SITUACION ACTUAL DE LA UTILIZACION DEL GERMOPLASMA Y MEJORAMIENTO GENETICO DE LOS PRINCIPALES FRUTALES TROPICALES Y SUBTROPICALES DE MEXICO.[1]

Raúl Mosqueda Vázquez[2]

INTRODUCCION

En México se cultivan más de 30 especies de frutales en aproximadamente 817 000 ha (Castillo, 1980) lo cual representa el 4.8% del área total cultivada en este país con un valor anual de 1 095 millones de dólares (Barrientos, 1979) que es el 19.7% del valor total de la producción agrícola.

El cultivo de los frutales en México no sólo tiene importancia económica sino también social debido a la cantidad de mano de obra empleada que en promedio es de 68 jornales por hectárea por año, cantidad que es mucho mayor que la utilizada en cultivos básicos.

Cinco especies tropicales y subtropicales, plátano, aguacate, mango, piña y papaya, ocupan 22% del área plantada con frutales (Cuadro 1). La mayoría de su producción es para consumo interno exceptuando pequeñas cantidades de plátano, mango y piña que son exportadas.

---

1. Trabajo presentado en el Internacional Symposium on current problems on fruits and vegetables (tropical and subtropical), que se llevó a cabo del 24 al 27 de marzo de 1980 en Los Baños, Laguna, Filipinas. Organizado por el Consejo Filipino para la Investigación Agrícola.

2. Coordinador Nacional de Fruticultura Tropical y Subtropical. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas SARH. México.

Cuadro 1. Superficie cultivada en México con 5 frutales tropicales y subtropicales y su posición de importancia relativa a nivel nacional y mundial

Frutal	Superficie cultivada (ha)	Posición entre los frutales por superficie cultivada a nivel nacional	Producción Miles Ton.	Posición entre los países productores del mundo por producción
Plátano	75,920	2º	1,176	8º
Aguacate	47,769	4º	367	1º
Mango	29,500	7º	360	4º
Piña	16,000	10º	374	8º
Papaya	10,915	12º	265	-

Fuente: Barrientos (1979); FAO, Yearbook (1972); SAG (1975); CONAFRUT (1976); Calderón *et al.* (1980); FIRA (1977).

Utilización del Germoplasma y Mejoramiento Genético

Los plátanos fueron introducidos primeramente a México por los españoles a principios del siglo XVI mientras que los mangos se introdujeron a finales del siglo XVIII (Motz y Mallory, 1944). La piña fue probablemente introducida de Sudamérica mucho tiempo antes ya que los españoles la encontraron cultivada cuando llegaron a México durante el siglo XVI.

El aguacate y la papaya se consideran especies nativas de México o al menos pertenecientes a este centro de diversificación.

Fue hasta principios de la década de los 50 que los frutales tropicales adquirieron mayor importancia comercial, excepto en el caso del plátano y la piña cuyo desarrollo empezó a principios del presente siglo; mientras que la investigación científica en estos cultivos se inició hasta finales de la década de 1960.

La producción comercial se basa en relativamente pocos cultivares de cada una de las especies mencionadas (Cuadro 2). Esta situación reduce la variabilidad genética. Las plagas, enfermedades y desórdenes nutricionales que constituyen problemas potenciales o reales en estos cultivos han estimulado la idea de introducir germoplasma de aquellos cultivos que no son nativos de México y colectar germoplasma de aquellos que son nativos con el objeto de iniciar o de fortalecer los

Cuadro 2. Estimación en porcentaje de la superficie cultivada en México de los cultivares de 5 especies frutícolas

Plátano	%	Mango	%	Piña	%	Aguacate	%	Papaya	%
Giant Cavendish	29	Manila	49	Cayena Lisa	95	Hass	44	Tipos criollos sin seleccionar.	99
Dwarf Cavendish	15	Haden	12	Cabezona	4	Fuerte	10	Tipo solo y Maradol	1
Valery	13	Kent	10	Esmeralda	1	Criollos raza mexicana	25		
Plátano macho	19	T. Atkins	3			Criollos antillanos	15		
Otras	24	Otros cultivares de Florida	4			Cultivares antillanos mejorados	4		
		Tipos criollos	22						

programas de mejoramiento de tales especies.

Plátano

Actualmente no se realiza ningún mejoramiento genético con este cultivo en México. Se inician algunos intentos de colectar todos los clones existentes dentro del país por instituciones tales como la unidad de la Universidad Autónoma Chapingo localizada en el estado de Tabasco, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y la Comisión Nacional de Fruticultura.

Los varios clones de plátano contituyen como grupo el segundo frutal de mayor importancia de México y se encuentran entre las fuentes más baratas y populares que proporcionan carbohidratos a la población de este país. Se tiene actualmente la amenaza de la enfermedad denominada Sigatoka negra la cual se encuentra presente en Centro América y por otra parte nadie sabe cuándo el agente causal del mal de Panamá va a mutar. Hasta este momento no tenemos información sobre si existe resistencia o no a la primera enfermedad mencionada entre los clones conocidos de plátano, pero estos peligros potenciales y el conocimiento de la existencia de muy pocas colecciones de germoplasma de plátano a nivel mundial (FAO, 1978; Valmayor, 1979) me han estimulado a proponer en esta reunión a México, como el lugar donde debe localizarse una repetición de la colección de plátano que se propuso que se estableciera en Davao, Filipinas por la FAO (1978). Esto por

supuesto tendría que hacerse primeramente mediante un acuerdo entre la oficina de Sanidad Vegetal y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de México para que a su vez ambas instituciones hagan la correspondiente solicitud oficial a FAO.

Mango

El trabajo de mejoramiento genético con este cultivo se ha restringido a la introducción de material clonal procedente de Florida y Hawaii aún cuando los clones pudieron haberse originado en otros lugares, así como también a seleccionar material local entre plantas "francas" ya sea de tipos monoembriónicos o poliembriónicos. Este esfuerzo se inició en 1971 y ha originado una colección que incluye cerca de 100 clones localizados en los campos experimentales de Culiacán, Sin. y Cotaxtla, Ver. Todos estos clones se han colectado por su importancia como cultivares y selecciones locales potenciales.

El creciente interés por plantar mangos en algunas áreas de México con suelos calcáreos y con problemas de agua de riego salina, así como el informe de la presencia del agente causal de la pudrición texana, *Phymatotrichum omnivorum*, atacando raíces de árboles adultos de mango (Olivas, 1978) han estimulado nuestro interés para incrementar nuestra colección de mango. El objetivo es iniciar un programa de mejoramiento para obtener portainjertos resistentes a los factores limitantes anteriormente mencionados en la producción de mango.

El intercambio de materiales con países que trabajan en este sentido sería bienvenido.

Piña

La investigación en este cultivo apenas se inicia. El INIA tiene una colección de 12 clones recientemente introducidos a el Campo Experimental Cotaxtla pero cuyas características aún no se han evaluado (Mosqueda, 1978). Más de 30 años cultivando miles de plantas de la variedad Cayena Lisa (Motz y Mallory, 1944) seguramente han originado variación genética debida a mutación. Existen algunas evidencias de esto, como son, características morfológicas de la planta y el fruto que hacen aparecer a las plantas diferentes al clon original así como una fuerte heterogeneidad en la respuesta de las plantas a la inducción floral (Calderón *et al.* 1980).

Lo que más nos estimula para enfatizar un programa de introducción de otros cultivares conocidos de piña y especies silvestres de los géneros *Ananas* y *Pseudananas* es el incremento de problemas en la principal área productora de México, problemas tales como la enfermedad denominada "wilt", pudriciones de raíz causadas por *Phytophthora* spp. y varios nemátodos que se han encontrado atacando piña. Se planea iniciar un programa paralelo sobre selección clonal en esta región. A pesar de lo anterior, se necesita ayuda para obtener nuestros objetivos de países tales como Brasil, Venezuela y Puerto Rico, los cuales tienen colecciones de piña.

Aguacate

En 1971 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas inició una colección de germoplasma de aguacate en México. Existen alrededor de 160 clones hasta este momento los cuales se localizan principalmente en los campos experimentales Bajío de Celaya, Gto. y Valle de Culiacán, Sin.; 140 clones de selección regional pertenecen a la raza mexicana y se colectaron en varios estados de la altiplanicie mexicana; actualmente se evalúan por sus características comerciales de los frutos. El resto de ellos son la mitad de cultivares de la raza antillana introducida de Florida y la otra mitad selecciones de la raza Guatemalteca o híbridos introducidos muy recientemente de Hawaii.

Hasta el presente no existe ninguna plaga o enfermedad seria que se encuentre amenazando la producción de aguacate en la región cultivada más grande y compacta del mundo, Uruapan, Mich. (Gallegos y Sánchez, 1980). Sin embargo pequeñas áreas en el país han dejado de producir aguacate debido a la pudrición de la raíz causada por *Phytophthora cinnamomi*, de tal manera que este es un problema potencial que podría requerir de la iniciación de un programa de mejoramiento para encontrar resistencia a la pudrición de la raíz.

De esta forma nosotros podríamos tener pronto materiales disponibles para intercambiar con paises interesados.

Papaya

El programa de mejoramiento de papaya se inició en México en 1967. Se han seguido dos enfoques, a) La autofecundación y selección de plantas hermafroditas para producir variedades ginodioicas y b) selección combinada dentro de poblaciones polígamas usando el número de frutos como criterio de selección (Mosqueda, 1973). Hasta la fecha hay varias líneas endogámicas de alto rendimiento que se han obtenido a partir del primer enfoque mencionado y algunas familias seleccionadas que se estén obteniendo de la segunda metodología; ambas se están probando en varias localidades. Las mejores se liberarán pronto como nuevas variedades.

Recientemente se introdujeron a México varias líneas endogámicas y poblaciones segregantes del tipo "Solo" gracias a la cooperación de la Universidad de Hawaii. Estos materiales se están evaluando por su adaptabilidad y producción. También se están incorporando a nuestro programa de mejoramiento genético.

Los principales problemas en la producción de papaya son dos enfermedades virosas: el virus de la Distorsión Foliar y Mancha Anular, y el virus del Mosaico (Ochoa y Galindo, 1974-1975, 1975-1976).

Las tres especies de *Carica* citadas como resistentes (Horovitz, y Jiménez, 1967), se han introducido a México, *Carica cauliflora* Jacq., *C. pubescens* Lenne *et* Koch *C. stipulata* Badillo, esto gracias a la cooperación de la

Universidad Central de Venezuela. En 1979 se inició un programa de mejoramiento para introducir la resistencia al virus en la especie *Carica papaya* por medio de cruzas interespecíficas (Mosqueda, 1979), el cual se espera manejar con la ayuda del cultivo de embriones.

CONCLUSIONES

1. Es necesario establecer en México colecciones de germoplasma de plátano, mango y piña para iniciar programas de mejoramiento relevantes cuyos principales objetivos serían la resistencia a plagas y enfermedades así como la tolerancia a condiciones adversas de suelo y del agua de riego.

2. Actualmente se colecta y evalúa germoplasma de aguacate y papaya que son cultivos nativos de México. Material de estas especies podría ofrecerse como intercambio por otros materiales de frutales que no son nativos de México.

LITERATURA CITADA

1. Barrientos P., F. 1979. La fruticultura y la investigación frutícola en México. Conferencia Especial. XXVII Congreso Anual A.S.H.S. Tropical Region. Mazatlán, Sin. México. (En prensa)

2. Calderón C., P. García A., y D. Uriza A. 1980. Marco de Referencia del cultivo de la piña en Oaxaca y Veracruz CAEPAP-CIAGOC-INIA-SARH. (mimeografiado).

3. Castillo H., A. 1980. Docencia a nivel postgrado en producción frutícola. Resumen del Simposium "La investigación,

el desarrollo experimental y la docencia en CONAFRUT durante 1979". CONAFRUT-SARH. México.

4. CONAFRUT, 1976. Aspectos comerciales de la payaya. Informador comercial frutícola No. 93. 8p.

5. FAO, 1972. Produccion Yearbook. Vol 26 p. 161-162.

6. FAO, 1978. Plant genetic resources. Newsletter No. 33. International Board for plant genetic resources.

7. FIRA, 1977. Situación y perspectivas económicas de la producción de aguacate en México. Banco de México. Div. de Planeación.

8. Gallegos E., R y J.L. Sánchez P. 1980. Marco de Referencia del cultivo del aguacate en Michoacán. CAESIT-CIAB-INIA-SARH. (mimeografiado).

9. Horovitz, S. y H. Jiménez. 1967. Cruzas interespecíficas e intergenéricas en *Caricaceae* y sus implificaciones fitotécnicas. Agron. Trop. XVII(4):323-344.

10. Mosqueda V., R. 1973. Estudio de caracteres correlacionados y análisis de componentes de rendimiento empleando coeficientes de sendero en *Carica papaya* L. Agrociencia 11:3-14.

11. _____. 1978. Papayo, piña y guayabo. p. 299-309. En: Cervantes S., T. (Ed.) Recursos genéticos disponibles a México. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México.

12. _____. 1979. Dos factores que limitan la producción de papaya en México. En: Factores limitantes en la producción de frutales. XX Aniversario. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. (En prensa).

13. Motz, F.E. and L.D. Mallory. 1944. The fruit industry of México. Foreing Agriculture Report No. 9. USDA. Washington, D.C.

14. Ochoa de F., M. y J. Galindo A. 1974-1975. Mancha anular de la papaya (*Carica papaya*) p. 90 En: Colegio de Postgraduados. Avances en la enseñanza y la investigación. C.P. Chapingo, México.

15. _____ y _____. 1975-1976. Virosis del papayo en México. p. 101 En: Colegio de Postgraduados. Avances en la enseñanza y la investigación. C.P. Chapingo, Méx.

16. Olivas, E., E. 1978. Proyectos del laboratorio de fitopatología. Resumen del Symposium "La investigación y el desarrollo experimental en CONAFRUT durante 1977" CONAFRUT-SARH.

17. SAG, 1975. Plan Agrícola Nacional, Parte III. México.

18. Valmayor, R. 1979. Banana and plantain collections in Indonesia. Plant genetic resources. News letter No. 36. pp. 10-14. Int. board for plant genetic resources. FAO.

IMPRESO EN TALLERES GRAFICOS
DEL COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO, MEX.

La Sociedad Mexicana de Fitogenética agradece al Colegio de Postgraduados, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Unión Nacional de Cañeros C.N.O.P., el apoyo brindado para la edición de este número de la Revista Fitotecnia.