

## CARTAS AL EDITOR

En esta ocasión presentamos aquí dos notas breves del Dr. Fidel Márquez Sánchez, fundador de la RFM y actualmente profesor de la Universidad Autónoma Chapingo en el Centro Regional Universitario de Occidente, en Guadalajara, Jalisco, México (fidelmqz@hotmail.com).

---

### DOS MÉTODOS PARA CALCULAR LA ENDOGAMIA EN UN HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ

#### Método 1

Márquez-Sánchez (2010) calculó la endogamia de un sintético de maíz hecho con varios híbridos de tres líneas, llamados trilineales. De acuerdo con Falconer (1960), la endogamia es igual a la coancestría ( $r_{ow}$ ). En un híbrido trilineal (HT), en particular  $A(B \times C)$ , su coancestría es:  $A(B \times C) \times A(B \times C)$ . Por tanto:  $r_{ow}(HT) = F(HT) = A(B \times C) \times A(B \times C) = [A \times A + 2 A \times (B \times C)/2 + (B \times C) \times (B \times C)/4]/4$ . Como:  $A \times A = 1$ ,  $A \times (B \times C) = 0$ , y  $(B \times C) \times (B \times C)/4 = (B \times B + 0 + C \times C)/4 = 1/2$ , entonces  $F(HT) = (1 + 1/2)/4 = 3/8$ .

#### Método 2

Puesto que el híbrido trilineal se obtiene mediante las siguientes dos cruza:

$$A \times B = HS$$

$$HS \times C = HT$$

Entonces la endogamia de HT se calcula con el conocimiento de que los progenitores comunes A y B transmiten sus genes a través del híbrido simple (HS) con probabilidad de  $1/2$ . De manera que, al adaptar la fórmula de Falconer (1960):

$$F(HT) = \Sigma (1/2)^{n_1+n_2} [(1 + F_{HS})^{n_1+n_2} - 1]$$

en donde  $n_1$  y  $n_2$  representan el número de generaciones de HT hacia los progenitores comunes A y B a través de HS, y éste transmite dichos genes a HT con probabilidad de  $1/2$ , entonces:  $F(HT) = (1/2)^1 [1 + 1/2] + (1/2)^2 [1 + 1/2] = (3/4 \times 1/4) + (3/4 \times 1/4) = 3/16 + 3/16 = 6/16 = 3/8$ .

**Falconer D S (1960)** Introduction to Quantitative Genetics. 365 p.

**Márquez-Sánchez F (2010)** Inbreeding coefficient and mean prediction of maize synthetics of three-way lines hybrids. Maydica 55:227-229.

### ENDOAMIA EN LA GENERACIÓN $F_2$ EN TRES TIPOS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ

Con frecuencia es necesario calcular experimentalmente el rendimiento de la generación  $F_2$  de híbridos de maíz. Falconer (1964) describe las fórmulas para estimar la endogamia en la generación  $F_2$  de híbridos simples y dobles, que son  $1/2$  y  $1/4$ , respectivamente. Dichas fórmulas no toman en cuenta la cantidad de plantas necesarias para calcularlas, ya que el planteamiento es totalmente teórico. Por ello aquí se considera la cantidad de plantas necesarias de los híbridos para lograr los resultados del planteamiento teórico.

Márquez-Sánchez (2010) calculó la endogamia para los sintéticos hechos con  $n$  híbridos y  $m$  plantas por híbrido, con los siguientes resultados:  $F(HS) = 1/2n$ ;  $F(HD) = (m + 1)/(4nm)$ ; y  $F(HT) = (3m + 1)/(8nm)$ ; donde HS, HD y HT corresponden a los híbridos simple, doble y triple, respectivamente. Puede apreciarse que en HS la endogamia es la misma independientemente del número de plantas, y que en HT es el promedio de la endogamia en HS y HD. Si se calcula la endogamia en un híbrido, es decir con  $n = 1$ , entonces para los mismos tres tipos de híbrido queda:  $F(HS) = 1/2$ ;  $F(HD) = (m + 1)/4m$ ; y  $F(HT) = (3m + 1)/8m$ . Estos

valores son las endogamias de los respectivos sintéticos formados a partir de “un” híbrido.

Ahora, si  $m = 1$  en los tres híbridos la endogamia debe ser  $1/2$ , porque con una planta por híbrido la única forma de polinización es la autofecundación. Pero si  $m$  se incrementa, la endogamia crece paulatinamente y se aproxima a:  $F(HD) = 1/4$  y  $F(HT) = 3/8$ . Éste último resultado fue encontrado por Márquez-Sánchez (2010).

Veamos ejemplos con  $m = 100$ ,  $m = 1000$  y  $m = 10000$ , para híbridos HD y HT:

$$F(HD)_{100} = 101/400 = 0.2525; F(HT)_{100} = 301/800 = 0.37625$$

$$F(HD)_{1000} = 1001/4000 = 0.25025; F(HT)_{1000} = 3001/8000 = 0.375125$$

$$F(HD)_{10000} = 10001/40000 = 0.250025; F(HT)_{10000} = 30001/80000 = 0.3750125$$

En teoría, los resultados esperados son 0.25 y 0.375. Es decir, para que la teoría se cumpla la cantidad de plantas  $F_1$  debe ser muy grandes en ambos híbridos. Lo que se cumple en la práctica comercial con la siembra de híbridos, son las endogamias aquí calculadas.

**Falconer D S (1960)** Introduction to Quantitative Genetics. 365 p.

**Márquez-Sánchez F (2010)** Inbreeding coefficient and mean prediction of maize synthetics of three-way lines hybrids. Maydica 55:227-229.