

Establecimiento de semilleros sembrados con plantas *in vitro* para la siembra de semilleros certificados en la zona de abastecimiento del Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A. de C.V.

Establishment of seedbeds planted with *in vitro* plants for the sowing of certified seedbeds in the supply zone of Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A. de C.V.

Javier Cruz Canela

jcruz@santos.com.mx

Resumen

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es muy importante dentro de la economía de México. Sin embargo, su producción está caracterizada por su bajo rendimiento en campo debido, entre otras causas, a la prácticamente nula renovación de plantaciones por la falta de material vegetativo certificado. Como respuesta a esta problemática, la micropropagación o clonación *in vitro* surge como una poderosa herramienta de la biotecnología vegetal para la obtención de plantas certificadas: planta libre de patógenos, genéticamente homogénea y vigorizada bajo condiciones de laboratorio. El presente proyecto se llevó a cabo en cinco líneas de trabajo 1. Selección, 2. Depuración “*in vitro*”, 3. Reproducción, 4. Enraizamiento, 5. Adaptación. El objetivo del proyecto es establecer dos áreas sembradas con *in vitro* plantas para la instalación de semilleros certificados de las variedades *CP 72-2086* y *Mex 69-290* en las zonas de abastecimiento y de esta forma elevar la pureza varietal de nuestro Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A. de C.V. en el ciclo 2016-2018.

Palabras clave: Micropropagación, *in vitro*, patógenos, *Saccharum* spp, biotecnología.

Abstrac

Sugarcane (*Saccharum* spp.) culture is very important in the economy of Mexico. However, their production is characterized by low yield in field because, among other causes, the lack of certified planting material. In response to this problem, micropropagation or *in vitro* cloning emerges as a tool of plant biotechnology for the production of certified plants: free of pathogens, genetically homogeneous and invigorated plant under laboratory conditions. This project will be carried out in five lines: 1. Selection, 2. Depuration “*in vitro*”, 3. Reproduction, 4. Rooting, 5. Adaptation. The objective of the Project is establish two áreas planted with *in vitro* plants for the installation of certified seedbeds of varieties *CP 72-2086* y *Mex 69-290*, in the supply areas and thus raise the varietal purity of the Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A. de C.V, in the cicle 2016-2018.

Key words: Micropropagation, *in vitro*, pathogens, *saccharum* spp, biotechnology.

Introducción

La multiplicación de plantas es sin duda la más usada del cultivo in vitro, sus bases fueron establecidas entre las décadas de los años 50 y 60 siendo en realidad del 70 al 80 cuando se estableció una verdadera industria de micropropagación la que ha sido utilizada para definir las diferentes técnicas empleadas en la multiplicación en plantas in vitro, su premisa consiste en que las plantas resultantes del proceso sean fenotípicas y genotípicamente idénticas a las plantas donantes.

El método de micropropagación cobra especial importancia en la caña de azúcar debido a los problemas fitosanitarios que se presentan durante la producción de semilla utilizando los métodos tradicionales además de los bajos coeficientes de multiplicación de la especie, que impide una rápida propagación de plantas libres de enfermedades y en ocasiones una pureza varietal no del 100%.

Condiciones que deben tener las vitro plantas al menos 20 cm o más de altura y contar con más de cinco hojas, lo cual ocurre generalmente alrededor de los 35-45 días después de la llegada al vivero. Una vez terminado, se emite certificado el cual es entregado al cliente con los siguientes datos: Variedad, lote, fecha de siembra, cantidad de vitro plantas, estado fisiológico y fitosanitario, fecha de salida, destino, número de bandejas, responsable de entrega y entidad o persona que recibe.

Materiales y métodos

El estudio comenzó al cultivar el tejido vegetal o meristemo apical de la caña de azúcar en el laboratorio de cultivos vegetales del Ingenio La Margarita, ubicado en Vicente Camalote, Oaxaca.

Se cultivaron la variedad *CP 72-2086* y la variedad *Mex 69-290*, en condiciones asépticas, en un ambiente controlado, empleando medios de cultivo líquidos o en forma de gel, elaborados a base nutrientes que el tejido necesita para desarrollarse y multiplicarse, dando origen dentro de un tubo de ensayo o frasco de vidrio a una nueva planta similar, a la planta de la cual se extrajo el tejido.

1. Variedad *CP 72-2086*



El meristemo apical de la caña de Azúcar, se desarrolló en un periodo de 6 meses y pasó por cinco etapas o procesos de micropropagación y cada meristemo dio origen a 10, 000 vitro plantas, de igual característica agronómica de la planta madre.

El proceso de la obtención de las vitro plantas constó de 5 fases: 1.. Selección del material, 2. Depuración “in vitro”, 3. Reproducción, 4.Enraizamiento y, 5.Adaptación.

En el desarrollo de éstas fases, se estableció: a). La velocidad de multiplicación, b).- La conservación de la pureza genética de la variedad, c).- El saneamiento de 5 enfermedades: 1.-Raquitismo de los retoños (*Clavibacter xyli*), 2.Virus del mosaico (*Potyvirus*), 3.Escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans*), 4.Gomosis (*Xanthomonas vascularuin*), 5.Virus baciliforme (*Badnavirus*). El carbón (*Ustilago scitaminea*) y la roya (*Puccinia melanocephala*), el diagnóstico se realizó visualmente.

En el diagnóstico las plántulas estuvieron libres de las enfermedades mencionadas pero esto no quiere decir que son inmunes a las mismas, esto depende del medio ambiental y la resistencia genética de cada una de las variedades.

El ciclo de producción fue el siguiente:

a) Selección.

El Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A de C.V., seleccionó superficies destinadas a la propagación de las variedades *CP 72-2086* y *Mex 69-290*, éstas tienen las mejores características agronómicas y botánicas, con un buen control fitosanitario, de las cuales se utilizaron los tallos más vigorosos y representativos.

b) Depuración “In Vitro”.

La elección del material vegetativo a emplearse en este caso variedad *CP 72-2086* y variedad *Mex 69-290*, procedió del tercio superior de los tallos escogidos, siendo la yema Terminal la más propicia. Posteriormente se realizó la termoterapia y desinfección, luego se eliminaron las hojas que encierra al meristemo apical, pasando a un tubo de ensayo con un medio de cultivo apropiado y luz artificial.

2.Variedad Mex 69-290



3.Variedad CP 72-2086



Después de mes y medio, se hizo una depuración de las siguientes enfermedades: *raquitismo*, *escaldadura foliar*, *virus del mosaico*, *gomosis* y *virus baciliforme*.

c) Reproducción.

El proceso de reproducción, mediante ésta técnica se denomina micropropagación. Con un agar diferente, en ésta etapa se realizó su multiplicación, cuidando de las infecciones, la luz, la temperatura y repitiéndose 3 veces éste sistema.

4. Variedad CP 72-2086



d) Enraizamiento.

Cuando las plantas alcanzaron 12 cm. de altura y tuvieron 4 hojas aproximadamente, fueron sacados de los frascos y se individualizaron para ser trasplantados a la fase de adaptación.

5. Variedad Mex 69-290



6. Variedad CP 72-2086



e) Adaptación.

Las plantas se adaptaron en un vivero, donde se regula la luz y el riego. Después de 45 días, cuando tuvieron aproximadamente 40 cm. de altura y 6 hojas, estuvieron listas para ser llevadas al campo.

7. Variedad Mex 69-290



Las vitro plantas, demandan una atención muy rigurosa en su manejo para la siembra en el campo. Principalmente se refiere a la preparación de suelos, desde su nivelación hasta la realización de los surcos, para no perder ninguna vitro planta, se realizó en 48 horas la siembra después de ser retiradas de la casa sombra. Luego se fertilizó y se aplicó el riego, el cual fue a baja presión o gravedad, pues, la presión puede dañar las vitro plantas. Los controles fitosanitarios se realizaron semanalmente.

Las plántulas sembradas tuvieron un tratamiento químico basado en *Syntek*, fertilizante foliar líquido en vitro plantas, se establecieron 12,000 plántulas/ha en la zona 5 y la zona 7 las cuales son zonas de abastecimiento del Ingenio Compañía Azucarera S.A. de C.V, ubicado en la localidad de Juan Díaz Covarrubias, Municipio de Hueyapan de Ocampo, Veracruz.

8. Zonas de siembra

PROYECTO DE SIEMBRAS Y PROPAGACION DE VITROPLANTULAS VARIEDAD CP 72-2086 CICLO 16/18 EN LAS ZONAS DE ABASTECIMIENTO DE CIASA ESTABLECIDOS EN LS SIGUIENTES ZONAS Y/O EJIDOS							
ZONA	CLAVE	NOMBRE DEL PRODUCTOR	EJIDO	SUPERFICIE	VARIEDAD	LOTE	N. D plantulas sembradas
5	535045	HORTENCIA LOZANO HERNANDEZ	MONTERREY	1.25	CP 72-2086	516	12,000 plantulas/ ha
7	740006	PATRICIA VELASQUEZ MOLINA	ZACATAL	2.07	CP 72-2086	748	12, 000 plantulas/ ha

9. Zonas de siembra

PROYECTO DE SIEMBRAS Y PROPAGACION DE VITROPLANTULAS VARIEDAD MEX 69-290 CICLO 17/18 EN LAS ZONAS DE ABASTECIMIENTO DE CIASA ESTABLECIDOS EN LS SIGUIENTES ZONAS Y/O EJIDOS							
ZONA	CLAVE	NOMBRE DEL PRODUCTOR	EJIDO	SUPERFICIE	VARIEDAD	LOTE	N. D plantulas sembradas
5	533077	MOISES RAMIREZ PRIETO	Z. DE AMAPAN	1.43	MEX 69-290	502	12,000 plantulas/ ha
5	534118	SAMUEL LOPEZ BAXIN	ABREVADERO	2.17	MEX 69-290	531	12,000 plantulas/ ha
5	534118	SAMUEL LOPEZ BAXIN	ABREVADERO	4.95	MEX 69-290	529	12,000 plantulas / ha
5	534118	SAMUEL LOPEZ BAXIN	ABREVADERO	4.01	MEX 69-290	529	12,000 plantulas/ ha
5	535041	LORENZO VELASQUEZ REYES	P.P MONTERREY	3.75	MEX 69-290	515	12,000 plantulas/ ha
5	535041	LORENZO VELASQUEZ REYES	P.P MONTERREY	4.00	MEX 69-290	515	12,000 plantulas/ ha
5	535074	SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL	VISTA HERMOSA	4.29	MEX 69-290	517	12,000 plantulas/ ha
5	535074	SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL	VISTA HERMOSA	10.85	MEX 69-290	517	12,000 plantulas/ ha
5	535074	SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL	VISTA HERMOSA	7.08	MEX 69-290	517	12,000 plantulas/ ha
5	571024	FRANCISCO BUSTAMANTE IXTEPAN	N. PROGRESO	2.74	MEX 69-290	543	12,000 plantulas/ ha
5	740006	PATRICIA VELASQUEZ REYES	ZACATAL	2.00	MEX 69-290	748	12,000 plantulas/ ha

10. Siembra CP 72-2086



11. Siembra Mex 69-290



Resultados y Discusión

Se seleccionaron 2 variedades de caña de azúcar del laboratorio de cultivos vegetales del Ingenio La Margarita, ubicado en Vicente Camalote, Oaxaca. En estas variedades se llevaron a cabo todas las fases de la micropropagación: Selección, Depuración “in vitro”, reproducción, enraizamiento y adaptación. Las vitro plantas fueron llevadas a campo para su adaptación y se obtuvo lo siguiente:

- Sanidad vegetal: libres de plagas y enfermedades.
- Alta pureza varietal: no hay más de una variedad dentro del semillero.
- Homogeneidad genética: sin presencia de variantes somaclonales (mutaciones).

12.Siembra CP 72-2086



13.Siembra CP 72-2086



Conclusiones

La realización del proyecto permitió obtener plantas certificadas: planta libre de patógenos, genéticamente homogénea y vigorizada bajo condiciones de laboratorio de las variedades *CP 72-2086* y *Mex 69-290*. Esto permite continuar con el programa de mejoramiento genético de las variedades de caña de azúcar antes mencionadas, el establecimiento de los semilleros certificados en la actualidad se encuentra de la siguiente forma:

14. Balance varietal

Balance Varietal				
Variedades	Madurez	Superficie Ha.		
		Actual		Proyectado
		Ciclo 2016-2018	Ciclo 2017-2019	Ciclo 2018-2020
CP 72-2086	Temprana	3.32	18.5	180.00
MEX 69-290	Media	47.27	25.8	180.00

Se tiene planeado continuar con la propagación de las variedades *CP 72-2086* y *Mex 69-290* hasta alcanzar entre el 90% a 100% de pureza varietal en las zonas de abastecimiento en el ciclo del Ingenio Compañía Industrial Azucarera S.A. de C.V.

Referencias

Flores S.C. (2001). Las variedades de Caña de Azúcar en México. pp. 226-228.

Pérez P.J.N., Suárez C. M. y Orellana P.P. (2000). Posibilidades y potencial de la propagación masiva de plantas en Cuba. *Biotecnología Vegetal*. 1: 3-12. Lorenzo J.C, Ojeda E, Espinosa A, y Borroto C.

Lorenzo J.C, Ojeda E, Espinosa A, y Borroto C. (2001). Field Performance of Temporary Immersion Bioreactor-Derived sugarcane plants. *In vitro Cell Dev. Biol.* 37: 803-806.