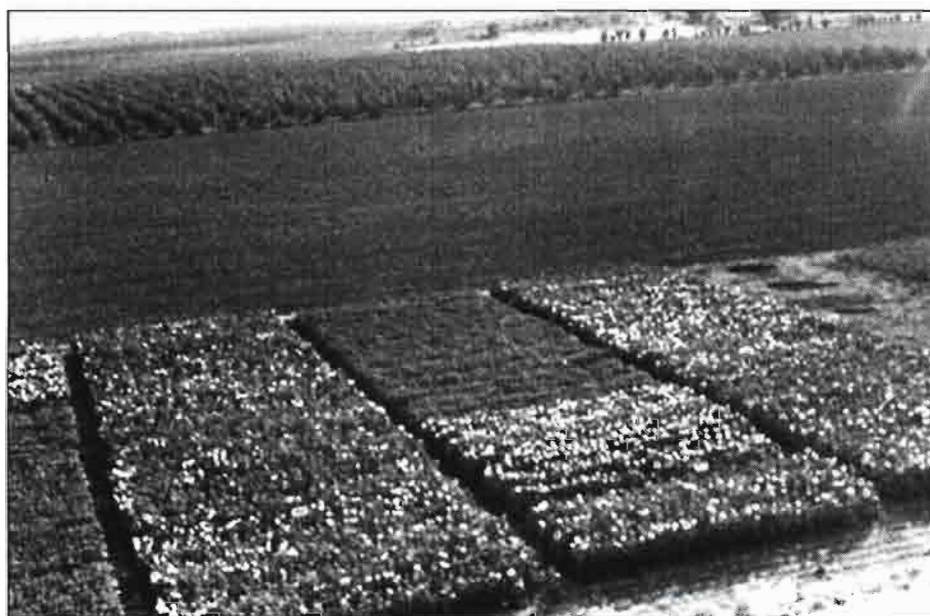


ENSAYOS DE COMPROBACION DE LA PUREZA VARIETAL: PRE Y POST-CONTROL

Por: José Ignacio Ortega Molina*



Campo de post-control de Semillas Cargill.

En el largo proceso de la producción de semillas se han de distinguir diferentes fases obligadas: Obtención de nuevas variedades (mejora), registro y evaluación de las mismas, conservación y producción, y certificación de las semillas y plantas de vivero. El último paso es el de la comprobación de la calidad del material producido.

Dado que el fin del proceso es vender una semilla ó una planta de calidad, el conocer las características reales de lo que se comercializa es muy importante para todos los que intervienen en el proceso arriba indicado: obtentores, productores de semillas, agricultores multiplicadores,

administración y agricultores consumidores de las semillas. Es muy importante para toda explotación agrícola que en el saco o en los plantones que se adquieren se encuentre lo que el agricultor deseaba, es decir que tanto la especie como la variedad sea la demandada, pero además son necesarios unos porcentajes de pureza específica, varietal, germinación, sanidad, etc. Debido a esta gran trascendencia las diferentes administraciones públicas de los diferentes países han regulado mediante Leyes, Decretos y Órdenes los requisitos mínimos que deben de cumplir el material de semillas y plantas de vivero que se certifica. Estas normas de calidad pueden comprobarse unas antes de la utilización del material certificado y otras solamente a la vez que se

realiza su empleo y debido a que pueden tener grave trascendencia para el agricultor que las emplea es necesario conocer las deficientes, aunque ya se encuentren comercializadas.

En el precio de la semilla hay incluidos una serie de factores, siendo de los más importantes el debido a la obtención de una semilla de buena calidad. Semillas idénticas exteriormente sin embargo van a producir resultados totalmente diferentes. Normalmente diferencias grandes de precio de unas semillas a otras se traducen en grandes diferencias de la calidad entre unas y otras. Dado que la calidad de la semilla utilizada tiene gran trascendencia en la cosecha a obtener y más todavía en los ingresos finales de la explotación, es necesario utilizar semilla de ca-

...

Normas
de calidad

La pureza
varietal

...

(*) I.N.S.P.V. Madrid

SEMILLAS

lidad, que nos proporcionen plantas de la especie y cultivar deseado, vigorosas y sanas.

Se trata, por tanto, de calidad de las semillas, métodos para comprobarla y posibles reclamaciones.

LA CALIDAD DE LA SEMILLA

La calidad de cualquier semilla viene definida por las siguientes características:

- Pureza específica
- Pureza varietal
- Geminación
- Sanidad
- Peso y humedad
- Características morfológicas
- Tratamientos
- Otros.

es la base para poder realizar posteriormente los diferentes ensayos. Al realizarse el precintado de la semilla es cuando se realiza la toma oficial de la muestra que va a representar el lote, siguiendo las normas indicadas.

La pureza específica viene determinada por el porcentaje de semillas puras de la especie que existe en una muestra representativa de un lote de semillas. No se consideran semillas puras al resto de las posibles especies existentes, ya sean cultivadas o malas hierbas, ni la materia inerte. La trascendencia de las malas hierbas es tal que la aparición de una sola semilla de algunas de ellas en una muestra es suficiente como para que pueda ser rechazado el lote. La pureza específica se puede realizar la mayoría de las veces en laboratorio, pero otras no, ya que



Centro de Investigación. Desarrollo y Selección de Semillas, recientemente inaugurado por Koipesol Semillas, S.A. en Carmona (Sevilla).

La determinación de estas características es un tema difícil, debido a que las semillas son seres vivos y por lo tanto muchas de sus cualidades pueden cambiar con el paso del tiempo. Por ello la I.S.T.A. (International Seed Testing Association) ha realizado unas Reglas Internacionales de Ensayos de Semillas en las que se indican las definiciones, métodos y procedimientos que deben ser utilizados en cada ensayo, así como el objeto y principios de éstos.

Dado que es imposible realizar las determinaciones en todo el lote de semilla es necesario un muestreo que nos proporcione una muestra a enviar y una muestra de trabajo, siendo en esta última donde se realiza alguno de los ensayos de calidad. El realizar un buen muestreo, es decir que la muestra represente al lote,

hay especies diferentes con forma de grano muy parecida, por ejemplo trigo duro y blando, y es necesario determinarla junto con la pureza varietal en campo.

La pureza varietal se determina por el porcentaje de semillas ó plantas cultivadas que existen en la muestra utilizada de la variedad indicada en el lote. Los caracteres comparados pueden ser morfológicos, fisiológicos, citológicos ó químicos. Normalmente lo más utilizado es el cultivo de parcelas en campo donde se siembra un número determinado de semillas de la muestra junto con semillas procedentes de la colección de referencia, y las plántulas y plantas se comparan con plantas y plántulas en el mismo estado de desarrollo y obtenidas con semillas de la muestra de referencia simultáneamente, en las mismas condiciones ambientales.

La muestra testigo de un cultivar o variedad es la muestra oficial de referencia con respecto a la cual serán juzgadas todas las otras muestras de semillas de los cultivares en cuestión. Las descripciones de las variedades que se publican sirven bastante bien para la identificación, pero raramente contienen precisiones suficientes para permitir pronunciarse de una manera definitiva. Muchos de los caracteres empleados para la clasificación de las variedades son influenciados por el medio y pueden manifestarse de forma ligeramente diferente en distintos lugares e incluso en el mismo lugar según la exposición: por ejemplo la intensidad de pigmentación de la paja ó del grano en el caso de los cereales. Estos caracteres no pueden ser suficientemente precisados en las descripciones: es necesario entonces, en todos los ensayos en parcelas, recurrir a una muestra testigo, reconocida como representativa del cultivar del que se trate. Esta muestra representa, de la variedad en cuestión una descripción viviente, constantemente auténtica durante todo el tiempo que dure el ensayo.

La muestra testigo no puede presentar para ningún carácter diferencias significativas con la semilla utilizada para los ensayos oficiales. Debe ser posible obtener desde el principio una parte de la muestra original enviada por el obtentor con vistas a la homologación de la variedad, que es única. En caso de que esta muestra se acabe, la muestra testigo debe ser enviada por el obtentor a la autoridad competente designada. La muestra debe de ser suficiente voluminosa y conservada en condiciones adecuadas para que pueda servir varios años como testigo. Lo ideal sería que enviara semilla para diez años, teniendo en cuenta todas las necesidades: pre y post-control, registro de variedades, etc. Nuevas cantidades de semilla deben ser enviadas y conservadas antes que las primeras se terminen. Es preciso proceder a una comparación entre los dos lotes, antes de sustituir la nueva muestra testigo a la antigua, para lo que es preciso efectuar una siembra en campo o bién un análisis rápido mediante electroforesis, por ejemplo.

En virtud de los sistemas de la O.C.D.E. y de los de la C.E.E. todas las semillas deben de responder a unas normas mínimas de pureza varietal. Si la determinación de esta pureza se realiza en lotes de semilla anterior a la certificada (semilla base ó prebase) los ensayos se denominan de precontrol, y si se realizan en la semilla certificada se denominan de post-control. Esta diferencia se debe a si se pueden conocer los resultados antes ó después de la comercialización de la semilla al agricultor.

Estos ensayos de pre y post-control de-

ben servir para determinar si cada muestra es ó no conforme con la norma específica para su categoría. Las parcelas de campo deben de ser del tamaño adecuado para proporcionar suficientes plantas para que la determinación tenga la precisión requerida. Si la semilla se siembra directamente, debe ser sembrada en líneas a ser posible mecánicamente. El terreno debe de prepararse bien y abonarse lo suficiente para que no se produzcan encamados ó desarrollos anormales, debe de estar limpio de malas hierbas y a ser posible haber estado sembrado de una especie diferente y cultivado de una forma homogénea, es decir no haber tenido ensayos en la misma parcela. La distancia entre líneas y entre plantas deberá ser suficiente para permitir el desarrollo de los caracteres a observar. Transplante y aclareo son dos posibles fuentes de error, pero en muchos casos es indispensable realizar el transplante (por ejemplo, muchas hortalizas). Es importante poder determinar el número total ó aproximado de plantas nacidas en cada parcela, para poder calcular la tasa de pureza.

Durante todo el período de desarrollo del cultivo, las parcelas son mantenidas en observación, y con más intensidad en el período que va desde la floración ó espigado hasta la madurez. Si aparecieran malas hierbas no se deben utilizar herbicidas pues podrían producirse alteraciones en las características morfológicas de las plantas. Las plantas que claramente se diferencian de la muestra testigo se marcarán de forma que sean fácilmente localizadas posteriormente, y se anotarán las características que poseen. También se anotará si es una planta fuera de tipo, de otra especie ó mutantes, e incluso en algunas especies se anotan aquellas plantas que se encuentran afectadas de alguna enfermedad transmitida por la semilla (Ustilago, por ejemplo).

Para poder distinguir los individuos aberrantes, es preciso adquirir una cierta experiencia de observación de parcelas en campo. En cada variedad de manifestación de los caracteres varía anormalmente entre ciertos límites. Se trata, para el inspector, de determinar si el carácter observado se sitúa dentro del intervalo normal de variación del carácter en cuestión en la variedad considerada. En algunos casos es necesario realizar mediciones si se considera el carácter de una forma cuantitativa, y obtener la media y la desviación típica, considerando fuera de tipo aquellas plantas que se encuentren fuera del intervalo de confianza, que a veces puede ser asimétrico. Esto último es normal en caracteres como la altura, fecha de floración ó espigado, etc. La observación de la muestra testigo mostrará la influencia del medio ó de las condiciones



Sacos con la etiqueta oficial del INSPV y de la empresa, que garantizan su contenido.

atmosféricas sobre la amplitud de la variación normal inherente al cultivar.

EL CASO DE LOS CEREALES

Las diferentes organizaciones mundiales, así como las autoridades nacionales han establecido una serie de normas mínimas para cada una de las características arriba indicadas. Así, por ejemplo, en los cereales de paja (plantas autógamias), las normas estipuladas son iguales tanto en la C.E.E. como en la O.C.D.E. y son las siguientes:

–Semillas de base: 99,9% (1 impureza por 1.000).

–Semilla certificada, 1ª generación: 99,7% (1 impureza por 333).

–Semilla certificada, 2ª generación: 99,0% (1 impureza por 100).

Para cada norma dada y para el tamaño de la muestra evaluada, es posible calcular un umbral de rechazo (número de impurezas que es necesario encontrar para rechazar un lote) que se corresponde con una probabilidad determinada y con la norma considerada para ese tipo de semilla. En contrapartida hay una probabilidad de aceptar un lote que no satisfaga la norma; este riesgo disminuye cuando el tamaño de la muestra aumenta. Es preciso determinar el tamaño de la muestra de manera que se consiga un equilibrio apropiado entre la probabilidad de rechazar un lote que responde a la norma y la

TAMAÑO DE LA MUESTRA	Nº IMPUREZAS MINIMO PARA RECHAZAR	PROBABILIDAD DE ACEPTAR LOTES QUE CONTENGA UNA PROPORCION DE IMPUREZAS DE		
		1,5 por 1000; 2 por 1000; 3 por 1000		
1.000	4	93	85	65
4.000	9	85	59	16
8.000	14	68	27	1
12.000	19	47	6	0,1

SEMILLAS

probabilidad de aceptar un lote que no la satisfaga.

Consideremos el caso de la semilla base, que tiene una norma de dureza varietal de 1 por 1.000; en la tabla siguiente se indica a título de ejemplo, los umbrales de rechazo para que no exista nada más que el 5 por 100 de probabilidades de rechazar un lote que tenga menos del 1 por 1.000 indicado.

En la práctica se puede admitir como regla general que, si la norma es del 1 sobre n , el tamaño de la muestra más idóneo es $4n$, lo que en el ejemplo anterior nos daría un efectivo de 4.000 plantas para cada muestra. Existe en estas condiciones el riesgo de aceptar por azar lotes que poseen un porcentaje de impurezas mayor de la norma, es decir los productores de semillas son sistemáticamente favorecidos ya que los errores en su contra son me-

umbral de rechazo indicado, el lote del que proviene es señalado como no conforme a la norma y es rechazado.

CARACTERES A UTILIZAR

Los caracteres empleados para realizar los trabajos de pre y post-control son los mismos que se emplean para la identificación de las variedades. Sin embargo hay caracteres que por su dificultad es imposible de tomarlos en un número elevado de plantas, por lo que los caracteres a utilizar se han clasificado de una manera general en las tres categorías siguientes:

1.-Caracteres netamente aparentes sobre la planta en el desarrollo de la vegetación, generalmente diferencias de

NORMATIVA ESPAÑOLA

Por último, y en relación a la normatiza española sobre pueza varietal, ya en el Reglamento General de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero de 26/7/73, modificado totalmente por el de 23/5/86, se habla de los requisitos de las semillas y plantas de vivero y define los ensayos de post y pre-control. Los primeros, tienen por objeto comprobar el buen funcionamiento del sistema de certificación por medio de verificaciones de la identidad y de la pureza varietal ó, en su caso, específica, y el estado sanitario, de los diferentes lotes de semillas que no se destinen a nuevas multiplicaciones.

Los ensayos efectuados en lotes de semillas destinados a nuevas multiplicaciones se denominan ensayos de precontrol de la generación a producir.

En dicho reglamento se obliga a los diferentes productores de semillas a realizar ensayos de pre y postcontrol, de los lotes de semillas producidos. Igualmente a los productores de semilla les interesa realizar ensayos de postcontrol de la semilla producida por cada uno de los agricultores colaboradores, para conocer, en su caso, quién de ellos ha sido el posible culpable de una mala semilla.

Si del resultado de las pruebas de pre-control se comprueba que algún lote no cumple las condiciones que para cada categoría señalan los Reglamentos Técnicos, se modificará la calificación dada a la semilla obtenida al multiplicar dichos lotes, previa inspección oficial conjuntamente con el productor. Si lo mismo resulta en las pruebas de post-control se deben comunicar los resultados a los productores y desprecintar el sobrante que pudiera existir.

La reincidencia del incumplimiento de las normas de calidad de la semilla, observado en el postcontrol, permitirá no autorizar nuevas declaraciones de cultivo de la variedad y categoría comprobadas, hasta que se subsanen las deficiencias observadas.

En los diferentes Reglamentos Técnicos de cada especie se señalan los requisitos de las semillas de cada una de las categorías existentes para la especie, en donde se incluyen los de la pureza varietal. Véase por ejemplo el cuadro de requisitos de las semillas oleaginosas.

También se señalan en dichos reglamentos los tamaños de la parcela de pre y postcontrol, así como el porcentaje de lotes que deben ser sembrados en dichos ensayos. Normalmente en el pre-control hay que sembrar todos los lotes producidos y solo un porcentaje de los lotes de postcontrol.

UMBRAL DE RECHAZO CORRESPONDIENTE A DIFERENTES NORMAS, PARA DIFERENTES TAMAÑOS DE LAS MUESTRAS

NORMA	Umbral de rechazo para un tamaño muestra						
	4.000	2.000	1.400	1.000	400	300	200
1:1.000	9	6	5	4			
3:1.000	19	11	9	7	4		
10:1.000	44	29	21	16	9	7	6

nos probables que los errores a su favor.

Un número de plantas igual a $4n$ es a veces un número demasiado alto para poder ser realizado sin dificultades en los campos de ensayo, si los caracteres que hay que observar son demasiados detallados. El cuadro siguiente indica para diferentes tamaños de las muestras, los umbrales de rechazo correspondientes a diferentes normas, lo que nos permite disminuir el tamaño de la muestra para estos casos.

La O.C.D.E. ha publicado unos protocolos técnicos para la realización de los ensayos de pre y post-control en los que se indican las normas de pureza varietal para cada especie, y dentro de cada una para cada categoría; el número de plantas recomendado por parcela elemental y el número mínimo de plantas aberrantes que deben de aparecer en una parcela para rechazarla (por ejemplo el girasol).

Si la muestra contiene un número de individuos aberrantes superior ó igual al

forma (longitud, altura, etc.) ó de color, ó de transmisión de enfermedades por la planta (virosis en patata, ustilagos, etc.).

2.-Caracteres en los que se necesita una observación minuciosa de ciertas partes de la planta: por ejemplo, la velloso de las vainas de las hojas inferiores en cebada, ó las características de la raquilla del grano de cebada, etc.

3.-Caracteres que solo pueden expresarse por medio de un test particular: por ej. el ácido félico en trigos, reacción al D.D.T. en cebadas, los ensayos de resistencia a las enfermedades, etc.

Diversos organismos han publicado listas de caracteres a utilizar para los ensayos de pre y post, basados en los Guidelines de la U.P.O.V. para las diferentes especies. A modo de ejemplo puede servir la lista de caracteres publicada para el girasol.