



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

UTILIZACIÓN DE LA ANDROESTERILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA

Prof. Dra. Lucía Ramírez
Catedrática de Producción Vegetal
Genética y Mejora Vegetal

Enero 2006

UTILIZACIÓN DE LA ANDROESTERILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA

Androesterilidad:

Concepto: fenómeno que indica que el gameto masculino no es funcional.

Causas genéticas de la androesterilidad:

Controladas por:

- a) Genes Nucleares → **Androesterilidad Génica**
- b) Genes Citoplásmicos → **Androesterilidad Citoplásmica**
- c) Interacción de ambos → **Androesterilidad Génico-Citoplásmica**

Se utiliza en la mejora de plantas para la producción de cruzamientos controlados sin necesidad de emasculación del genitor femenino.

A) Androesterilidad Génica:

Control: generalmente monogénico y recesivo → “ms” (male sterility = androestéril). Se suele utilizar un subíndice cuando hay varios loci.

Algunas veces puede ser de control dominante o por interacción entre dominantes y recesivos.

Ej: *tomate, lima, cebada, judía.*

Utilización de la Androesterilidad Génica

Supongamos que la androesterilidad está controlada por un gen ms.

Ms Ms → fértil

Ms ms → fértil

ms ms → androestéril

Proceso a seguir para obtener semilla híbrida:

1) ms ms x Ms Ms

F₁: Ms ms → se guarda

parte de la semilla obtenida se guarda y el resto se siembra.

2) siembra de la semilla en líneas alternas con la semilla de reserva Ms ms

- (E) rr → androestéril
- (E) Rr → hermafrodita o monoica
- (E) RR → hermafrodita o monoica.

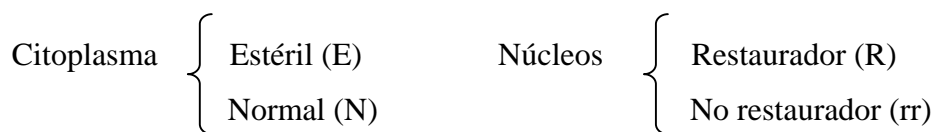
Y, evidentemente, si el citoplasma no es portador de los factores indicados (N) el fenotipo será normal es decir: hermafrodita o monoica para cualquier combinación génico-citoplásmica (N) RR, (N) Rr, y (N) rr. Al gen R, dominante, se le llama restaurador de la fertilidad.

Los dos primeros tipos de androesterilidad (génica y citoplásmica) podrían considerarse casos particulares del tercero.

Si en una población vegetal se detectaran casos de esterilidad génica podría responder a la presencia de un citoplasma de tipo (E) y la pareja alélica R, r (Ms, ms).

La androesterilidad de tipo citoplásmico se daría cuando en la población sólo existiera el gen r y los dos citoplasmas (E) y (N); así habría plantas normales (N) rr y plantas androestériles (E) rr.

Modelo que explica la determinación genética de la Androesterilidad Génico-Citoplásmica.



Según la interacción entre núcleo y citoplasma aparecen estos fenotipos:

- (E) rr → androestéril
- (E) Rr → fértil
- (E) RR → fértil
- (N) rr → fértil
- (N) Rr → fértil

(N) RR → fértil

R → determina fertilidad cualquiera que sea el citoplasma tanto en homocigosis como en heterocigosis.

Dentro de la esterilidad génico-citoplásmico, Lacadena (1968) propuso la siguiente clasificación y terminología, de acuerdo con la procedencia del citoplasma y el núcleo que interaccionan entre sí:

Autoplásmica: es la que se produce en individuos cuyas células están constituidas por núcleos y citoplasmas que son propios como resultado de la coadaptación núcleocitoplásmica, de la población genética a que pertenecen los individuos.

Homoplásmica: la que se produce como consecuencia de la interacción entre el citoplasma procedente de una población genética y el núcleo (cromosomas) de otra población diferente, pero perteneciendo ambas poblaciones a la misma especie taxonómica.

Aloplásmica: la que se produce por la interacción de citoplasma y núcleo (cromosomas) de especies distintas. Puede ser interespecífica o intergenérica, según que ambas especies pertenezcan o no al mismo género taxonómico.

La androesterilidad puede ser inducida mediante sustancias químicas que actúan como gametocidas selectivos (2,3 dicloroisobutirato sódico, hidracida maleica, giberelinas, etc).

Utilización de la Androesterilidad Génico-Citoplásmica

La utilización de la androesterilidad génico-citoplásmica con el propósito de explotar la heterosis varía según que, en la especie se quiera aprovechar la parte vegetativa o la semilla y en este caso que se comercialice el híbrido simple o el doble.

- ✓ **Especie cuyo aprovechamiento es la parte vegetativa (*cebolla*)**

La obtención de semilla híbrida que muestre vigor híbrido lleva aparejado el manejo de 3 líneas:

A = androesterilidad de constitución (E) GG rr

B = conservadora de constitución (N) GG rr

C = polinizadora de constitución indiferente con la condición de que sea fértil

(E) G' G' RR

(E) G'G' Rr

(N) G'G' RR

(N) G'G' Rr

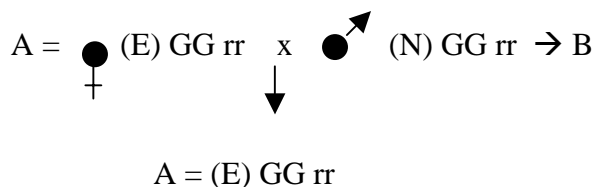
(N) G'G' rr

G y G' → genotipo nuclear excepto R y r

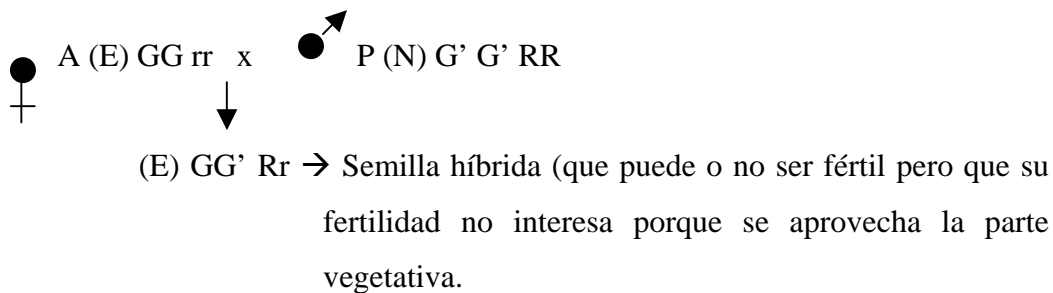
La conservación de los individuos (E) rr se hace mediante cruzamiento con (N) rr obteniéndose individuos (E) rr.

Ejemplo:

La conservación de la línea A se hace mediante cruzamiento con B.



El cruzamiento entre A y una variedad fértil P da lugar a la “semilla híbrida comercial”.



La conservación de los individuos (E) rr se hace mediante cruzamiento con (N) rr obteniéndose individuos (E) rr.

✓ **Plantas cuyo aprovechamiento es la semilla**

Distinguiremos dos casos, según se comercialice el híbrido sencillo o el doble.

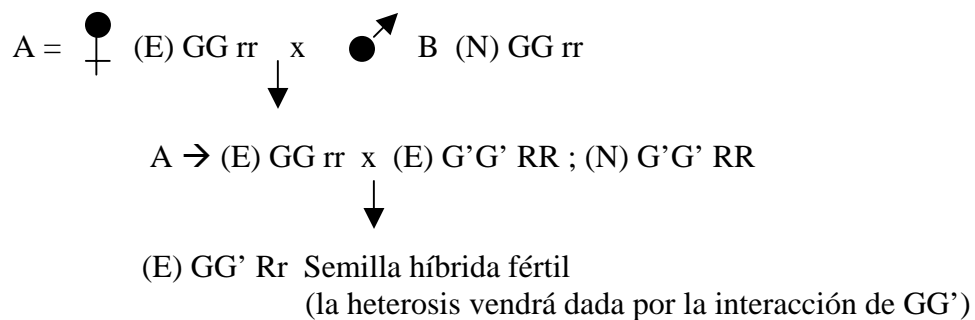
Híbrido sencillo: la obtención de la semilla híbrida lleva consigo la utilización de 3 genotipos diferentes.

A = androestéril de constitución (E) GG rr

B = conservadora de constitución (N) GG rr

C = restauradora de constitución (E) G'G' RR ó (N) G'G' RR

Conservación de la línea A:



Ejemplo Hib.Simple: *Maíz*

Híbrido Doble: genotipos necesarios

A = androestéril de constitución (E) G_AG_A rr

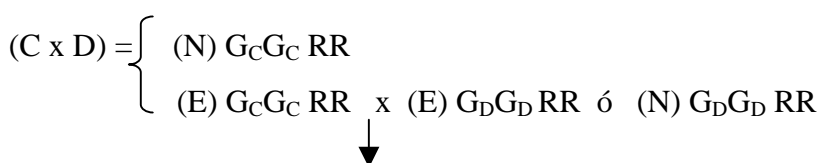
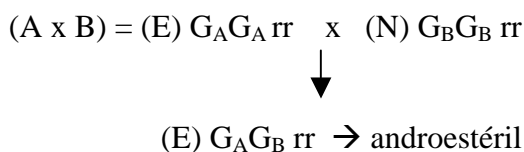
A' = conservadora de constitución (N) G_AG_A rr

B = no restauradora de constitución (N) G_BG_B rr

C = restauradora de constitución (E) G_CG_C RR ó (N) G_CG_C RR

D = restauradora de constitución (E) G_DG_D RR ó (N) G_DG_D RR

Cruzamientos para obtener los híbridos sencillos.



(E) $G_C G_D RR \rightarrow$ restaurador

$(A \times B) \times (C \times D) = (E) G_A G_B G_C G_D Rr \rightarrow$ fértil y con la heterosis que lleva consigo
el genotipo $G_{AB} G_{CD}$