

## ■ Problemática de Granos y Semillas Verdes en Soja

### ■ Haciendo memoria....

*En abril de 1997 el grupo de trabajo de Tecnología de Semillas de la EEA Oliveros publicó en distintos medios el trabajo "Las cuatro patas de la Semilla de Soja". Hoy Julio de 2009 queremos compartirlo nuevamente con ustedes ya que en los últimos años la problemática de la calidad de la semilla de soja sigue siendo tan vigente como antes. El texto citaba:*

Los análisis de laboratorio han permitido detectar problemas de calidad de semillas y que lógicamente afectan con igual o mayor severidad a las partidas de lo destinado a industria y/o consumo.

No podemos hablar de imprevisión acerca de lo que encontramos en la presente campaña, pero lo que sí es importante destacar es que nada ni nadie nos puede asegurar que lo que actualmente ocurre no vuelva a repetirse el año que viene.

En el área sojera tradicional de la Argentina (sur de Santa Fe, norte de Buenos Aires y sudeste de Córdoba) podemos diagnosticar, en un análisis de calidad, tres clases de daño que afectan la calidad de la semilla: el mecánico, el del ambiente conocido como daño de humedad y el daño ocasionado por la chinche.

Recurriendo a la técnica Topográfica por Tetrazolio estamos en condiciones de conocer la naturaleza de los daños que presenta la semilla de soja y, a la vez, se pueden cuantificar los mismos.

Sin embargo, desde hace unas tres campañas se vienen observando sintomatologías diferentes a lo que estábamos acostumbrados a ver en el análisis de laboratorio.

En primer término, fueron haciéndose cada vez más notorios los extensos daños que se podían observar sobre el tegumento de la semilla. Este daño no sólo se restringía a los cotiledones, comúnmente designado como "fuelles", sino que adquiría mucha más intensidad. El síntoma característico era la presencia de numerosas y profundas depresiones sobre cotiledones e igualmente se podía ver afectada el área correspondiente al eje embrionario que da origen al tallo y raíz principal. Se llegó a pensar, con cierta ligereza, en un problema de chinche afectando a "todos los lotes" que provenían de muy diferente origen. Nada más alejado de la realidad.

Junto a la sintomatología anteriormente mencionada aparecieron las semillas con ligero tinte verde en cotiledón, que podía apreciarse a través de los tegumentos. También esta categoría de semillas ligeramente verdosas se veían afectadas por repliegues y abolladuras en superficie y profundidad.

Como resultado de ello, llegaban a coexistir en el lote semillas totalmente sanas de color normal y otras verdosas, al igual que semillas arrugadas y/o abolladas de color normal y otras de tinte verdoso.

La designación general asignada al fenómeno fue entonces el de **semillas arrugadas**.

### ■ Origen del fenómeno de arrugamiento

Este daño es debido a la pobre o nula actividad de proteínas específicas denominadas como de "choque térmico", las que en condiciones particulares del ambiente de producción del lote de semillas, se tornan extremadamente activas.

Cuando se alcanzan temperaturas de 32 grados centígrados durante por lo menos 2 horas consecutivas, se pone en marcha este sistema de defensa que evita severas alteraciones en el período de llenado activo de las semillas. "Este daño se ve favorecido por condiciones del ambiente que conjugan el **estrés hídrico y altas temperaturas**, incluso por períodos cortos".

En particular se vieron afectados los cultivares sembrados tempranamente y pertenecientes a grupos cortos de maduración.

En la presente campaña aparecen otros fenómenos que afectan la calidad y que se suman a los ya observados.

En primer término se ha acentuado la presencia de semillas verdes, y esta vez afectando tanto a cotiledones como a tegumentos. El contenido de humedad de estas semillas es mayor, y también por esta causa es más rápido el desarrollo de micelios de hongos sobre las mismas. Este hecho tiene importante significado cuando se tiene en el granel, y aun en una bolsa ya clasificada, un porcentaje importante de esta clase de semillas, puesto que actúa como fuente de inóculo para el resto del lote.

Desde el punto de vista del análisis de calidad, estas semillas pueden ser causa de resultados difíciles de interpretar, originando disparidad no sólo entre laboratorios sino entre análisis diferentes en el tiempo, para un mismo laboratorio.

En segunda instancia se puede observar un fenómeno que no estábamos acostumbrados a encontrar en la especie soja, esto es **dureza de semillas**. Es sabido que al igual que otras leguminosas, la presencia de semillas duras es posible pero en soja no llegaba a superar el 1 ó 2 % por dar cifras por demás holgadas para la mayoría de los cultivares sembrados. Nos encontramos con porcentajes de dureza comprendidos entre el 5 y el 30 % en numerosos lotes de la campaña, aunque aún no podemos destacar a ningún cultivar como el más afectado por el síntoma. La presencia de dureza en semilla de soja, tiene algunos matices favorables y aun deseables. Si pensamos en la menor posibilidad de dañado mecánico sería por sí solo un hecho beneficioso. La menor posibilidad de penetración de patógenos haría del fenómeno algo digno de ser buscado. Igualmente, asegurarse un mejor nivel de longevidad del lote sería una finalidad de suma importancia, sobre todo para los lotes que deban esperar para ser sembrados en condiciones regulares de almacenamiento, como es el caso de las siembras tardías.

Sin embargo, y cuando se trata de determinar el valor de un lote como simiente, es que se debe distinguir claramente que el problema de las semillas duras en soja requiere de una doble interpretación y enfoque. El tema de obtener un resultado de Poder Germinativo y/o de Vigor mediante cualquier técnica de laboratorio debe ser analizado en estrecha vinculación con lo que ocurrirá en condiciones de siembra a campo. Este hecho es bien conocido en el caso de las leguminosas forrajeras como alfalfa y tréboles, pero no es totalmente asimilable para la especie que nos ocupa.

Fácilmente puede ser determinado en laboratorio el porcentaje de Semillas Duras del lote, pero luego no será tan fácil estimar el porcentaje de estas semillas duras que podrán embeber agua, germinar y emerger en condiciones de campo. Es así que aquellos lotes de soja que presenten elevados porcentajes de semillas duras pueden llegar a experimentar importantes alteraciones en la velocidad y uniformidad de implantación una vez sembrados. Siguiendo esta línea de razonamiento es que todo el manejo del lote de producción puede llegar a tener que modificarse y/o adaptarse a la forma de desarrollo del cultivo.

El otro componente "novedoso" de la campaña es el de la producción de buena proporción de **semillas chicas**. Parecería que van de la mano ambos fenómenos: **semilla chica - semilla dura**. Una importante reducción en el Peso de 1.000 semillas en diferentes cultivares apunta a indicarnos otro aspecto notable a tener en cuenta al calcular, por ejemplo, la densidad de siembra. Así consideremos por peso o por número de semillas por metro, seguirá persistiendo el problema semilla chica - semilla dura y lo leeríamos como: "lote lento para germinar y para emerger con probable desuniformidad en el estand de plántulas".

Esta última interpretación no sería totalmente cierta, puesto que si lograra quebrar el problema de la dureza luego de la siembra, la semilla pequeña de soja puede llegar a tener buen vigor y traducirse en una buena emergencia. No obstante ello, un retraso importante en la germinación no es deseable en ninguna especie y menos en soja, sobre todo por complicaciones debidas a la infección por microorganismos de la propia semilla y del suelo. Es por ello que el curado de la semilla puede tener un valor singular en la futura siembra.

En este sentido, es una regla importante realizar el curado del lote con fungicida cuando se tenga la presunción de que algún factor del ambiente actúe alterando la velocidad de germinación. Esto significa que si la germinación se demora, la semilla de soja curada tiene más chances de sobrevivir una vez depositada en el suelo. Como consecuencia de la dureza de la semilla, nos encontraríamos ante la necesidad de curar al lote que posee un importante porcentaje de semillas duras, independientemente de que la condición de siembra fuera o no óptima y más aún en este último caso.

La producción de semilla chica trajo, sin embargo, un efecto beneficioso al evitar que se produjera un importante daño mecánico a la semilla, sobre todo cuando la trilla se realizó con contenidos de humedad anormalmente bajos para la época del año.

*Hoy estando en plena campaña 2009 de soja se podría agregar una nueva pata, la quinta, a la problemática de la calidad de semillas que estaría relacionada con un importante grado de infección por hongos patógenos en numerosos lotes como consecuencia de demora en la cosecha por condiciones ambientales de humedad excesiva. La presencia del hongo *Aspergillus sp.* haría entonces particularmente complicada la situación ya que no solo afecta a la semilla en sí, sino que se suma la posible producción de micotoxinas que este patógeno puede generar en condiciones propicias durante el almacenamiento del grano.*

La temática de la "semilla y/o grano verde" es sin lugar a dudas un estigma que merece la atención de todos los integrantes de la Cadena de la Soja de la República Argentina. Hoy 2009 tratamos de interpretar el problema sobre la base de las investigaciones en otros países que lo han sufrido y aún hoy intentan encontrarle una solución.

En tal sentido debemos recordar que el **desequilibrio que sufre la planta de soja** como consecuencia de diferentes factores del medio ambiente, ocasiona una serie de alteraciones con consecuencias variadas : muerte de hojas, aborto de flores, vainas y semillas, malformación, inmadurez y arrugamiento de semillas, muerte de planta y retención de color verde por distintas estructuras vegetales.

Condiciones de estrés hídrico en el suelo, elevadas temperaturas con continuidad en horas, sobre todo durante el día, y eventualmente heladas tempranas, son capaces de reproducir los fenómenos anteriormente mencionados y las consecuencias se acentúan cuando el cultivo se halla en estadios reproductivos muy activos como R5 y R6. La desaparición del color verde debido a la clorofila presente en la semilla ocurre al alcanzarse el estadio R7, por lo que toda alteración fisiológica anterior a ese momento encuentra a la semilla con color verde en tegumentos y/o en la superficie o interior de cotiledones. La clorofila desaparece naturalmente por blanqueo provocado por la luz solar, como así también como consecuencia del metabolismo de la propia planta de soja. Es así que coloraciones suaves de color verde pueden llegar a desaparecer durante el almacenamiento, aunque no ocurre lo mismo con intensidades mayores de color verde. La aireación a temperatura ambiente puede ayudar a la desaparición del color.

### ■ **Impacto en el Proceso Industrial**

Las consecuencias para la industria aceitera argentina son de enorme importancia puesto que todo el proceso de producción sufre una serie de perturbaciones debido a la presencia de grano verde en el granel.

El grano verde dificulta, por sus características físicas de elasticidad y mayor contenido de humedad, a los procesos de "crushing" o partido de los granos, la posterior laminación y hasta el mismo proceso de extracción del aceite. Igualmente puede producirse un incremento en el consumo del solvente (hexano) y un mayor uso en cantidad y/o calidad de tierras clarificantes del aceite.

En términos generales la industria aceitera menciona que el problema de falta de calidad por la presencia de granos verdes en la soja incide en los aspectos siguientes: secado, quebrado (crushing), laminado, extracción de aceite y clarificación entre otros.

### ■ **Castigo en la comercialización**

El relevamiento realizado desde la Coordinación del Proyecto de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha (PRECOP) del INTA a comienzos de la campaña 2005 de cosecha de soja fue decisivo para tener un panorama global del problema para Argentina. Los Estándares de Comercialización fijados por la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación fueron entonces ajustados fijándose una mayor tolerancia y al mismo tiempo menores descuentos por presencia de grano verde en la muestra extraída. No obstante ello, creemos que todavía estamos necesitando de una mayor herramienta de análisis que brinde una mayor equidad al intentar imponer un castigo a los lotes que contienen granos verdes en diferente porcentaje.

Creemos firmemente que el equilibrio se alcanzaría con un método analítico que resumiendo las bondades de ser objetivo, preciso, rápido y económico, sea independiente del ojo del analista. De esta manera se estaría en condiciones de evaluar a la muestra representativa del lote, no ya por la sola presencia de puntos verdes en la superficie y/o interior del grano, sino por la concentración medida del pigmento clorofílico y su incidencia real en la contaminación del aceite crudo. Sabemos que el desarrollo del método analítico y su implementación en la rutina podría traer mayor tranquilidad y ecuanimidad a todos los sectores involucrados.

### ■ **Medidas a tomar en la Clasificación de los lotes de simiente**

Sera necesario un adecuada selección de zarandas, tanto de orificios circular como de tajo con el objeto de separa semillas menos de 4,5 mm de diametro. Estas semillas poseen en la presente campaña 2009 u muy elevado grado de dureza, por lo que veran severamente retrasada su germinacion en condiciones de campo. Lo ideal es utilizar simiente cuyo diametro este comprendido entre los 5,5 y 6,5 mm de diametro, aunque en esta campaña se ha comprobado la existencia de lotes que poseen porcentajes importantes de semilla dura aun en calibres comprendidos entre los 5,5 y 6,0 mm, sobre todo cuando provienen de areas productoras que han sufrido estrés ambiental severo. Se agrega ademas una fuerte presencia de semillas deformadas que obligan al uso de separadores de espiral como la mejor herramienta para disminuir su presencia en el lote. El empleo de zaranda, espiral y mesa densimetrica serian de suma utilidad en la presente campaña.

#### **Autores:**

**Ing. Agr. M. Sc. Ph.D Roque. M. Craviotto**

**Ing. Agr. M. Sc. Miriam . R. Arango**

**Ing. Agr. M. S.c. Carina del Valle Gallo**

**(Técnicos de EEA Oliveros INTA)**

**EEA INTA Manfredi.** Ruta Nac. 9, km. 636. Manfredi, Córdoba. TE: (03572) 493039