

EXPERIMENTOS PRELIMINARES EN LA HIBRIDACION DE ESPECIES COMESTIBLES DE PASSIFLORA

Por: Linda Albert de Escobar (1)

RESUMEN

Cinco especies de *Passiflora* (*Passifloraceae*) fueron utilizadas en experimentos de hibridación con *Passiflora mollissima* (*curuba*) como pariente femenino, con el fin de probar la factibilidad de utilizar esta técnica para mejorar la *curuba*. A diferencia de los experimentos reportados en la literatura con especies de *Passiflora* subgénero *Granadilla*, los acá reportados con especies del subgénero *Tacsonia*, tuvieron resultados bastante aceptables, lo que da bases para seguir una investigación mas amplia en este campo.

INTRODUCCION

Es una práctica bien conocida en la agricultura moderna el lograr mejorar las especies útiles al hombre por medio de hibridaciones artificiales y la selección subsecuente de líneas de plantas con nuevas combinaciones genéticas. Entre las especies del género *Passiflora* (*Passifloraceae*), se encuentran un buen número que poseen frutos comestibles, tales como el maracuyá, la badea, las granadillas y las curubas. El presente trabajo describe algunos experimentos preliminares de hibridación utilizando especies de *Passiflora*, con el fin de ampliar conocimientos sobre su biología floral y probar la factibilidad de mejorar sus características a través del proceso de hibridación artificial.

REVISION DE LITERATURA

La mayoría de los experimentos de hibridación utilizando especies de *Passiflora* que se han reportado en la literatura, emplearon las pertenecientes al subgénero *Granadilla*. En un cruce entre *Passiflora incarnata* y *P. edulis* (el maracuyá), Kajewski (1941) encontró que los híbridos que resultaron de dicho cruce fueron estériles. Ruberté y Martin (1974) efectuaron 42 cruces interespecíficos entre siete especies diferentes utilizadas tanto como parientes femeni-

nos como parientes masculinos. De estos cruces, 28 combinaciones (que representan 262 polinizaciones artificiales) no produjeron frutos y sólo seis dieron lugar a plantas híbridas. Estas últimas sobrevivieron y produjeron flores, pero su polen resultó deforme en un 24 - 100o/o. Al polinizar los seis híbridos artificialmente, sólo el híbrido entre *Passiflora edulis* y *P. cincinnata* (ambas pertenecientes a la serie *Incarnatae*) produjo buen número de semillas viables. Los resultados de los experimentos anteriores indican la presencia de barreras genéticas inherentes en las especies bajo experimentación, que dificultan ó hacen imposible su mejoramiento por hibridación.

En otro estudio, Payan y Martin (1975) superaron las barreras naturales a la hibridación empleando técnicas de doble fecundación y la aplicación de hormonas a la base del ovario de la flor para prevenir el aborto de ésta. Aún así, de 22 cruces ensayados en este estudio, ocho no produjeron semillas y otros cinco produjeron una mayoría de semillas no viables con sólo pocas viables. Muchas de las semillas provenientes de cruces interespecíficos que tuvieron una apariencia normal no germinaron, o se demoraron en su germinación y dieron lugar a plántulas débiles.

En un trabajo más reciente, Dixit y Torne (1978) cruzaron *Passiflora quadrangularis* (badea) con con *P. incarnata* (co-

(1) Profesora, Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

mo pariente femenino). Previnieron la caída de las flores con la aplicación de hormonas, pero los cruces sólo produjeron siete semillas bien formadas entre tres frutos. Ninguna de éstas germinó.

Los estudios arriba mencionados se describen acá, no sólo para presentar lo que se conoce hasta el momento sobre ensayos sobre mejoramiento de los frutos de especies de *Passiflora* a través de hibridaciones, sino también para ponerlos en contraste con los experimentos preliminares con especies del subgénero *Tacsonia*, aquí descritos.

La información sobre hibridaciones con el empleo de especies de *Passiflora* subgénero *Tacsonia* es escasa e incompleta. Bailey (1928) reporta hibridación de *Passiflora antioquiensis* con *P. mollissima*, pero no hay información sobre el grado de dificultad con que se efectuaron los cruces, ni si los híbridos fueron fértiles. Killip (1938) sugirió con base en el estudio de ejemplares de herbario, que la hibridación natural ocurre con alguna frecuencia entre individuos

de *Passiflora mixta*, *P. mollissima* y *P. cumbalensis*, y las observaciones del autor hechas en el campo, confirman dicha afirmación. La lista de los híbridos naturales encontrados durante los viajes de recolección en el Perú, Ecuador y Colombia, se encuentran en el cuadro 1. En general, éstos presentaron características intermedias entre las de sus especies progenitoras, pero tenían hojas, estípulas, brácteas y flores más grandes que cualquiera de los dos parientes. Al colorear los granos de polen de los híbridos con lactofenol azul, como prueba de su viabilidad, todos mostraron un porcentaje de viabilidad igual o superior al de sus progenitores, con excepción del híbrido entre *Passiflora mixta* y *Passiflora manicata*, cuyo polen sólo dió un 50% de granos coloreados. Los datos anteriores indican que experimentos de hibridación en los que se utilizan especies de *Passiflora* subgénero *Tacsonia*, podrían tener más éxito que los reportados en la literatura para especies del subgénero *Granadilla*. Por ello se iniciaron una serie de experiencias en la granja experimental "Guasán", perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería en Riobamba, Provincia de Chimborazo, Ecuador.

CUADRO 1.

Híbridos naturales entre especies de *Passiflora* subgénero *Tacsonia*

HIBRIDO	SITIO DE RECOLECCION	EJEMPLAR TESTIGO
<i>Passiflora mixta</i> X <i>P. cumbalensis</i>	ECUADOR: Prov. Imbabura, 13 km. de Cuicocha.	Albert de Escobar No. 1113 TEX*
<i>Passiflora mixta</i> X <i>P. cumbalensis</i>	ECUADOR: Prov. Imbabura, Cerro cerca a Otavalo	Albert de Escobar No. 1125 TEX
<i>Passiflora mixta</i> X <i>P. cumbalensis</i>	ECUADOR: Prov. Imbabura, Volcán Mojanda	Albert de Escobar & Escobar Uribe No. 1486 TEX
<i>Passiflora mollissima</i> X <i>P. cumbalensis</i>	PERU: Depto. Huánuco Carpish, entre Huánuco y Tingo María.	Albert de Escobar No. 1321 TEX
<i>Passiflora tripartita</i> X <i>P. matthewsii</i>	ECUADOR: Prov. Azuay Cuenca: 27 km. del Club Campestre hacia Palanga	Albert de Escobar No. 1075 TEX
<i>Passiflora mixta</i> X <i>P. fimbriatistipula</i>	COLOMBIA: Depto. Cauca Alta de Guanacas, N. de Popayán	Albert de Escobar & Escobar Uribe No. 1043 TEX
<i>Passiflora mixta</i> X <i>P. manicata</i>	COLOMBIA: Depto. Norte de Santander, entre Pamplona y Toledo.	Albert de Escobar & Escobar Uribe No. 561 TEX

Herbario, Universidad de Texas, Estados Unidos*

ESPECIES EMPLEADAS

La especie utilizada como pariente femenino en la serie de experimentos descritos más adelante es la *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey, conocida como "taxo" en el Ecuador y como "curuba" en Colombia. Pertenece al subgénero *Tacsonia*, al igual que todas las demás empleadas en el presente estudio.

La curuba es una trepadora leñosa con flor grande y vistosa (Ver figura 1.) y con fruto comestible. La parte del fruto que se utiliza es el arilo o "carnosidad" de la semilla, el cual tiene un sabor algo astringente y aromático. Se come como fruto fresco o en la fabricación de jugos, helados y postres. Dado que las combinaciones híbridas ensayadas tuvieron como meta probar la posibilidad de incorporar en la *P. mollissima* algunas características del fruto, del arilo o de resistencia a plagas de otras especies, éstas últimas se describen a continuación.

Passiflora ampullacea (Mast.) Harms

Esta especie tiene una distribución muy limitada en los Andes del Ecuador, en las Provincias del Chimborazo, Canar y Azuay. Los frutos que se llaman vulgarmente "gulián", son

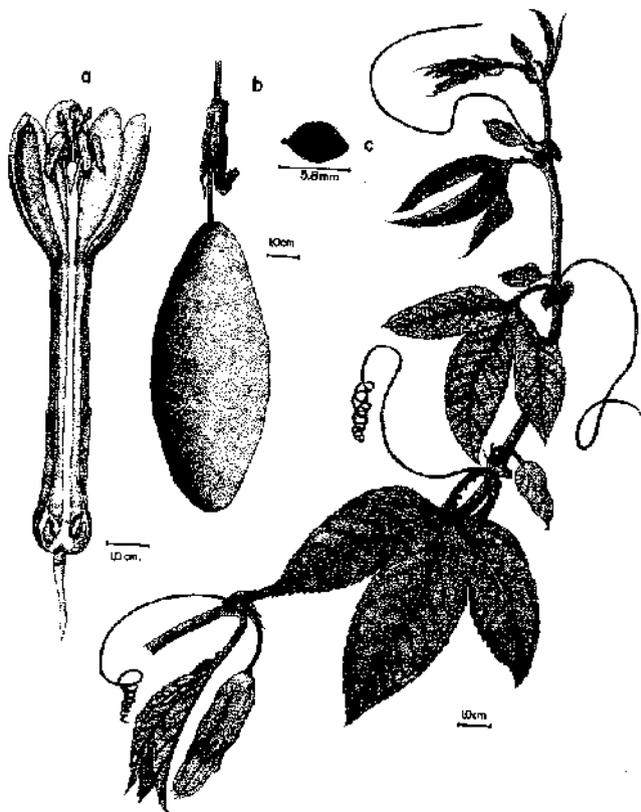


Fig. 1. *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey (curuba), especie ampliamente cultivada en Colombia por sus frutos comestibles. a, Corte longitudinal de la flor; b, Fruto; c, Semilla.

los más grandes que se encuentran en el subgénero *Tacsonia* (Ver Figura 2.), y sus semillas poseen un arilo comparable en succulencia y aromaticidad al de la curuba. Además, el pericarpio del fruto es grueso y durable aún cuando el fruto esté completamente maduro. Esta última característica sería muy importante para un híbrido, ya que uno de los problemas en el mercadeo de los frutos de la curuba es que el pericarpio o "piel" del fruto se rompe fácilmente cuando los frutos están maduros, lo que reduce su valor en el mercado.

Posibles características desfavorables del "gulián" son su aparente limitada tolerancia a una variedad de condiciones climáticas, y su limitado período de fructificación (el mes de Febrero en el Ecuador).

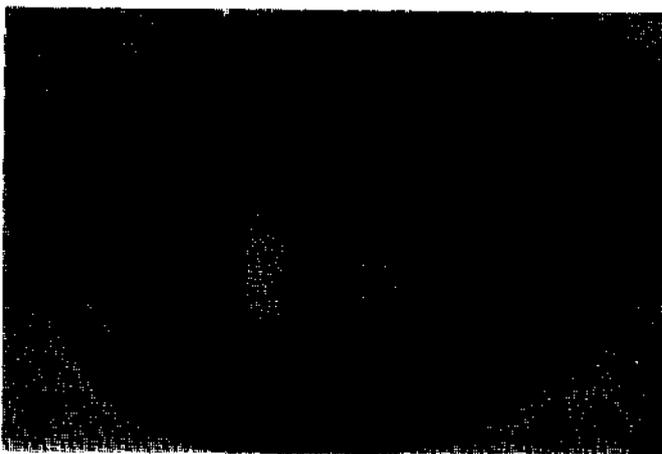


Fig. 2. Frutos de la *Passiflora mollissima* (curuba) a la izquierda y *Passiflora ampullacea* (gulián) a la derecha. Las características valiosas de ésta última son un buen tamaño y el grosor de su pericarpio.

Passiflora pinnatistipula Cav.

La *Passiflora pinnatistipula* o "tin-tin" como se conoce en el Perú, fué empleada en los experimentos de hibridación por dos razones principales. El pericarpio del fruto, aunque delgado, es quebradizo como el de la granadilla, y la incorporación de esta característica en un híbrido con la curuba también sería ventajosa para su mercadeo. El arilo es succulento y para muchos gustos tienen mejor sabor que la misma curuba. Además, la *P. pinnatistipula*, aunque probablemente nativa del Perú o de Bolivia, se cultiva en muy pequeña escala sobre un gran rango geográfico y produce frutos en varias épocas del año.

Passiflora mixta L.f.

Esta especie, aunque posee un fruto de calidad inferior al de la curuba, tiene una amplia tolerancia a condiciones de suelo y clima, y se encuentra distribuida desde Venezuela hasta Bolivia (Escobar, 1980). Por otra parte, es la única especie que se encuentra en densidades altas donde podría ser atacada fácilmente por los nemátodos del género *Meloidogyne*. Sin embargo, observaciones realizadas en las raíces

de los muchos ejemplares de *P. mixta* que crecen cerca de la estación experimental "Santa Catalina", en las afueras de Quito, no revelaron la presencia de nemátodos. Debido a que la *Passiflora mollissima* es muy susceptible al ataque de este nemátodo (Navarro, & Barriga, 1975), se empleó la *Passiflora mixta* en cruces con la *P. mollissima* para probar la factibilidad de introducirle a ésta última factores de posible resistencia a los nemátodos.

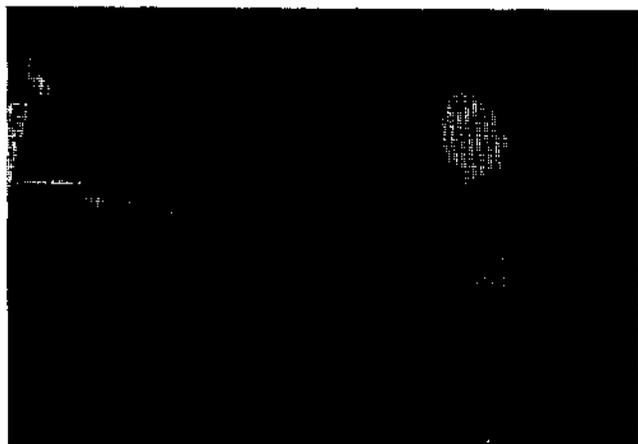


Fig. 3. Flores y frutos de dos especies utilizadas en los experimentos de hibridación. A la izquierda *Passiflora pinnatistipula* (tin-tin), a la derecha *Passiflora mollissima* (curuba).

Passiflora tripartita (Juss.) Poir.

Esta es la especie más emparentada con la *P. mollissima*. El fruto es algo más pequeño que el de la curuba, pero de igual calidad. Al igual que la curuba, el fruto tiene un pericarpio muy blando al madurar, y por consiguiente de difícil mercado en el Ecuador, donde se vende con el nombre de "gulián". Se incluyó esta especie en los experimentos de hibridación para poder comparar el éxito de éstos con el de los cruces con especies menos emparentadas con la curuba.

Passiflora matthewsii (Mast.) Killip.

Como se anotó en el cuadro 1, se encontraron híbridos naturales en el campo entre esta especie y la *P. tripartita*, lo que indica que cruces entre esta especie y la *P. mollissima* podrían tener éxito. El fruto, al igual que el de la *P. mixta*, tiene una calidad inferior en cuanto al arilo se refiere, pero posee un pericarpio más resistente y semillas pequeñas. La especie crece bien en los hábitats más secos de los valles interandinos.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 18 plantas de *Passiflora mollissima*, como parientes femeninos, cultivadas en la estación Experimental de Guaslán, Chimborazo, Ecuador a 2750 metros s.n.m. La zona tiene una temperatura promedio anual de 14°C y menos de 1.000 mm de precipitación en el año (INMH,

1976-1979), la cual es poca para las necesidades de esta especie, pero el cultivo se mantiene gracias a la aplicación de riego una vez a la semana en las épocas más secas.

En las primeras observaciones, se marcaron y numeraron 50 flores sin abrir. Se observaron durante 10 días en las cuales se midió el crecimiento de cada una, y se determinó el tiempo de antesis. Así se pudo determinar que las flores abren durante el día y se mantienen abiertas durante un promedio de tres días antes de marchitarse.

En el primer experimento se introdujeron flores individuales sin abrir todavía en bolsas de tela de tejido fino. Las bolsas se amarraron al pedúnculo de la flor. De esta forma, las flores quedaron aisladas de posibles polinizadores naturales, y la investigadora podría efectuar una polinización artificial con polen de flores pertenecientes a otras especies. Por otra parte, se pudo ver el efecto de aplicar el polen a los estigmas de la *P. mollissima* en diferentes etapas del desarrollo de las flores, es decir, antes de abrir en forma natural, después de abrir, y después de marchitarse.

Los resultados de este primer experimento se pueden apreciar en la Tabla 2, e indican que las flores no son receptivas a la polinización y subsecuente fecundación después de que empiezan a marchitarse. Tampoco se obtuvieron resultados óptimos al efectuar la polinización antes de abrir la flor en forma natural. Por consiguiente, para los experimentos que seguían, sólo se emplearon flores de curuba que se encontraban completamente abiertas.

En una segunda serie de experimentos, se emplearon 10 plantas de cinco especies diferentes como fuente de polen. Los nombres de dichos parientes masculinos y su procedencia se encuentran anotados en la Tabla 3.

Es difícil comparar entre sí, los resultados de la aplicación de polen de diferentes especies, ya que no todas las hibridaciones se efectuaron en una misma fecha. Lo anterior se debía al hecho de que las flores se producen asincrónicamente en la curuba, y a que las especies productoras de polen estuvieron localizadas en puntos distantes de la Estación Experimental Guaslán. La especie más cercana fue la *Passiflora pinnatistipula*, localizada a 3 horas de Guaslán en carro. La especie más distante fue *Passiflora matthewsii*, localizada a 12 horas de Guaslán. Las anteras de las flores se removieron del pariente masculino y se colocaron en sobres de papel liso, los cuales se guardaron a su vez en un recipiente de icopor que contenía hielo en el fondo. Los intervalos máximos entre la remoción de las anteras y la aplicación del polen del pariente masculino fueron de 30 horas para los cruces en los que se empleó *P. matthewsii* y de dos días para un cruce con *P. mixta*. Las hibridaciones se efectuaron entre las fechas de Febrero 17 y Abril 2 de 1979.

No se fumigó el cultivo durante el transcurso de los experimentos o sea hasta julio de 1979, de tal manera que los problemas de plagas volvieron más severos hacia el final del período de experimentación. Además, una sequía

TABLA 2

EXPERIMENTOS PRELIMINARES DE POLINIZACION EMPLEANDO PASSIFLORA MOLLISSIMA
COMO PARIENTE FEMENINO

El polen se aplicó en tres etapas a saber:

(1) flores sin abrir (antes de la antesis)

(2) flores cerradas, marchitas (después de la antesis)

(3) flores abiertas, sépalos y pétalos en posición horizontal

Pariente masculino (Donador de polen)	N	Número de flores abortadas	Número de frutos en desarrollo				Tamaño del fruto maduro (cm.) \bar{x}
			Semana				
			1	2	3	6	
<i>Passiflora ampullacea</i>							
Sin abrir	7	4	3	2	1	1	7 X 3
marchitas	3	3	—	—	—	—	— — —
abiertas	30	2	28	17	16	8	7.3 X 2.9
<i>Passiflora pinnatistipula</i>							
Sin abrir	1	1	—	—	—	—	— — —
marchitas	5	5	—	—	—	—	— — —
abiertas	13	5	8	8	6	6	7.1 X 3.2

severa en la Provincia de Chimborazo durante los meses de Abril y Mayo de 1979 causó el aborto de frutos provenientes tanto de cruces inter como intraespecíficos. Pero dado el hecho de que los experimentos no fueron todos iniciados al mismo tiempo, la sequía afectó las plantas en diferentes épocas del desarrollo de los frutos.

El procedimiento para llevar a cabo los cruces interespecíficos fue el de emascular e introducir las flores de *P. mollissima* individualmente en bolsas de polinización y esperar unos días hasta que quedaban completamente abiertas.

Cada una se removió de la bolsa de polinización y se tocaron los tres estigmas de cada flor con la antera previamente removida del progenitor masculino.

Al tocar los estigmas, se efectuó una transferencia de polen a las primeras. En seguida se volvió a colocar la bolsa de polinización y se esperó una semana para hacer la siguiente observación: al término de éste tiempo, la flor había abortado dentro de la bolsa, o se había crecido el ovario, lo cual indicaba una fecundación exitosa. Los frutos se maduraron después de tres a tres y medio meses.

RESULTADOS

Los resultados que se encuentran anotados en la Tabla 3 indican un gran éxito en cuanto a la formación de frutos en los cruces interespecíficos. El cruce que menos éxito tuvo fué el de la *Passiflora mixta*, pero a pesar de haber formado frutos en sólo 44 y 60o/o de los cruces efectuados, se maduraron 33 y 20o/o de los mismos. Todos los frutos que se maduraron, tanto de este cruce como de los otros, formaron semillas viables.

Si comparamos los resultados de estos cruces interespecíficos con una auto-polinización manual por la investigadora o con la polinización natural de la curuba por abejas, (Tabla 4), se da cuenta de que los resultados son iguales o mejores en los cruces interespecíficos.

La germinación de las semillas que resultaron de los cruces interespecíficos fué normal, y tuvo lugar entre cinco semanas que es un intervalo comparable al tiempo necesario para la germinación de semillas de *P. mollissima* pura (Schöeniger, 1969, 1975).

TABLA 3
EXPERIMENTOS DE HIBRIDACION UTILIZANDO PASSIFLORA MOLLISSIMA COMO
PARIENTE FEMENINO*

Especie utilizada como pariente masculino (donador de polen)	Sitio de recolección ECUADOR	Número de cruces	o/o formación frutos	o/o frutos maduros	\bar{x} tamaño fruto maduro (cm.)
<i>Passiflora ampullacea</i> (1092 a, b, c)**	Joyashi, Prov. Chimborazo	30	93	27	7.3 X 2.9
<i>P. ampullacea</i> (1133a)	Santa Rosa, Prov. Chimborazo	5	100	40	8.5 X 3.8
<i>P. pinnatistipula</i> (1099a)	Latacunga, Prov. Cotopaxi	12	67	42	7.1 X 3.2
<i>P. mixta</i> (619) (620)	INIAP, Santa Catalina, Prov. Pichincha	9	44	33	10.0 X 3.7
<i>P. mixta</i> (1133)	Gun, Prov. Cañar	10	60	20	9.2 X 4.0
<i>P. tripartita</i> (1132a)	San Joaquín, Prov. Azuay	6	67	17	9.5 X 4.0
<i>P. mathewsii</i> (1131)	Soldados, Prov. Azuay	9	67	44	8.0 X 3.5

* Sólo se emplearon flores completamente abiertas de la *Passiflora mollissima*.

** Los números entre paréntesis indican los números de recolección de plantas (ejemplares testigos) de Albert de Escobar que se encuentran en TEX

No se tienen datos sobre el crecimiento de las plantas híbridas obsequiadas al Ministerio de Agricultura en Riobamba, pero plantas germinadas en Austin, Texas, EEUU, sobrevivieron ocho meses bajo condiciones climáticas muy adversas. Es más, los híbridos fueron más vigorosos que las plantas de las especies progenitoras puras.

BIOLOGIA FLORAL DE PASSIFLORA MOLLISSIMA

La última serie de experimentos tuvieron como fin dilucidar algunas características sobre el patrón de reproducción de la curuba. No existían datos, por ejemplo, sobre si esta especie es auto-compatible o si se exige de una polinización cruzada. East (1940) reporta varias especies de *Passifloras* que son autoincompatibles, pero no hay datos claros sobre la curuba.

En esta serie de experimentos, se marcaron flores y se observó el número de ellas que produjeron frutos en forma natural. Otras flores fueron encerradas en bolsas de polinización antes de que la flor abriera para ver si la flor tenía la capacidad de autopolinizarse. Un tercer tratamiento consistió en emascular otros grupos de flores antes de su antesis y embolsar éstas como una prueba de la capacidad de agamosperma (producción de semillas sin fecundación). En el último ensayo, se encerraron otro grupo de flores antes de su antesis, y al abrir se efectuó una autopolinización manual. Es decir, la investigadora tomó polen de las anteras y lo aplicó a los estigmas de la misma flor. Los resultados de estos experimentos se encuentran en la Tabla 4.

TABLA 4

EXPERIMENTOS REALIZADOS EN LA POLINIZACION DE *PASSIFLORA MOLLISSIMA* (H.B.K.) BAILEY

Tratamiento	Número de flores utilizadas	o/o Formación frutos	o/o Frutos maduros	Tamaño fruto maduro (cm.)
1. Flores marcadas, sin ningún otro tratamiento* Grupo control	39	28		
2. Flores encerradas en bolsas de polinización (dos experimentos)	18 24	0 4	0	
3. Flores emasculadas y encerradas en bolsas de polinización (prueba de apogamia)	17	0		
4. Flores encerradas en bolsas de polinización. Al abrir la flor, la polinización fue efectuada por la autora del presente trabajo.	10	40	10	10 X 4.3

* Panales de abejas (*Apis mellifera*) se mantienen en la Estación Experimental Guaslán, y los insectos visitan las flores de la curuba. Recolectan tanto polen como néctar. Sin duda son los polinizadores más importantes de las flores de esta plantación.

DISCUSION

De las flores marcadas, el 28o/o produjeron frutos inicialmente. No se tienen datos del número de frutos maduros formados como resultado de una polinización natural en la Estación Experimental Guaslán. De las flores encerradas en bolsas de polinización (experimento que se repitió, para un total de 48 flores, sólo una flor formó un fruto, indicando que fué polinizada. Esto constituye aproximadamente un 2o/o de autopolinización. Sin embargo, en el ensayo cuarto (Tabla 4), al efectuar la autopolinización en forma artificial, el 40o/o de las flores formaron fruto, y los frutos maduros que resultaron de esta autopolinización forzada tenían semillas bien formadas que germinaron.

Lo anterior indica que aunque la autopolinización no se efectúa con mucha frecuencia, la especie sí es capaz de autopolinizarse si un agente de polinización transfiere el polen a los estigmas. Al compararse la capacidad de la especie de

tener una autofecundación, se preguntaba el por qué no se efectúa la autopolinización en forma natural. La respuesta parece estar en el comportamiento de las anteras y los estigmas de la flor durante el tiempo en el cual la flor permanece abierta, o sea que al abrir la flor, las anteras son introrsas, es decir, las aberturas de las tecas se dirigen hacia el centro de la flor. A medida que transcurre el tiempo, las anteras giran sobre el filamento el cual es dorsifijo, y finalmente son extrorsas, con los granos de polen en posición hacia afuera de la flor. Al mismo tiempo, todo el estambre se mueve hacia la base de la flor, colocando las anteras en una posición apropiada para que puedan ser tocadas por un insecto que entra al tubo de la flor. Durante este tiempo, los estigmas son erectos, y no tienen contacto con las anteras. Más tarde, éstas se mueven hacia la base de la flor, llevadas por los estilos que parecen marchitarse. Esta clase de comportamiento ha sido reportado para especies de *Passiflora* que llevan las flores erectas (Janzen 1968), pero no se conocía en flores péndulas como las de la curuba. Dado que las bases de la

flor en el caso de la curuba está ubicada en posición superior a la boca de ésta, no es simple marchitamiento lo que produce el doblamiento de los estilos, sino lo que parece un mecanismo para hacer más probable una polinización cruzada entre diferentes plantas de la curuba.

Volviendo a la Tabla 4 se observa que la *Passiflora mollissima* no demostró la capacidad de formar semillas sin fecundación, fenómeno de reproducción asexual común en algunos grupos de plantas tales como los cítricos y los pastos.

Otro dato interesante en los experimentos cuyos resultados se encuentran en la tabla 4, es que se obtuvo mayor número de frutos formados al polinizar las flores artificialmente que al dejarlas a la polinización natural. Este dato indica que el cultivo en Guasán podría tener un mayor rendimiento al aumentar el número de panales de abejas, o al ubicarlos en sitios que garantizaría la polinización más eficiente de su cultivo de curuba.

En cuanto a los experimentos de hibridación, el cruce que más éxito tuvo fue entre *Passiflora mollissima* X *Passiflora ampullacea*. Este resultado no se esperaba ya que esta especie no se encuentra muy emparentada con la curuba. Tal vez refleja las condiciones más favorables del tiempo en el cual se efectuó estos cruces. Habría que efectuar todos los cruces al mismo tiempo para tener datos realmente comparativos.

CONCLUSIONES

Dado el éxito de los experimentos llevados a cabo bajo condiciones tan desfavorables de tiempo y distancia entre las plantas progenitoras en el Ecuador, se ha iniciado una investigación interinstitucional entre la Universidad Nacional, Seccional Medellín, y la Universidad de Antioquia, a cargo de los profesores Félix Gómez M. y la autora del presente artículo. La sede de los ensayos es la finca San Pablo, perteneciente a la Universidad Nacional y localizada a 2100 metros s.n.m. en el Valle del Río Negro, Antioquia. Allí se han sembrado cinco especies de *Passiflora* con el fin de emplearlas en experimentos de mejoramiento. Las especies cultivadas, su clasificación y su procedencia se encuentran a continuación.

En una segunda etapa se sembrarán las especies *Passiflora mixta* y *P. pinnatistipula* procedentes del Perú. Al tener en cultivo las siete especies, se podrán realizar hibridaciones recíprocas, empleando cada especie tanto como pariente masculino como femenino.

Las ventajas del cultivo no sólo radican en la posibilidad de hacer cruces recíprocos, sino también en poder realizar todos los cruces a la vez y así dar posibilidades de comparar los resultados obtenidos utilizando las diferentes especies. De esta manera se espera poder producir algunos genotipos mejorados en cuanto a la calidad de los frutos y el vigor de la planta.

TABLAS

ESPECIES DE PASSIFLORA SUBGENERO TACSONIA SEMBRADAS EN LA FINCA SAN PABLO, RIO NEGRO, ANTIOQUIA. CLASIFICACION SEGUN ESCOBAR (1980)

ESPECIE	SECCION	SERIE	PROCEDENCIA
<i>Passiflora antioquiensis</i>	Colombiana	Leptomischae	Guarne, Antioquia (Semilla)
<i>Passiflora flexipes</i>	Colombiana	Leptomischae	Salento, Quindío (Semilla)
<i>Passiflora truxillensis</i>	Colombiana	Colombianae	Mérida, Venezuela (Semilla)
<i>Passiflora cumbalensis</i> var. <i>goudotiana</i>	Bracteogama	-----	Boquerón, Antioquia (Semilla)
<i>Passiflora mollissima</i>	Bracteogama	-----	Sonsón, Antioquia (Semilla)

LITERATURA CITADA

- Bailey, L.H., 1928. The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. 111: 2480-2487. Macmillan Co. London.
- Dixit, G.B. y S.G. Torne., 1978. One New Interspecific Hybrid in Genus *Passiflora*. Curr. Sci. 47: 29-31.
- East, E.M., 1940. The Distribution of Self-Sterility in the Flowering Plants. Proc. Am. Phil. Soc. 82: 449-518.
- Escobar, L.K., 1980. Interrelationships of the Edible Species of *Passiflora* Centering Around *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey Subgenus *Tacsonia*. Ph.D. Dissertation University of Texas, 824 p.
- INMH, 1976-1979. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Sección de Climatología, 1976 a 1979. Boletines No. 7-54. Quito.
- Janzen, D.H., 1968. Reproductive Behavior In the Passifloraceae and Some of Its Pollinators in Central America. Behavior 36: 33-48.
- Kajewski, S.F., 1941. Crossbreeding Experiments in the Gowen District. Qd. Agric. Jour. 56: 473-476.
- Killip, E.P., 1938. The American Species of Passifloraceae. Publ. Field Mus. Nat. Bot. Ser. 19: 1-612.
- Payán, F.R. y F.W. Martin., 1975. Barriers to the Hybridization of *Passiflora* species. Euphytica 24: 709-716.
- Ruberté-Torres, R. y F.W. Martin., 1974. First-generation Hybrids of Edible Passion Fruit Species. Euphytica 23: 61-70.
- Schoeniger, G., 1969. El Cultivo de la Curuba. Revista Esso Agrícola 6: 4-12.
- 1975. Observaciones en el Hábito de Fructificación de *Passiflora mollissima*. Ministerio de Agricultura ICA 1er Simposio Nacional de Hortalizas y Frutales, Tibaitatá. 1-19. Colombia.