

INFORME DE VIAJE - Recolección de Germoplasma de Phaseolus
en el Departamento de Risaralda, Colombia.

Abril 1, 1989

D.G. Debouck & V. Schmit

Summary

Seed germplasm of the type of Phaseolus flaveszens has been collected at the type locality during an one-day exploration in Risaralda, Colombia. Seeds of native lima bean and an escaped common bean were also collected. These findings are discussed in relation to several pending matters about Phaseolus germplasm in Colombia.

Resumen

Durante un viaje de un día a Risaralda, Colombia, se colectó semilla del tipo de Phaseolus flaveszens en el lugar tipo. También se encontraron una variedad nativa de Phaseolus lunatus y un material escapado de Phaseolus vulgaris. A continuación se discuten estos resultados con relación a las preguntas pendientes acerca del germoplasma de Phaseolus en Colombia.

Antecedentes y Justificación

Hasta hace muy poco (e.g. Purseglove, 1968; León, 1987) se conocían cuatro especies cultivadas de frijol, nominadas así :

<u>Nombre vernacular</u>	<u>Nombre científico</u>
Frijol común	<u>Phaseolus vulgaris</u> L.
Frijol lima	<u>Phaseolus lunatus</u> L.
Frijol ayocote	<u>Phaseolus coccineus</u> L.
Frijol tepari	<u>Phaseolus acutifolius</u> A. Gray

Entre las numerosas especies de frijol que se nombraron durante el siglo pasado y a principios de éste, cabe mencionar aquí :

Phaseolus dumosus por McFayden (1837) en su "Flora de Jamaica",

Phaseolus polyanthus por Greenman (1907) en su trabajo "New and noteworthy spermatophytes from Mexico, ...",

Phaseolus flavescens por Piper (1926) en su obra "Studies in American Phaseolinae",

Phaseolus harmsianus por Diels (1937) en su trabajo sobre la flora del Ecuador.

Curiosa y posiblemente por la falta de consulta de trabajos anteriores, resulta como lo señala Delgado (1985) que todas estas "especies" son en realidad el mismo material biológico. Con una diferencia mayor sin embargo : las dos primeras "especies" son materiales de Mesoamérica (de Jamaica y de Veracruz, México, respectivamente), mientras que las dos últimas son de América del Sur (de Colombia y de Ecuador respectivamente).

En forma paralela a los científicos botánicos, cabe mencionar que los pueblos indígenas de América siempre han reconocido por sus características morfológicas, agronómicas y de consumo cinco entidades dentro de los frijoles nativos. En las pocas regiones de América indígena donde se pueden cultivar juntas varias especies, se reconocen así :

Región	Entidad	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	Fuente
Yucatán	buúl		ib		xmayum		(1)
Puebla	frijol			ayocote		acalete	(2)
San Marcos	frijol	ixtapacál		chomborote		ixich	(3)
Antioquia	fresol			frijol de vida		cache	(4)

Fuente :

(1) Debouck, 1979.

(2) Hernández et al., 1959.

(3) Debouck, 1986.

(4) observaciones personales

Fueron los investigadores de Chapingo quienes primero se dieron cuenta que en realidad había un quinto material de

fríjol cultivado por el hombre en Mesoamérica. Además reconocieron que este material tenía mucha afinidad con el fríjol ayocote y lo nombraron Phaseolus coccineus subsp. darwinianus (Hernández et al., 1959). Según estos autores, este material proviene de un cruce natural entre P. coccineus y P. vulgaris, en las zonas de México donde ambas especies crecen juntas (Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas).

En forma independiente, para la zona andina, los esposos Brücher (Berglund-Brücher & Brücher, 1974) identificaron al fríjol "murutungo", material semi domesticado de las partes altas y húmedas de Venezuela y Colombia, como perteneciente a la especie P. flavescens.

Smartt (1985) hizo la sugerencia que ambos materiales eran la misma entidad biológica. Es también la posición adoptada por Delgado (1985) con base en las descripciones existentes para las especies y los materiales "tipo" cuando existen. Cabe mencionar aquí que esta sinonimia no se comprobó con base en hechos experimentales.

La distribución actual de las colectas que se tienen en el Banco de Germoplasma del CIAT a la fecha (Fig. 1) muestra claramente que, en el caso que se trate de un solo material, hay una ruptura en la zona de distribución. Así, se identifican dos grandes zonas : la de Mesoamérica y la de los Andes del Norte. Como hemos visto, a la primera le podrían corresponder las especies P. dumosus y P. polyanthus, mientras que a la segunda le corresponderían P. flavescens y P. harmsianus.

En resumen, como lo señalan Schmit & Baudoin (1987), hay dos problemas distintos : el de saber cuál es el nombre más adecuado para esta quinta especie cultivada de frijol y, por otra parte, cuál es la relación filogenética con las demás especies afines. El reciente descubrimiento de una forma silvestre cercana a P. polyanthus en Guatemala (Debouck, 1986) permite pensar que allá se descubrió el ancestro de la quinta especie cultivada. Entonces los trabajos se deben desarrollar ahora en dos direcciones : 1) establecer si esta forma silvestre es realmente el ancestro del fríjol "piloya" y del fríjol "cacha", 2) establecer cuáles son las relaciones filogenéticas entre los distintos materiales mencionados anteriormente.

Un trabajo que se desarrolla en la Unidad de Recursos Genéticos del CIAT, basado en el análisis en SDS/PAGE de las proteínas de reserva, deja ver una gran similitud entre las poblaciones de Mesoamérica y las de los Andes del Norte. Sin embargo, los dos grupos de poblaciones podrían diferenciarse por algunas características de sus albúminas. Además, estos análisis en SDS/PAGE muestran que la forma silvestre de Guatemala, mencionada anteriormente, puede ser el ancestro de ambas poblaciones.

De lo anterior, resultaba necesario tener el material tipo de P. flavescens para poder analizar un material de referencia. Por eso se organizó un viaje de exploración hasta la localidad tipo (vea Anexo 1).

Resultados

A. Generales

<u>Especie</u>	<u>Número de Colectas</u>
<u>Phaseolus flavescens</u>	2
<u>Phaseolus lunatus</u>	1
<u>Phaseolus vulgaris</u>	1

B. Por especie y Comentarios

Phaseolus flavescens Piper

Se encontraron dos materiales de esta especie, uno bajo cultivo (# 2651) y el otro (# 2653) en zona de bosque en estado silvestre. Esta última colecta puede considerarse como el tipo de P. flavescens.

La gente campesina lo viene cultivando en la zona cafetera, por encima de los 1500 msnm, cuando es suficientemente húmeda (2500 mm de lluvia/año). En la zona de Santuario del Carmen (vertiente oriental del Cerro Tatamá que sube hasta los 3950 msnm), lo conocen como "petaco" o a veces como "frijol montañero", pues lo encuentran y lo bajan de la montaña (zona selvática en la altura). Cabe notar que es más bien la "montaña" la que sirve como fuente última de semilla. Lo siembran en "petaqueras" cuando vuelven las lluvias, para cosecharlo en verano (o de pronto también a través del año). Es frecuente verlo en los huertos caseros donde trepa sobre las cercas y los frutales, pues es de gran vigor vegetativo (tallos de 3-6 m de largo). Lo consumen en seco o más bien verde, pues lo aprecian mejor así. Al observar las matas en el campo, no se pudieron ver las diferencias morfológicas entre el material "cultivado" y el material "silvestre".

Este último crece en la zona del bosque húmedo de montaña bajo (llamado según las clasificaciones fitogeográficas : bosque muy húmedo premontano y bosque muy húmedo montano bajo) entre 1600 msnm y 2400 msnm. Es un bosque denso con árboles de distintas alturas (hasta 30 m de alto) y varios bejucos. Se observaron : varias Melastomataceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Ericaceae, Moraceae (Cecropia), Solanaceae, Pteridophyta (Cyathea, Lycopodium). Le resulta fácil trepar sobre arbustos y árboles pequeños (5-8 m de alto). Viene creciendo sobre suelos orgánicos ("tierra de capote") derivados en este sector de esquistos a veces metamórficos gris-amarillo

(rocas mezozóicas del grupo de Dagua según el mapa geológico). Se vió la colecta # 2653 afectada por : Thrips, Roya, Mancha Angular. Presentó flores blancas con alas más grandes que el estandarte y muy redondeadas en agrupaciones llamativas (Macfayden wrote "It readily attracts notice, by its beautiful snow-white blossoms"). Raramente se encuentra P. flavescens en zonas de bosque virgen y denso, sino más bien en abras naturales (riveras de ríos, lados de caminos y sendas). Esta observación hecha en esta zona de Risaralda confirma observaciones anteriores en las siguientes zonas : Valle, Cauca y Nariño en Colombia, Amazonas, Junín y Apurímac en el Perú.

Por esto y por el tamaño de sus semillas (peso 100 sem. aproxim. 70 g ; generalmente amarillas !), dudamos que se trate de una verdadera especie silvestre en comparación con las demás especies silvestres de Phaseolus de zona boscosa, como P. chiapasanus, P. macrolepis, P. tuerckheimii. Entonces, se podrá formular la siguiente hipótesis : en ambas zonas geográficas (Mesoamérica y los Andes del Norte), el frijol "piloya" y el frijol "cacha" aparecen como la especie menos domesticada del genero Phaseolus. Ambos, siendo genéticamente la misma especie, fueron domesticados en Guatemala donde se distribuye la forma silvestre. Fueron entonces distribuidos quizás ya en tiempos precolombinos a través de Mesoamérica y hacia los Andes del Norte. Por su capacidad de supervivencia en el bosque húmedo de montaña, las dos formas aún crecen en forma escapada en ambas zonas geográficas. Allí los botánicos los encontraron y les dieron varios nombres ; P. flavescens fue uno de estos nombres para los Andes del Norte.

Phaseolus lunatus L..

Al acercarse a Santuario del Carmen, en Cañada Honda, se encontraron dos matas de frijol lima en estado de floración-vainas verdes dentro de un huerto casero. Se trata de un solo material (# 2650) con folíolos estrechos ("willow leaf") y flores lila. Tiene semillas redondas (peso 100 sem. = 54.5 g) de color rojo ladrillo con pintas negras agrupadas en tres/vaina. Las vainas presentan constricciones poco comunes en la especie y márgenes marcadas; el pico es muy notorio. Es de hábito rastrero y trepador, con fuerte vigor vegetativo (guías de 5 m de alto; estaba sobre un papayo criollo de fruta pequeña). El campesino lo llamaba "manizaleño" y aparentemente fue en Manizales donde consiguieron la semilla. Según el remitente, es "de tierra fría" al igual que el petaco (#2651, P. flavescens) sembrado a su lado. Se lo consume en seco y no tiene nada de amargo. El campesino nos mencionó otro tipo, de color claro con pintas, llamado "petaquillo" que según su descripción también podría ser un P. lunatus.

El # 2650 sufre un fuerte ataque de picudo (Apion ?) así como de un hongo foliar en invierno (Alternaria ?). Las características mencionadas aquí como el hecho de no tener colectas del Viejo Caldas en la colección del CIAT (las colectas más cercanas son de La Unión, Valle y de Honda, Tolima) nos incitaron a coleccionar este material. Hemos encontrado otro material con semillas redondas de color rojo vino, (peso 100 sem. = 40 g), en el Municipio de Pereira; se sigue buscando su origen preciso.

Phaseolus vulgaris L.

También en Cañada Honda, Municipio de Santuario (antes Tatamá), a los 1500 msnm, se encontró un material de frijol común que podría considerarse como escapado (# 2652). Crece a orillas de un huerto casero, ya entrando en un matorral de barranco sobre esquistos metamórficos (del grupo de Dagua, según el mapa geológico). Presenta semillas pequeñas (peso 100 sem. = 13.8 g), de color negro uniforme brillante, con 5-8 granos/vaina; la vaina de tamaño pequeño presenta una fuerte dehiscencia. Es de hábito voluble trepador; las matas ya estaban completamente secas. Presentaba síntomas de ataque de picudo y de antracnosis. El campesino no pudo dar con precisión el origen, ni tampoco vió mas plantas alrededor (dato por confirmarse !).

La presencia de frijol escapado en una zona como esta es interesante y necesitaría confirmación con colectas adicionales. Pero esto resulta difícil, pues si se baja en altitud, hay menos probabilidad de encontrar Phaseolus, pero más bien Mucuna, Macroptilium y Vigna (en el tramo La Marina - Santuario, antes de El Tambo, a los 1200 msnm, se encontraron en floración: M. erythroloma, V. luteola, V. vexillata y V. peduncularis var pusilla). A mayores altitudes, hacia el Cro. Tatamá, va aumentando la pluviosidad y la especie vicariante viene entonces P. flaveszens. En el caso que se confirmara la naturaleza de "escapado" de este material, a través de un estudio de su faseolina, surge entonces la posibilidad de encontrar mas frijol común "escapado", y quizás silvestre, en otras partes de la cuenca del río Cauca y sobre todo del río Magdalena. Dada la importancia de esta clase de materiales en los estudios evolutivos sobre frijol (Gepts & Bliss, 1986) y en el fitomejoramiento del mismo, vale la pena profundizar en este asunto.

Conclusiones

1. Como para entender mejor las relaciones filogenéticas dentro del complejo P. coccineus - P. polyanthus, se colectó germoplasma del material tipo de la especie P. flaveszens en la localidad tipo: la vertiente oriental del Cerro Tatamá.

2. Se encontró en un huerto casero una variedad nativa de P. lunatus, que es el único material reportado a la fecha para el territorio del Viejo Caldas, donde de repente pueden aún existir ejemplares de esta especie ahora en extinción.

3. Se reportó por primera vez la presencia de P. vulgaris escapado en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental de Colombia. Esta colecta nos hace pensar en forma diferente respecto a la distribución de las formas escapadas y silvestres del frijol común en este país.

Literatura Citada

1. Berglund-Brücher O. & Brücher H. 1974. Murutungo, eine semi-domestizierte Wildbohne (Phaseolus flavescens Piper) aus den tropischen Gebirgen Südamerikas. Angew. Bot. 48 (3-4) : 209-220.
2. Debouck D.G. 1979. Proyecto de Recolección de Germoplasma de Phaseolus en México CIAT-INIA, 1978. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, 149 p.
3. Debouck D.G. 1986. Phaseolus germplasm collection in western Guatemala, C.A. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, AGPG/IBPGR, 86/40 : 30 p.
4. Delgado Salinas A. 1985. Systematics of the genus Phaseolus (Leguminosae) in North and Central America. PhD Thesis, University of Texas, Austin, Texas, USA, 363 p.
5. Diels L. 1937. Bibliot. Bot. 29 (116) : 98.
6. Gepts P.L. & Bliss F.A. 1986. Phaseolin variability among wild and cultivated common beans (Phaseolus vulgaris) from Colombia. Econ. Bot. 40 (4) : 469-478.
7. Greenman J.M. 1907. New or noteworthy spermatophytes from Mexico, Central America and the West Indies. Field Columb. Mus. Publ. 126, 2(6) : 247-287.
8. Hernandez Xolocotzi E., Miranda Colin S. & Prywer C. 1959. El origen de Phaseolus coccineus L. darwinianus Hdz X. & Miranda C. subspecies nova. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 20 (1-4) : 99-121.
9. León J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, San José, Costa Rica, 445 p.
10. Macfayden J. 1837. Fl. Jam. 1 : 279.
11. Piper C.V. 1926. Studies in American Phaseolinae. Contr. US Nat. Herb. 22 (9) : 663-701.

12. Purseglove J.W. 1968. Tropical Crops - Dicotyledons 1. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 332 p.
13. Schmit V. & Baudoin J.-P. 1987. Multiplication et évaluation de Phaseolus coccineus L. et Phaseolus polyanthus Greenman, deux espèces intéressantes pour l'amélioration de la productivité des légumineuses vivrières. Bull. Rech. Agron. Gembloux 22 (3) : 235-253.
14. Smartt J. 1985. Evolution of Grain Legumes. 4. Pulses in the genus Phaseolus. Experim. Agric. 21 (3) : 193-207.



Distribution of *Phaseolus polyanthus greenman*

MEXICO: Tacuba, *Rose & Hough* 4553 (N).

JALISCO: San Juan Capistrano, *Rose* 2513 (N).

CHIAPAS: Tumbalá, *Nelson* 3308 (N).

GUATEMALA: Frajanco, Santa Rosa, *Heyde & Lux* 6130 (N).

9. *Phaseolus leucanthus* Piper, sp. nov.

Annual (?) herbaceous vine; stems stout, terete, sulcate, sparsely strigose with reflexed hairs; stipules triangular, acute, glabrous above, puberulent beneath, 7-nerved, 6 mm. long; petioles much longer than the leaflets; stipels lanceolate, curved, 4 mm. long; leaflets 3, membranous, broadly ovate, abruptly short-acuminate, truncate to rounded at base, sparsely strigillose on both surfaces, scarcely paler beneath, 10 cm. long and nearly as broad; peduncles striate, nearly glabrous, about equaling the leaves; rachis pubescent; raceme dense, many-flowered; bracts narrowly lanceolate, acute, pubescent, 7-nerved, the primary ones 10 mm. long, the lateral ones little smaller; pedicellar glands prominent; pedicels sparsely hirsute, longer than the calyx; bracteoles lanceolate, pubescent, 5-nerved, much longer than the calyx; calyx campanulate, glabrous except ventrally, 5 mm. long, the upper lip short and emarginate, the lower with 3 broadly triangular teeth shorter than the tube; corolla white, 15 mm. long; standard orbicular, emarginate, 12 to 13 mm. long, reflexed from below the middle, thickened at the point of flexure, narrowed at base to a short broad stipe, a short broad auricle on each side at base; wings obovate, involute on the margin, 16 mm. long, the stipe half as long as the blade; keel tubular, the tip spiral in two and one-half close coils; filament of the free stamen much enlarged at base; ovary linear, puberulent; style sparsely bearded just below the lateral stigma; immature pod linear.

Type in the U. S. National Herbarium, no. 773886, collected at San Cristóbal, Veracruz, Mexico, September 3, 1857, by Charles Mohr (no. 123).

10. *Phaseolus flavescens* Piper, sp. nov.

Twining herb; stems stout, terete, sparsely short-pilose; stipules ovate, acute, 7-nerved, glabrous, 5 to 6 mm. long; petiole longer than the leaflets, sparsely short-pilose; stipels lance-ovate, acute, 4 mm. long; leaflets membranous, ovate-orbicular, rounded to truncate at base, abruptly short-acuminate, sparsely pubescent, strigillose above, short-pilose beneath, strongly reticulate, 7 to 8 cm. long; peduncles stout, reflexed-pilose, exceeding the leaves; racemes many-flowered; bracts lanceolate, broadest above the base, sparsely pubescent, the primary ones 5 to 7 mm. long, persistent, the secondary bracts small; pedicels 1 cm. long; calyx 6 mm. long, campanulate, glabrous except the lowermost lobe, the upper lip short, emarginate, the lower lip with subequal triangular acute lobes shorter than the tube; corolla white, becoming yellow in age, 12 to 15 mm. long; standard orbicular, emarginate, strongly reflexed at about the middle and thickened along the line of flexure, narrowed at base to a short broad stipe, an inflexed auricle at the base of the blade on each side; wings oblong-ovate, the blade truncate at base, produced on the upper angle, twice as long as the slender stipe; keel tubular, the tip with 2 complete close coils; filament of free stamen enlarged just above the base into a heart-shaped swelling; stigma capitate, oblique; style beard dense, short, extending halfway about first turn; mature pods compressed, sparsely strigose, 8 cm. long, 1.5 cm. broad, the stout beak straight, 1 cm. long; seeds oval in outline, much compressed, red, 12×7×3 mm., the hilum nearly central, one-third as long as the seed.

Type in the U. S. National Herbarium, no. 1,143,511, collected at Río San Rafael, below Cerro Talamá, Caldas, Colombia, altitude 2,400 to 2,600 meters, September, 1922, by F. W. Pennell (no. 10334).

COLOMBIA: Cauca, Coconuco, *Phillip* 3542 (N); Cauca, San Antonio, *Pennell* 7646 (N); Tolima, Azufral to Moral, *Phillip & Hazen* 8002 (N).