

Introducción

El término "Semilla Pura" es comúnmente usado como criterio de calidad de semilla. Por definición de ISTA (International Seed Testing Association) semilla pura es "Semilla de la misma especie" lo que puede incluir semillas de otras variedades. De manera que al discutir la pureza varietal se entra en un concepto de causas y consecuencias más sutiles en la vida de una variedad.

La pureza varietal tiene por objeto perpetuar las características individuales de las plantas de una variedad a través de los ciclos consecutivos de reproducción que permitirán a su vez el comportamiento experimentalmente esperado en un cultivar ó variedad mejorada. En especies de reproducción agámica la pureza varietal es más estable que en las de reproducción por semilla. En las primeras, salvo mutaciones somáticas de ocasional aparición, la pureza varietal se pierde sólo por contaminaciones o mezclas del material reproductivo. En las especies reproducidas por semillas los caracteres genéticos influyen en forma determinante al recombinarse en el proceso de la fertilización de la flor. Los fenotipos resultantes tienen la opción de modificarse en mayor o menor grado en cada generación de recombinación sexual. Ese grado de recombinación dependerá del sistema de apareamiento de cada especie siendo mayor en especies alógamas o de polinización cruzada que en las autógamias o autofertilizadas.

En esta presentación discutiremos la pureza varietal especialmente con relación a los métodos de identificación y multiplicación de semillas.

Pureza y Variedad

Antes de discutir mayores inferencias de la Pureza Varietal conviene primero entender los aspectos físicos, botánicos y genéticos que determinan tanto la pureza como la variedad.

^{1/} Presentado por el Dr. Federico Poey, Especialista en Semillas, Unidad de Semillas, CIAT en el curso de Producción de Semilla Genética y Básica celebrado en CIAT, Cali, Colombia de Nov. 3 al 25 de 1980.

La Pureza.- En semillas el término pureza se refiere a la ausencia de contaminaciones o mezclas que ocasionen plantas de genotipo diferente al característico de la variedad en la progenie de un lote de semillas.

Las "impurezas varietales" pueden ser de diferente origen:

1. Origen físico: Corresponde a las mezclas con semillas de otras variedades que se introducen por medio de:
 - a) anteriores mezclas
 - b) cosechadoras mecánicas
 - c) transporte
 - d) secado
 - e) acondicionamiento
 - f) otros
2. Origen genético: Depende de contaminaciones ocasionadas durante la fertilización de la flor por polen foráneo y su frecuencia depende del método de apareamiento o sistema reproductivo de la especie.

La Variedad.- Según la Association of Official Seed Certifying Agencies (AOSCA) la variedad se define como: "una subdivisión de una clase que es diferente, uniforme y estable: diferente en el sentido de que la variedad se puede identificar por una o más características morfológicas, físicas o de otro tipo, que la distinguen de las otras variedades conocidas; uniforme en el sentido de que se puede describir la variación de las características esenciales y típicas, y estable por cuanto la variedad permanecerá sin cambios y tendrá un grado razonable de confiabilidad en sus características esenciales y típicas y en su uniformidad al reproducirla o reconstituirla según lo exijan las diferentes categorías de las variedades". Puede apreciarse que este concepto tendrá parámetros y límites definibles diferentes para cada especie y aún para diferentes métodos de mejoramiento utilizado.

Para definir genéticamente a una variedad o un grupo de individuos debemos primero entender los efectos que determinan la apariencia o fenotipo de un solo individuo y posteriormente hacer inferencias a la comunidad, población o variedad a la que pertenecen. En forma simbólica podemos describir los efectos que determinan el fenotipo de una planta (individuo):

El modelo resume los componentes de un fenotipo

$$F = G + A + GA$$

Donde : F = Fenotipo

G = Efecto del Genotipo

A = Efecto del ambiente

GA = Interacción genética-ambiental

Cuando se considera una población (o variedad) tendremos que el fenotipo de cada planta dependerá de los efectos genéticos (G) y ambientales (A) que la determinan de manera que al cambiar éstos los fenotipos también cambiarán dando lugar a las variaciones que se observan entre planta y planta.

Para controlar la pureza varietal interesa solo el componente genético o genotipo (G) ya que los efectos ambientales (A) no se transmiten por la semilla: una segregación genética estará causada por un efecto debido a un cambio en el genotipo (G); un efecto ambiental (A) modificará el Fenotipo (F) pero no el genotipo (G). Es imprescindible por lo tanto tratar de identificar las causas de las variaciones observadas entre plantas.

En una especie autógama como el arroz todas las plantas se originan de una línea homocigota, por lo que todos los genotipos (G) serán en teoría iguales y las variaciones que se observen serán debido solo a efectos ambientales. En una especie alógama, como el maíz, cada planta tiene un genotipo (G) diferente como resultado de la recombinación de genes motivada por la polinización cruzada, además de la variación ocasionada por el efecto ambiental. Estas condiciones explican por que las variedades de especies autógamas son más uniformes que las de especies alógamas. En la descripción de la pureza varietal es necesario tomar en cuenta este concepto con relación a la uniformidad que puede esperarse en cada caso.

Es de suma importancia corregir los efectos ambientales (A) para depurar lo mejor posible el efecto genético en las observaciones de las plantas y que este es el que realmente interesa en la definición y control de la pureza varietal. Esto se logra mediante las observaciones de un muestreo adecuado de individuos sometidos a varios ambientes (o años). Se asume que los efectos ambientales a través de varias localidades (o años) se compensarán en la magnitud con que aumentan o disminuyan la expresión del genotipo.

Por otro lado, conviene diferenciar los cambios ocasionados en el genotipo por efectos de mezclas mecánicas o contaminación genética: en el primero los fenotipos diferentes que se aprecian en el campo son causados por genotipos diferentes del resto de los que deben constituir la variedad; cuando es una contaminación por polen foráneo, el genotipo que dará lugar esa semilla será total o parcialmente diferente a los de la variedad lo que ocasionará variables grados de diferencias o segregaciones observables en los fenotipos. Como es natural este tipo de contaminación no puede ser detectado con una inspección visual de la semilla y sólo podrá serlo en siembras controladas que permitan la observación detallada de un número representativo de la progenie del lote de semillas.

Usos de la Pureza Varietal

La más importante aplicación del concepto de pureza varietal es en las actividades relacionadas con la descripción varietal y control de calidad en semillas mejoradas, todo lo cual tiende a garantizar la autenticidad del origen de una variedad que haya sido liberada por el fitomejorador. Debe quedar claro, sin embargo, que la Pureza Varietal no garantiza un rendimiento ni una calidad determinada en el producto de la semilla. Es decir que la variedad mejorada puede tener defectos o limitaciones en su capacidad de producir a pesar de ser considerada como una variedad pura. También debe aclararse que el concepto de pureza no infiere necesariamente una uniformidad total o condición genética homocigota, aún en plantas autógamias. El concepto de Pureza Varietal solo define el fenotipo de una variedad tal cual fué liberada. La variedad puede variar por ejemplo en caracteres que no han sido motivo de selección; al no haber sido fijados éstos en forma homocigota los genes que los determinan seguirán variando en sucesivas generaciones. En estos casos dicha variación debe ser cuantificada en la descripción varietal para que no sea confundida con nuevas segregaciones debidas a contaminaciones por polen foráneo. Por ejemplo, puede citarse una variación aceptada en el color de las glumas en maíz, o la longitud de las guías en plantas de frijol.

Las características que describen las variedades deben ser consideradas en función de los tres aspectos específicos que definen las variedades, según se explicó antes, y que son: ser "diferente", "homogénea y estable". Para determinar o definir estos aspectos se usan diferentes características ya que no necesariamente cada carácter de una variedad tiene que reunir

los tres aspectos mencionados. Algunos, por ejemplo sirven para definir la condición de "diferente", como coloración de hojas o resistencia a una enfermedad. Otros permiten describir la "homogeneidad" como la altura de planta y fecha de floración, o la estabilidad, como color de la flor o color de grano. En plantas autógamas los dos últimos criterios se confunden ya que ambos dependen de la constitución homocigota del padre y la progenie.

La pureza varietal tiene por lo tanto, un papel determinante en la identificación de las variedades lo cual garantiza la opción de los agricultores a escoger variedades y a las empresas a promocionar un producto confiable. En los países que tienen legislación para proteger el derecho de autor de los fitomejoradores la pureza varietal adquiere importancia de patente para su usufructo y propiedad.

Como es natural, la pureza varietal adquiere mayor importancia en las primeras generaciones de multiplicación de la semilla por los efectos multiplicativos que puede tener cualquier mezcla o contaminación genética que se reproduzca descontroladamente durante varias generaciones. Este concepto se aprecia en las tolerancias permisibles para mezclar con otras variedades para las diferentes categorías de semilla básica y certificada. Por ejemplo, para frijol mientras que para semilla básica generalmente no se aceptan semillas de otras variedades, en semilla certificada, este criterio se relaja hasta aceptar hasta .2% de semilla de otras variedades.

Control de la Pureza Varietal

La pureza física es controlable mediante los análisis de pureza de muestras de semillas realizadas en los laboratorios conjuntamente con los de germinación. La pureza genética requiere de evaluaciones fenotípicas en plantas derivadas de un muestreo representativo del lote sujeto a inspección. Estas evaluaciones se clasifican en pruebas de verificación genética y control de pureza varietal.

Las primeras tienen por objeto calificar los diferentes lotes que se hayan producido de cada material. En estos casos se toman muestras de los lotes que se siembran en parcelas pequeñas que son observadas durante su desarrollo para identificar posibles plantas diferentes a la de la variedad.

Los lotes de control de pureza genética son útiles para depurar una

variedad que haya recibido mezclas o contaminación de polen. El método consiste primariamente en seleccionar plantas típicas de la variedad y luego sembrar surcos individuales con semillas de cada planta. Observando críticamente esas progenies se eliminan aquellas que en forma total o parcial no se ajustan a la descripción varietal.

En el caso de especies autógamias, como frijol, arroz y soya, las semillas de las progenies seleccionadas podrán ser reconstituidas en un compuesto masal para formar la nueva fuente, genéticamente pura de esa semilla.

Para el caso de especies alógamas, como el maíz, el compuesto masal se hará con la semilla remanente de las plantas originalmente seleccionadas y que en la evaluación de sus progenies demostraron ajustarse a la descripción varietal. Esto es necesario porque las contaminaciones que pretenden eliminarse persistirían por consecuencia de la polinización cruzada de las plantas o progenies que no se ajustan a la descripción varietal.

Como ejemplo de lotes de control de pureza varietal pueden citarse la depuración de un color de grano controlado por genes recesivos en frijol, para lo cual se eliminarían todas las progenies que segregan. En el caso de líneas puras de maíz, este control asegura su máxima pureza genética y hasta puede permitir corregir algunas deficiencias como mala cobertura de la mazorca o susceptibilidad a alguna enfermedad.