orden de ideas, los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

En el mercado existen varios tipos de sustratos para la propagación de plántulas de ají y el más usado es el sustrato Stender, el cual está provisto material fibroso totalmente orgánico de origen vegetal. Esta materia orgánica acumulada en condiciones anaeróbicas y a bajas temperaturas va evolucionando y humidificándose hasta transformarse en turba. Tiene una exacta dosificación de nutrientes con un valor de pH optimizado. Es ideal para ser utilizado como substrato de cultivo para la mayoría de las plantas, por su baja conductividad eléctrica. Desde el punto de vista físico, aporta al sustrato un buen drenaje del agua, además correcto porcentaje de aireación. Ambas propiedades favorecen el rápido desarrollo radicular de las plantas.

Otro de los sustratos que se puede utilizar para la producción es el biofertilizante La Pastora proveniente del Central Azucarero La Pastora, originado de los desechos agroindustriales de la caña de azúcar (cachaza y bagazo), mediante el proceso de biodegradación aeróbica y el uso de una mezcla poli enzimática como catalizadora del proceso. Así mismo la fibra de coco que se obtiene como residuo de la industria textil de las fibras del mesocarpio de los frutos del cocotero, es utilizada como sustrato porque permite la retención de agua y posee buena capacidad de aireación.

Morfología del fruto de ají margariteño

El fruto es pequeño, de forma redondeada a globosa, con filos en el ápice cáscara gruesa, de superficie lisa y color amarillo pertenece a la especie *Capsicum chínense*, de la familia Solaneceae, es una de nuestras especies cultivables más conocidas y constituye el condimento de mayor uso en la alimentación popular venezolana, por su alto contenido de vitamina C. El género *Capsicum,* tiene 27 especies, de las cuales 11 son utilizadas por el hombre; dentro de estas últimas se destacan 4 especies que han sido las más utilizadas*, C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*. La planta del ají margariteño es herbácea o arbustiva de tronco leñoso y ramificación dicotómica con hojas alternas

y lisas. Las inflorescencias aparecen en las axilas de hojas y ramillas; las flores son de corola blanca o amarillenta (Filgueira, 1982; Foto 1).

La especie más importante después del pimentón, en Venezuela, es el C. *chínense* jacq; en su forma dulce constituye un condimento importante en varias regiones del país, es una planta tolerante a temperaturas altas, sin embargo, por encima de los 32 ºC disminuyen el número de flores, fecundación y el cuajado de frutos se ve afectado (FONAIAP, 1985). Crece bien en condiciones de alta humedad relativa en el aire y altitudes entre el nivel del mar y los 500 metros, se propagan por semilla que tienen un alto poder germinativo.

Foto 1. Característica de la planta de ají margariteño.

La capsicina es el principio que da el carácter picante a los ajíes, su presencia la determina un gen dominante; los pimentones y ajíes dulces son recesivos, seleccionados por su tamaño y carencia de capsicina. La mayor parte de la producción de ají dulce se localiza en regiones calientes y secas (20 a 30 °C). Además del alcaloide, el fruto contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a la cual debe su olor; están constituidos por una asociación de carotenoides.

La germinación se produce entre los 15 - 17 días y después de crecer por 20 a 25 días se trasplanta. El estado de plántula queda delimitado entre 35 y 40 días, tiempo requerido para ser llevado a suelo definitivo. El trasplante debe realizarse cuando las plantitas tengan de 12 a 15 centímetros de alto, con un tallo de 5 a 7 milímetros de grosor, y entre 4 a 5 foliolos. Esto ocurre entre 18 y 28 días. Aunque depende de las condiciones ambientales (temperatura, luz solar) y el desarrollo que presente la plántula para ese momento.

La semilla ya formada, se recubre de cubiertas seminales, de consistencia y naturaleza variables, derivadas del tegumento, que van a asumir un papel preponderante en el letargo seminal y en la iniciación de la germinación (Bicalho, 1970). La realización de almácigos o semilleros es una práctica necesaria para la producción de ají, debido a que la semilla es pequeña y requieren cuidados especiales para una buena emergencia de plántulas viables. El tipo de sustrato empleado en el semillero, constituye la condición más importante en la producción de plántulas cuando se emplea el método de trasplante, por lo ante expuesto en esta investigación nos planteamos evaluar cuatro tipos de sustratos a fin de caracterizar la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño.

Reproducción de plántulas de ají

Para producir plántulas de ají margariteño con el uso de los sustratos Stender, fibra de coco y el Biofertilizante la Pastora, se estableció un experimento en la unidad de producción Fundo Zamorano Andrés Linares, parroquia Santa Cruz, municipio Carache, estado Trujillo, a 780 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual entre 28 a 32 ºC y precipitaciones de 900 a 1200 milímetros; zona apta para la producción de ají del estado Trujillo.

La semilla se obtuvo de frutos cosechados en plantaciones de ají sanas y libres de patógenos de la misma localidad (Foto 2), una vez extraídas se lavaron y secaron bajo sombra. Posteriormente, fueron sembradas en bandejas plásticas de 200 alveolos. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 20 repeticiones con 20 plantas para un total de 400 plantas para

cada tratamiento. Se utilizaron mezclas de sustrato quedando conformados por: T1 el sustrato Stender (100%), T2 Stender + fibra de coco (50% + 50%), T3 Biofertilizante la Pastora + fibra de coco (50% + 50%) y T4 Biofertilizante la Pastora (100%). Todos desinfectados previamente con fungicida biológico *Trichoderma harzianum*. Una vez sembradas las semillas fueron puestas a emerger bajo condiciones de casa de cultivo. Las evaluaciones de la emergencia se realizaron a partir de los 9 días después de establecido el ensayo y una vez finalizado este proceso se caracterizaron las plántulas emergidas en cada sustrato.

Cada 9 días se realizaron evaluaciones de los tratamientos, caracterizando las plántulas después del proceso de emergencia, longitud del hipocotilo (tallo principal de la plántula), y el largo y ancho de los cotiledones. La cual se hizo hasta que las plántulas llegaron a 35 días de su desarrollo vegetativo, tiempo óptimo para ser llevadas a campo definitivo. Las condiciones climáticas dentro de la casa de plántulas fueron en promedio, 65% de humedad relativa y 28 ºC de temperatura.

En el Cuadro se presentan los resultados del porcentaje de emergencia encontradas en las semillas de ají Margariteño cuando fueron sembradas en 4 sustratos, observándose diferencias significativas. El proceso de emergencia abarcó 35 días en todos los sustratos y el mayor porcentaje de emergencia ocurrió en el T1 el sustrato Stender (100%), seguido del sustrato Stender + fibra de coco los cuales lograron alcanzar 90 y 80 %, respectivamente. Las mezclas de biofertilizante + fibra de coco, así como el biofertilizante produjeron 78 y 65 % de emergencia (Cuadro).

Al respecto, Bracho *et al.,* 2009, determinaron que los materiales con mayor potencial de uso como componentes de sustratos para plántulas de hortalizas son el bagacillo de caña, ya que, poseen condiciones similares a las turbas. Sin embargo, en esta investigación se obtuvieron resultados contrarios; la semilla de ají para emerger necesita calor, las temperatura dentro de las casas de cultivo fueron ideales entre 20 y 30 ºC. En la Foto 3, se presentan las características de las plántulas para ser llevadas a campo.

Foto 2. Características del fruto para extraer la semilla y semillas extraídas.

Cuadro. Porcentaje de emergencia, longitud del hipocotílo y largo y ancho de los cotiledones en plántulas de ají dulce margariteño sembradas en los diferentes sustratos.

Tratamientos	Emergencia %	Longitud hipocotílo (cm)	Largo x ancho cotiledón (mm)
Sustrato Stender (100%),	90a	2,38a	2,14 x 8,1
Stender + fibra coco (50% + 50%)	80ab	1,1b	6,8 x 4,6
Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%)	78ab	1,06c	1,64 x 7
Biofertilizante (100%).	65b	1,72c	1,77 x 7,4
Significancia	*	*	*

* p ≤ 0,05 nivel de significancia.

Foto 3. Plántulas listas para el trasplante de ají margariteño sembradas en el sustrato Stender.

Tradicionalmente en Venezuela no se le ha dado la atención debida a la etapa de semilleros, y posiblemente en las siembras comerciales, muchas veces el poco éxito se debe a descuidos iniciales en dicha etapa.

Consideraciones finales

Los sustratos que resultaron de la combinación Stender + fibra coco (50% + 50%) y Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%) se pueden considerar al momento de producir plántula, ya que, es una alternativa más económica. La propagación fue más exitosa en el sustrato Stender, alcanzando 90 % de emergencia, y mejor desarrollo de las plántulas.

Es conveniente continuar con el trabajo iniciado por el INIA y otras Instituciones en cuanto a la evaluación de sustratos. Si esto se logra y se adoptan algunas prácticas agronómicas de buen manejo en el semillero se pueden ampliar las siembras y obtener mayores cosechas.

Bibliografía consultada

Abad, M. y P. Noguera. 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. *In*: M. Urrestarazu (ed.). Manual del Cultivo sin Suelo. Grupo MundiPrensa. Almería, España. 137-184 pp.

Bicalho, J. R. 1970. Nocoes sobre a cultura do pimentao. Boletín de Agricultura. Belo Horizonte. Universidad Federal de Viscosa. Serie Técnica. Boletín. (23). 5 p.

Bracho J., F. Pierre y A. Quiroz. 2009. Caracterización de componentes de sustratos locales para la producción de plántulas de hortalizas en el estado Lara, Venezuela. Bioagro 21(2): 20-27 pp.

Filgueira, F.A.R. 1982. Manual de Olericultura. Cultura e comercializacao de hortalicas. 2 ed. rev. e. ampl. Editora Agronómica Ceres Ltda. Vol. II. Sao Paulo. Brasil. 357 p.

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1985. La producción de ají dulce en el oriente del país. Vol. 2. Nº 18. Mayo, junio, julio y agosto. Caracas. Venezuela. 31-32 pp.

Montaño, N. 2000. Evaluación de tres métodos de producción de plántulas de Ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq) en Jusepin estado Monagas. Bioagro 12(3):81-84 pp.