

ANÁLISIS DEL NIVEL DE AUTOINCOMPATIBILIDAD GENÉTICA EN COLIFLOR (*Brassica oleracea*, var. *botrytis*) CULTIVAR CRIOLLA

Mario Saborío Mora*
Tamotsu Imamura**

RESUMEN

Análisis del nivel de autoincompatibilidad genética en coliflor (*Brassica oleracea*, var. *botrytis*) cultivar Criolla. Se realizó un experimento para determinar el nivel de autoincompatibilidad genética en coliflor "Criolla". El estudio se realizó en Cartago, Costa Rica, en campo e invernadero y se comparó la producción de semilla en ambas condiciones durante el periodo entre setiembre de 1990 y mayo de 1991.

Las diferencias en producción de semilla fueron significativas y se concluyó que la población muestra un alto nivel de autoincompatibilidad y que se debe trabajar con poblaciones de tamaño razonable durante el proceso de mejoramiento genético para evitar depresión por endogamia y deriva genética.

ABSTRACT

Genetical self - incompatibility analysis in cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cv. Criolla. In order to evaluate the level of self-incompatibility in a cauliflower land race, an experiment was conducted under greenhouse and field conditions in Cartago, Costa Rica, between September 1990 and May 1991. The self-incompatibility was estimated by the number of seeds/silique measured on ten plants with and without the natural pollinators (field and greenhouse respectively).

There were statistical differences on seed production between the two treatments and the population showed a high level of self-incompatibility which must be considered in every breeding program in order to avoid genetic drift and endogamy.

INTRODUCCIÓN

La coliflor es un cultivo olerícola de importancia socioeconómica en Costa Rica que muestra un consumo creciente a nivel local y un amplio potencial de exportación (Mora 1988). Las principales zonas de producción se ubican en el norte de Cartago y en Alfaro Ruiz y se caracterizan por ser unidades de producción en manos de pequeños agricultores quienes también cultivan cebolla, papa, zanahoria, repollo y otras hortalizas. Los cultivares de coliflor utilizados pertenecen a los tipos "de invierno" los cuales han mostrado buena adaptación, productividad y calidad y que corresponden principalmente a híbridos F1 importados (López y Saborío 1986). Según datos de la Oficina Nacional de Semillas (1989) la impor-

tación de semilla de coliflor asciende a 330 kg/año con un valor de \$ 23000. Por otra parte, un apreciable número de productores utilizan semilla "Criolla" que corresponde a poblaciones derivadas de introducciones realizadas hace aproximadamente 20 años (cultivares del tipo "Snow Ball"). Actualmente estos genotipos criollos se caracterizan por su buena estabilidad y adaptabilidad no obstante su calidad es inferior a los cultivares importados. La propagación sexual de estos materiales criollos a través del tiempo, ha significado una posible presión de selección, conciente o inconciente, resultando en modificaciones de la estructura genética original y en un posible aumento de frecuencia de genes que confieren estabilidad, adaptabilidad y resistencia a enfermedades, además de variación en el ciclo vegetativo.

* Mag. Se. Fitomejorador, Programa de Hortalizas. Estación Experimental Fabio Baudrit, Convenio Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)-Universidad de Costa Rica (UCR).

** Ing. Agr. Agencia de Cooperación Internacional de Japón. Convenio MAG-Oficina Nacional de Semillas (ONS)-UCR.

La coliflor es una especie alógama y presenta autoincompatibilidad genética del tipo esporofítica (Attia 1980; Rowlands 1964; Nettancourt 1977) y es posible encontrar diferentes frecuencias de alelos de incompatibilidad en las poblaciones, independientemente de la variedad o especie (Saborío 1989). Tomando en cuenta las características de manejo del germoplasma "criollo" por los agricultores, es decir, la utilización de pocas plantas para producción de semilla, puede existir algún nivel de endogamia acompañado al aumento de genes de compatibilidad lo cual es importante determinar para considerar el tamaño efectivo de la población con que debe trabajarse en programas de mejoramiento, con el propósito de evitar la deriva genética. El objetivo de este trabajo fue realizar una determinación del nivel de autoincompatibilidad en una población seleccionada de coliflor "Criolla".

MATERIALES Y METODOS

Los estudios que se realizan para determinar autoincompatibilidad en crucíferas son dirigidos a la identificación de plantas autocompatibles que pueden ser utilizadas para generar líneas endogámicas para la formación de híbridos F1 (Tsukuba International Agricultural Training Centre 1989) para lo cual existe una serie de técnicas definidas. Para el presente estudio se desarrolló una metodología propia adaptable al objetivo del experimento el cual consistió en una fase de invernadero (Estación Experimental Dr. Carlos Durán, Potrero Cerrado de Cartago, 2400 msnm) y una fase de campo (Santa Rosa de Oreamuno, 2100 msnm). El periodo experimental comprendió de setiembre de 1990 a mayo de 1991.

En el invernadero se sembraron diez plantas en potes plásticos las cuales se mantuvieron aisladas de insectos polinizadores y en cuyas condiciones la fertilización obtenida sólo podría ser el producto de auto polinización, aspecto que es favorecido por flores hermafroditas. Al final del ciclo se cosecharon al azar 50 síliques por planta y se contó el número de semillas para obtener el número de semillas por sílique, que a su vez indicó el número de

granos de polen que consiguió fertilizar el óvulo a nivel de flor individual. En el campo se condujo un lote experimental de producción de semilla durante el mismo periodo y bajo las condiciones ambientales naturales, es decir, presencia de insectos polinizadores. Al final del ciclo se marcaron 10 plantas al azar y en cada una de ellas se cosecharon al menos 50 síliques y se determinó el número de semillas por sílique. La población del campo representó el nivel de fertilización natural y se compararon los resultados de campo e invernadero utilizando la prueba de "t" de student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se observa que el número de semillas/sílique en campo e invernadero presentó diferencias, las cuales fueron significativas al nivel de probabilidad de 0,1 % según la prueba de "t".

Cuadro 1. Producción de semilla de coliflor en condiciones de campo e invernadero. Cartago, 1991.

No. de planta	CAMPO			INVERNADERO		
	No. de síliques	No. de semi-llas	No. de sem.*/ sílica	No. de síliques	No. de semi-llas	No. de sem./ sílica
1	70	722	10,31	50	67	1,34
2	63	682	10,82	50	495	9,90
3	50	473	9,46	50	46	0,92
4	50	468	9,36	50	239	4,78
5	50	540	10,80	50	283	5,66
6	50	665	13,30	50	40	0,80
7	50	774	15,79	50	440	8,80
8	50	437	8,74	50	275	5,50
9	50	480	8,72	50	67	1,34
10	50	820	16,40	50	162	3,24
	537	6061	11,28	500	2114	4,22

* semillas.

Esto significa que en el invernadero, la autoincompatibilidad evitó que se produjera un índice normal de óvulos fertilizados como producto de la autopolinización, lo cual no ocurrió a nivel de campo donde las abejas realizaron un natural transporte de polen entre plantas diferentes, lo cual con-

cuerda con el sistema reproductivo original de la especie. Esto sugiere que en la población en estudio el carácter de autoincompatibilidad no ha sido modificado significativamente a través del proceso de selección realizado por los agricultores; no obstante, se han manejado poblaciones con pocas plantas y es posible que la acción de agentes polinizadores haya sido eficiente en mantener un flujo de polen (y por lo tanto un flujo de genes) entre parcelas vecinas dentro de la misma zona.

Por otra parte, se observó que ninguna de las plantas en invernadero mostró una reacción cualitativa de incompatibilidad; es decir, ninguna se comportó como totalmente autoincompatible (sin producción de semilla), lo cual indica que existe variación cuantitativa en la expresión del carácter y es posible que la misma sea influenciada por el ambiente, a pesar de que el carácter de autoincompatibilidad es gobernado por genes mayores correspondientes a una serie multialélica (Heslop-Harrison, Knox *et al.* 1974).

Por el contrario, algunas plantas en invernadero mostraron índices de producción de semilla similares al promedio observado en condiciones de campo lo cual significa que fueron capaces de fructificar como producto de autopolinización (plantas N° 2 y N° 7); o sea, presentaron autocompatibilidad. Este resultado concuerda con información de chile picante (*Capsicum pubescens*) donde ha sido informado un sistema gametofítico de incompatibilidad (Saborío y Costa 1989), y sugiere que, tal como sucede en solanáceas, la existencia de individuos totalmente autocompatibles puede significar un paso intermedio en el ciclo evolutivo desde incompatibilidad completa hasta compatibilidad completa y podría interpretarse como el curso del proceso evolutivo desde alogamia hasta autogamia. De hecho, en algunas localidades del norte de Europa se ha informado la existencia de cultivos de coliflor autocompatibles y cuya estructura genética actual es el resultado de aislamiento geográfico y otros factores ambientales, los cuales han favorecido el surgimiento de poblaciones con alta frecuencia de alelos de autocompatibilidad (Limongelli 1979).

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que la población mantiene un alto nivel de autoincompatibilidad y por lo tanto se debe trabajar con tamaños de población razonables en el proceso de mejoramiento genético para evitar posible depresión por endogamia y deriva genética.
2. Es posible esperar una determinada frecuencia de individuos autocompatibles en la población lo cual podría ser de utilidad en un programa de mejoramiento para producción de híbridos F1.

LITERATURA CITADA

- ATHIA, M.S. 1950. The nature of incompatibility in cabbage. *Proceedings of the American Society for Horticulture Science*. 56: 369-371.
- HESLOP-HARRISON, J.; KNOX, R.B.; HESLOP-HARRISON, Y. 1974. Pollen-wall proteins; exine-held fractions associated with the incompatibility response in cruciferae. *Theoretical and Applied Genetics*. 44: 133-137.
- LIMONGELLI, J.H. 1979. El repollo y otras crucíferas de impollancia en la huerta comercial. Hemisferio Sur, Buenos Aires. 144 p.
- LOPEZ, M.; SABORIO, M. 1986. Evaluación de cultivares de coliflor en Zarcero durante la época seca. *In VII Congreso Agronómico Nacional. Resúmenes.*, Heredia, Costa Rica.
- MORA, S. 1988. Informe preliminar sobre las posibilidades de mercado nacional de la coliflor y del brócoli. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Mercadeo Agropecuario. Serie Estudios de Mercado N°3-88. 60 p.
- NEITANCOURT, D. de. 1977. *Incompatibility in angiosperms*. Berlin, Springer-Verlag. 230 p.

- ROWLANDS, D.G. 1964. Self-incompatibility in sexual propagated cultivated plants. *Euphytica*. 13: 157-162.
- SABORIO, M. 1989. Autoincompatibilidad en *Capsicum pubescens*. Tesis M. Sc., Piracicaba, Sao Paulo, Brasil, Universidad de Sao Paulo. 74 p.
- SABORIO, M.; COSTA, C.P. Determinación de la autoincompatibilidad en variedades de chile picante. *In VIII Congreso Agronómico Nacional. Resúmenes*. Cartago, Costa Rica. p.132-133.
- TSUKUBA INTERNATIONAL AGRICULTURAL TRAINING CENTRE. 1989. Reports on Experiments in Vegetable Seed Production Course. TIATC- JICA. Textbook v.s. No.14. 213 p.
-