

Table 1.—Numbers of beetles obtained in sweep samples of beans and cowpeas in monoculture and in dicultures with bananas () = numbers in diculture 140 sweeps per sample.

	Plot No	<i>D. balteata</i>	<i>C. ruficornis rogersi</i>
Bean	1	319 (76)	29 (18)
	2	212 (79)	19 (8)
	3	123 (16)	24 (3)
Cowpea	1	92 (1)	61 (24)
	2	57 (23)	37 (27)
	3	22 (1)	39 (0)

(3). In annual cropping systems in which corn provides the shade, the understory beans don't benefit from the shade until approximately 45 days after planting after most of the damage to beans has been done. However, in an intercropped system with a perennial such as banana, sufficient shade can be provided at the start of the season to deter beetle colonization of beans and cowpeas. Yet this will obviously require the use of legume varieties that are somewhat shade tolerant.

Beans and cowpeas can also benefit from being intercropped with shade-producing annuals such as corn, despite the fact that the corn does not produce enough shade to deter beetles until fairly late in the season. If very large areas are planted to these polycultures over a number of seasons, there will be a gradual decline in beetle numbers over time. This will occur because the effect of decreased beetle abundance on the legumes towards the end of one season will be felt by the new legume seedlings in the next season. As long as the area planted to polyculture is large enough, high numbers of beetles would not be likely to immigrate into the area during the first few weeks of the season. Using annuals such as corn as opposed to perennials to provide the beetle-detering shade would eliminate the need for careful selection of shade-tolerant legume varieties. It would, however, require agricultural planning (i.e., planting of only polycultures) on a scale larger than is typical in the tropics.

Summary

Pest beetles were sampled with a sweep net from beans and cowpeas growing in monoculture plots and in polyculture plots with banana in Costa Rica. There were approximately three times as many *Diabrotica balteata* and *Ceratomyza ruficornis* Rogersi on beans and cowpeas in monocultures than polycultures. Such large differences might account for some of the benefits of legume interplanting.

May 2nd, 1980.

STEPHEN J. RISCH
SECTION OF ECOLOGY AND SYSTEMATICS
DIVISION OF BIOLOGICAL SCIENCES
CORNELL UNIVERSITY
ITHACA, NEW YORK 14850, USA

REFERENCES

1. ALTIERI, M. A., VAN SCHOONHOVEN, A. and DOLL, J. D. A review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. *Field Crops Research* 1:33-49 1978.
2. RISCH, S. J. The population dynamics of several herbivorous beetles in a tropical agroecosystem: the effect of intercropping corn, beans and squash in Costa Rica. *Journal of Applied Ecology*: in press 1980.
3. RISCH, S. J. Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures: an experimental test of two hypotheses. *Ecology*: in press 1980.

Observaciones sobre la presencia de *Exomalopsis pulchella* Cresson, polinizador del tomate en Cuba; consecuencias para la producción de semillas

Abstract. During several trips in Cuba, we observed pollinating activity of *Exomalopsis pulchella* on tomato. High levels of natural cross pollination (NCP) observed in similar conditions with this insect, lead us to recommend precautionary measures to maintain varietal purity in tomato collections and seed production.

Introducción

Durante varias estancias en Cuba, pudimos observar la presencia de una pequeña abeja que polinizaba muy activamente el tomate.

En todos los campos visitados, este polinizador estaba presente. En 1975, Kaan lo señaló en Santiago de Las Vegas (INIFAT). En 1976, Anais y Laterrot (1) pudieron observarlo en la estación experimental Lilianna Dimitrova en Guira de Melena (provincia de La Habana) así como en el C.E.S.T. El Tomeguin, igualmente en la provincia de Las Villas en el CEMSA, en el plan Yabu, en Charco Azul, y en la provincia de Pinar del Río en la Finca Candelaria. En 1979, volvimos a ver este polinizador en varias regiones, particularmente en la provincia de Matanzas en plantaciones de tomate y en el Centro Experimental de Vegetales "Lilianna Dimitrova" donde hemos capturado algunos especímenes. Fueron determinados por Torregrassa* como *Exomalopsis pulchella*. Esta pequeña abeja salvaje fue descrita por Pastor Alayo (5) en Cuba en 1976 y es probable que exista en toda la isla.

* Torregrassa, J. P. Comunicación personal 1979

*Observaciones sobre la actividad de
Exomalopsis pulchella*

El género *Exomalopsis* es distribuido en la zona intertropical de Centro América continental y en Las Antillas (7). Su gran actividad polinizadora tiene como consecuencia tasas muy altas de alogamia natural (NCP) en el tomate Azzam (2) halla tasas de 0 hasta 24 por ciento en Puerto Rico; Anais y Torregrossa (1) dan promedios de 9 hasta 14 por ciento en Guadalupe; la tasa máxima excede a veces 20 por ciento. Quiroz y Marcías (6) mencionan tasas de 1,2 por ciento en México. Son valores considerables para una especie reputada autogama como el tomate. Es posible utilizar a machos estériles en producción de híbridos F_1 , o en mejoramiento de las plantas (1).

Consecuencias sobre la conservación de la pureza varietal

La polinización del tomate por *Exomalopsis* es sin disputa un factor favorable para la producción tanto por el efecto mecánico de vibración como por la aportación de polen suplementario sobre los pistilos (8) pero la existencia de una tasa alta de fecundación cruzada va a causar problemas al nivel de la conservación de la pureza varietal.

Conservación de las colecciones

Es un caso donde hay un número muy grande de variedades reunidas en un espacio restringido, condiciones muy favorables para la fecundación cruzada. Hay obligatoriamente que hallar el medio de aislar las flores poniendo saquitos sobre los ramilletes. Eso causa problemas de fructificación en zona tropical, porque las temperaturas altas y la atmósfera confinada provocan la caída de las flores. Se puede resolver este inconveniente empleando sacos de malla contra insectos. Se puede también pensar en aislar plantas enteras o líneas con jaulas enrejadas o multiplicar las colecciones en refugios contra insectos. Todas esas soluciones son muy costosas.

Producción de semillas

Actualmente, no se conoce nada sobre las distancias de aislamiento que deben ser observadas. Pueden ser determinadas empleando material con genes marcadores recesivos de coloración del tallo (3, 4).

Naturalmente, las condiciones de aislamiento deberán ser mucho más severas para la producción de semillas de base que para las semillas comerciales. La mejor garantía será en todos los casos de situar los aislamientos en lugares donde no hay ningún otro cultivo de tomate.

Conclusión

Auxiliar precioso del productor de tomates, el polinizador *Exomalopsis* se hace una incomodidad considerable para el productor de semillas de esta misma

especie. En efecto, impone intervenciones costosas para asegurar la conservación de las colecciones y la pureza varietal de las semillas.

Esas conclusiones son válidas no sólo para Cuba, sino también para toda la zona tropical americana donde existen polinizadores del tipo *Exomalopsis*.

Se debieran respetar las condiciones de aislamiento si se quiere que una producción de semillas de calidad pueda desarrollarse en esta región.

Resumen

Durante varias estancias en Cuba, hemos observado la actividad polinizadora de *Exomalopsis pulchella* sobre tomate (*Lycopersicon esculentum*). Las altas tasas de alogamia observadas en condiciones comparables con las de Cuba nos conducen a aconsejar ciertas precauciones para la conservación de la pureza varietal de las colecciones y la producción de semillas.

Résumé

Au cours de plusieurs séjours à Cuba, nous avons observé l'activité pollinisatrice d'*Exomalopsis pulchella* sur la tomate.

Les taux d'allogamie élevés observés dans des conditions comparables à celles de Cuba nous amènent à conseiller un certain nombre de précautions pour le maintien de la pureté variétale des collections et de la production de semences de tomate.

16 de abril de 1980.

G. ANAIS
CENTRE DE RECHERCHES
AGRONOMIQUES DES ANTILLES ET DE LA GUYANE
DOMAINE DUCLOS, 97170 PETIT-BOURG
GUADELOUPE, ANTILLES FRANCAISES

REFERENCIAS

- 1 ANAIS, G. y TORREGROSSA, J. P. Possible use of *Exomalopsis* species in pollination of Solanaceae Vegetable crops Proceedings IVth International Symposium on Pollination, Md. Agricultural Experiment Station, Special Miscellaneous Publication, N° 1, 1978 pp. 321-329.
- 2 AZZAM, H. Natural cross pollination of tomatoes in Puerto-Rico. American Society Horticultural Science, Caribbean Region Proceedings 4:85-86. 1960.
- 3 LATERROT, H. y PECAUT, P. Anthocyaninless seedling mutants. Report of the Tomato Genetics Cooperative 20:20-22. 1970.
- 4 LATERROT, H. Anthocyaninless seedling mutants. Report of the Tomato Genetics Cooperative 21:20-21. 1971.
- 5 PASTOR ALAYO, D. Introducción al estudio de himenopteros de Cuba. Super Familia Apoidea. Academia Ciencia Cuba. Serie Biologica Instituto de Zoologia 68. 1976. 45 p.
- 6 QUIROS, C. F. y MARCIAS, A. Natural cross pollination and pollination bees of the tomato in Celaya, Central Mexico. Hort-Science 13 (3):290-291. 1978.
- 7 TORREGROSSA, J. P. Systématique et répartition géographique des *Exomalopsis* Spinola (*Apoidea Anthophoridae*). Revue Française d'Entomologie (A paraître) 1980.
- 8 VERKERK, K. The pollination of tomatoes. Netherlands Journal Agricultural Science 5:1. 1957.