

NUEVO ALELO EN EL «LOCUS S» DE «MATTHIOLA INCANA» R. BR. ¹

POR BENNO SCHNACK Y SAUL O. FEHLEISEN ²

En los cultivos experimentales de alelí (*Matthiola incana* R. Br.) del Instituto Fitotécnico, encontramos el año 1955, en la familia 55.584, una planta que mostraba uniformemente todas sus flores de tipo intermedio entre el simple y el doble, aunque más cercanas al último. En cada flor un cierto número de piezas florales fue de desarrollo intermedio entre pétalo y antera, mostrando una amplia fluctuación en el grado de diferenciación de las piezas, pero siempre lejos de llegar a anteras perfectas. En realidad, el rango de variabilidad de las piezas florales comprendió también tipos intermedios entre pétalo y sépalo y entre sépalo y antera, y asimismo cuerpos sepaloideos con presencia de óvulos sobre sus bordes y piezas que en un lado producían algunos granos de polen y en el otro algunos óvulos. Aunque el grado de diferenciación fue variable cuando se consideraron las piezas dentro de flores individuales, hubo una manifiesta uniformidad en las características de todas las flores de la planta mencionada. Por esta causa supusimos que el fenotipo respectivo era condicionado por un gen mutante llevado por el óvulo o grano de polen que formaron la cigota respectiva, u originado en dicha cigota o en un estado muy temprano del embrión.

La familia 55.584 era de tipo *eversporting* y segregó el par de genes *C-c* (*C* = hojas de color verde oscuro; *c* = hojas de color verde

¹ Publicación n^o 68 del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata).

² Ingenieros agrónomos, director y técnico, respectivamente, del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

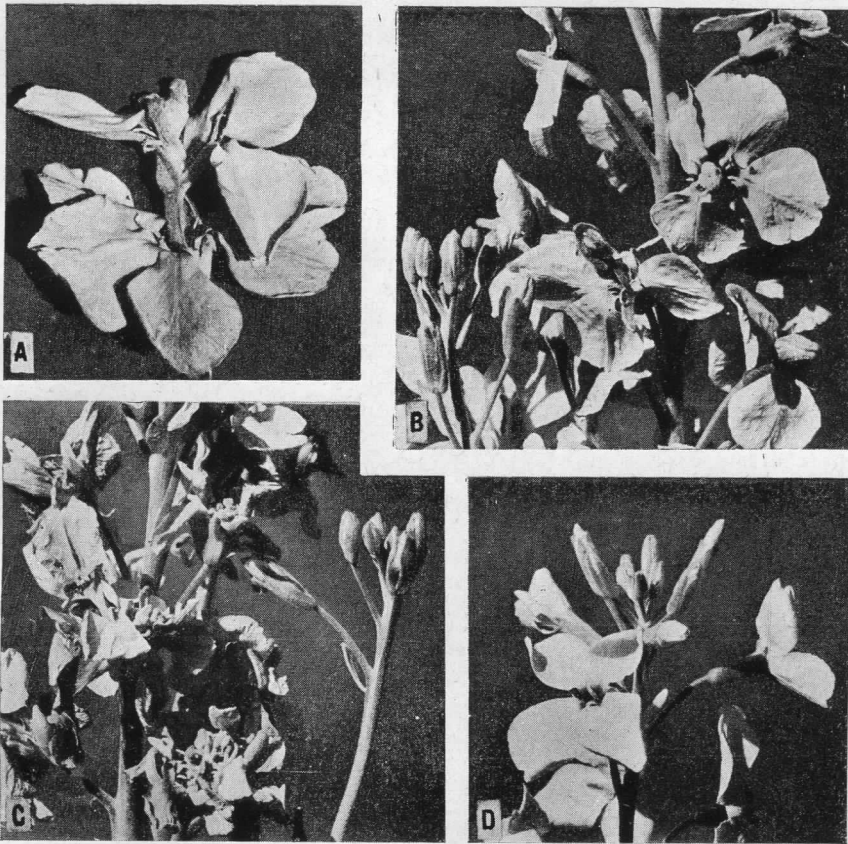


Fig. 1. — A: "Flor" del tipo mutante "semi-doble" homocigótico (genotipo $S'S'$). B: Un número de "flores" del mismo tipo. Obsérvese la aparición del pimpollo de la segunda flor emergiendo del centro de la primera. C: "Flores" de una planta heterocigótica $S's$, con características intermedias entre "semi-doble" (genotipo $S'S'$) y "doble" (genotipo ss). D: Flores de una planta simple normal. A: Aprox. tamaño natural. B, C y D: $0,7\times$. Los autores agradecen la colaboración del Dr. John Blydenstein (Botanic Gardens, University of California, Berkeley, Cal., U.S.A.) en la obtención del material fotográfico que ilustra el presente trabajo.

La familia derivada del cruzamiento indicado en último término fue la 57.149, cuyas plantas dieron origen a una serie de familias (58.204, 58.205, 58.207, 58.208 y 58.209) de las cuales la 58.205, 58.207 y 58.209 segregaron S y S', mientras 58.204 y 58.208 segregaron S y s. Todas estas familias no crecieron en buenas condiciones y presentaron un número bajo de plantas. El estudio se continuó con las familias 58.205 y 58.207, algunas plantas simples de las cuales fueron autofecundadas y cruzadas con plantas de la familia 58.470, de cuyas operaciones se obtuvieron descendencias con números suficientes de plantas en buenas condiciones para extraer conclusiones sobre la herencia del tipo mutante.

Los cruzamientos fueron los siguientes:

$$\begin{array}{l}
 58.205_1 \times 58.470_1 \\
 58.207_1 \times 58.470_2 \\
 58.207_2 \times 58.470_1 \\
 58.207_3 \times 58.470_1
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \longrightarrow
 \begin{array}{ccc}
 \begin{array}{|c|} \hline S \\ \hline V \\ \hline w \\ \hline P \\ \hline \end{array} &
 \begin{array}{|c|} \hline S' \\ \hline V \\ \hline W \\ \hline p \\ \hline \end{array} &
 \times
 \begin{array}{|c|} \hline S \\ \hline v \\ \hline w \\ \hline p \\ \hline \end{array} &
 \begin{array}{|c|} \hline s \\ \hline V \\ \hline w \\ \hline p \\ \hline \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \\ \\ \\ \longrightarrow \text{(Idem, excepto que } 58.207_3 \text{ fue homocigótica } PP)
 \end{array}$$

Estos cruzamientos dieron respectivamente origen a las familias que se indican en el cuadro siguiente, junto con los resultados registrados.

Familia	Fenotipos							
	S W P	S W p	S w P	S w p	S's W P	S's W p	S's w P	S's w p
59.493.....	0	0	16	1	0	18	0	1
59.545.....	0	1	17	0	3	18	0	0
59.550.....	0	0	21	1	0	17	0	0
59.548.....	2	—	17	—	20	—	1	—

Los resultados anteriores muestran ligamiento de S-S' con W-w y con P-p (S W = 3, S w = 73, S's W = 76, S's w = 2; S P = 54, S p = 3, S's P = 3, S's p = 54). Estos datos fueron registrados sobre material observado por uno de los autores en el Dpto. de Genética de la Universidad de California (Berkeley, California, U.

¹ Aquí sólo es funcional el polen que lleva el gen s (condición de las razas *eversporting* Sv/sV); por lo tanto la operación resulta un "test-cross" para los pares de genes S-S', W-w y P-p.

S.A.). En el Instituto Fitotécnico se observó material de las mismas familias, pero sólo se registró la presencia de plantas con flores simples normales (*S*) y plantas con el tipo mutante (*S's*). Si se suman los datos de ambas procedencias, para cada una de las familias, los resultados (que corresponden en este caso a un "testercross" para el par de genes *S-S'*) son los siguientes:

Familia	Fenotipo	
	<i>S</i>	<i>S's</i>
59.543.....	53	62
59.545.....	61	52
59.550.....	45	43
59.548.....	51	48
Totales ..	210	205

Estos resultados se ajustan muy bien a la relación 1 : 1 ($X^2 = 0,06$; $P \sim 0,8$).

Por otra parte, de plantas autofertilizadas de las familias 58.205 y 58.207 se obtuvieron las familias que figuran en el cuadro siguiente, todas las cuales segregaron *S* y *S'*, registrándose los datos que también se indican en el cuadro:

Familia	<i>S</i>	<i>S'S'</i>
59.533...	16	8
59.534...	19	9
59.535...	5	4
59.536...	16	4
59.538...	10	3
59.540...	11	7
59.541...	21	4
59.544...	100	34
59.547...	36	16
59.549...	45	10
59.551...	84	32
Totales..	363	131

Los totales se ajustan razonablemente a la relación 3 : 1 ($X^2 = 0,60$; $P : 0,5 - 0,3$).

Las plantas *S' S'* del cuadro anterior mostraron un fenotipo (Fig. 1 A y B) más cercano al de flor simple normal (Fig. 1 D), comparadas con las plantas heterocigóticas *S's* de las familias 55.584,

56.1027, 59.543, 59.545, 59.548 y 59.550, cuyo fenotipo fue aproximadamente intermedio (Fig. 1 C) entre los correspondientes a plantas de genotipo $S'S'$ (tipo mutante homocigótico) y plantas de genotipo ss (flor doble).

De acuerdo con los resultados observados (supresión del carácter "doble" en la planta mutante original; ligamiento estrecho con w y p , característico del locus s ; obtención de la relación $1S— : 1S's$ y ausencia de "dobles" en las familias 59.543, 59.545, 59.548 y 59.550; y obtención de la relación $3S— : 1S'S'$ en familias derivadas de autofertilizaciones de plantas de las familias 58.205 y 58.207) el nuevo carácter hereditario, al cual denominamos "semi-doble", es condicionado por el gen mutante S' , nuevo alelo en el locus s de *Matthiola incana*, recesivo de S (flor simple) y parcialmente dominante o de herencia intermedia con respecto a s (flor doble).

El nuevo tipo mutante es constante en las plantas que poseen el genotipo correspondiente, a diferencia de los tipos intermedios estudiados por Frost, Lesley y Locke (1959) que se deben a inestabilidad somática en plantas trisómicas¹. El tipo mutante homocigótico ($S'S'$) produce anteras con abundante polen normal, pero presenta esterilidad femenina por no formar ovarios funcionales. El estudio con cierto detalle de la estructura morfológica de cuatro "conjuntos de flores" (véase más adelante) de dicho tipo homocigótico, arrojó los resultados indicados en el cuadro nº 1, en el cual las observaciones para cada "conjunto" (que se hicieron desde las piezas exteriores hacia las interiores) están indicadas desde arriba hacia abajo. Dichas observaciones muestran que cada "conjunto de flores" está constituido por dos flores estaminadas, una sobre la otra (Fig. 1 A), en concordancia con la observación de la Dra. Lesley; a continuación se forma una tercera flor de estructura com-

¹ La doctora Margaret M. Lesley (University of California, Citrus Experiment Station, Riverside, Cal., U.S.A.), a quien uno de los autores dejó semillas de familias que segregaron el carácter "semi-doble", tuvo la gentileza, que agradecemos, de observar dicho material y estudiarlo citológicamente. Nos transmitió (*in litteris*), entre otras, la información siguiente: "Structurally the semi-doubles consist of two staminate flowers, one above the other, arising from the tip of a larger staminate flower. P.M.C. are easily obtained and meiosis is like that in eversporting double-single lines. Both doubles and singles have 7 II".

TABLA 1

Observaciones morfológicas sobre cuatro « conjunto de flores »¹ (« conjuntos de flores » = mutante « semi-doble » condicionado por el genotipo S'S')

Pisos o flores	Primer « conjunto »	Segundo « conjunto »	Tercer « conjunto »	Cuarto « conjunto »
1ª flor ...	4 sépalos 4 pétalos 7 anteras	4 sépalos 4 pétalos 6 anteras	4 sépalos 5 pétalos 7 anteras	4 sépalos 4 pétalos 6 anteras
2ª flor ...	Elongación de 1 cm del eje de la flor 2 sépalos + 2 piezas sepalo-petaloideas 3 pétalos + 1 pieza larga y delgada sépalo-petaloidea 6 anteras	Elongación de 1 cm del eje de la flor 2 sépalos 3 pétalos 5 anteras + una pieza anteriforme alargada y coloreada	Elongación de 0,8 cm del eje de la flor 3 sépalos 3 pétalos + 1 pétalo anteriforme sobre un lado 4 anteras	Elongación de 0,8 cm del eje de la flor 2 sépalos + 1 pieza y 1 antera soldados lateralmente 3 pétalos + 1 pieza petaloidea sobre un lado y anteriforme sobre el otro 2 anteras + 2 piezas soldadas lateralmente (1 antera + 1 pieza anteriforme sobre un lado y sépalo-petaloidea sobre el otro)
3ª flor ?..	Elongación de 0,5 cm del eje de la flor Pieza sepaloidea con 1 óvulo en un borde y 1 pimpollo en la axila + 1 pieza sepaloidea con 2 óvulos sobre un borde y una zona anteriforme sobre el otro, y 1 pimpollo en la axila	Elongación de 0,5 cm del eje de la flor 2 piezas sepaloideas con algunos óvulos sobre los bordes de una de ellas, que llevaba un pequeño pimpollo en su axila + una pieza sepaloidea + una pieza sépalo-anteriforme	Elongación de 0,2 cm del eje de la flor 3 sépalos + 1 pieza sepaloidea sobre un lado y anteriforme sobre el otro 1 pétalo anteriforme sobre un lado + 2 anteras 1 pieza sépalo-petaloidea sobre un lado y anteriforme sobre el otro	Elongación de 0,6 cm del eje de la flor 1 pieza sepaloidea con algunos óvulos sobre un borde Elongación de 0,3 cm del eje de la flor 3 sépalos
?	Racimo de 10 pimpollos	Racimos de 10 pimpollos	Racimos de 9 pimpollos y varios primordios florales	Racimos de 13 pimpollos y un número indefinido de primordios florales

¹ Debido a la morfología compleja del tipo mutante no resultaría válido llamarle « flor » al conjunto de piezas resultantes, ya que aquel está compuesto por distintos pisos o flores incompletas. Por ello le hemos designado « conjunto de flores », reservando la denominación de « flor » para cada uno de los pisos mencionados.

pleja, y luego el eje floral produce un número de pimpollos y primordios florales. Es posible que estas últimas formaciones sean independientes de la acción del gen S' y ocurran como producto del fenómeno de "proliferación", relativamente común en las plantas "dobles" de algunas variedades de alelí. Por otra parte, surge un aspecto interesante cuando comparamos el desarrollo de las piezas florales en las flores primera, segunda y tercera de cada "conjunto". En la primera flor hay sépalos, pétalos y anteras; en la segunda aparecen piezas de desarrollo intermedio entre sépalo, pétalo y antera, o bien piezas mixtas; y en la tercera ocurren fenómenos similares y también la aparición de óvulos en los bordes de algunas piezas. Pareciera como si desde la primera a la tercera flor hubiese una desviación en el desarrollo de un ciclo determinado hacia las características del ciclo o ciclos más internos (aunque puede haber características de ciclos más externos) siendo uno de los resultados de este proceso la aparición de órganos femeninos, como acontece en la tercera flor.

Resumen.—En la publicación presente se describen los resultados del estudio genético de un mutante espontáneo del locus S de *Matthiola incana* R. Br. Dicho mutante, que se designa como S' es recesivo de S (flor simple) y de dominancia parcial o ausente con respecto a s (flor doble). El genotipo $S'S'$ produce un tipo intermedio entre simple y doble, al que se ha denominado "semi-doble"; forma anteras y polen normales, pero presenta esterilidad femenina por no formar ovarios funcionales. De acuerdo con los datos del presente trabajo, es altamente probable que S' se originara a partir de s ($s \rightarrow S'$), mediante lo que podría llamarse una "semirretromutación" retorno parcial hacia el tipo normal).

Se incluyen algunas observaciones morfológicas realizadas sobre el tipo mutante homocigótico ($S'S'$).

Abstract.—*A new allele in the s locus of Matthiola incana R. Br.*—In this paper are described results referred to the heredity of a spontaneous mutant in the s locus of *Matthiola incana* R. Br. This mutant, symbolized with S' is recessive of S (single flower) and of partial or absent dominance over s (double flower). Genotype $S'S'$ produces an intermediate phenotype between single and double, which has been named "semi-double"; it forms normal anthers and pollen but is female-sterile because doesn't form functional ovaries. According with the observation of the present work it is highly probable that S' originated itself from s ($s \rightarrow S$) by means of a process which could be named a "semi-back-mutation" (partial return to the normal type).

There are included some morphological observations made on the homozygous mutant ($S'S'$).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- FROST, H. B., M. M. LESLEY and W. LOCKE. *Cytogenetics of a trisomic of Matthiola incana involving a ring chromosome and somatic instability of singleness (versus doubleness) of flowers and shape of leaves.* — *Genetics*, 44 (6) : 1083-1099. 1959.
- KAPPERT, H. *Die Vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung.*, p. 182. Paul Parey, Berlín, 1951.