

Problemas en la calidad de semillas de soja



Ing. Agr. (MSc.) Carlos Rossi
Ing. Agr. Silvana González
Unidad Técnica Semillas INIA

Cuadro 1 - Parámetros de calidad de la semilla de soja

Parámetros de calidad	Buena (%)	Muy buena (%)	Excelente (%)
Germinación	80-85	86-96	91-100
Vigor (1)	70-75	76-80	81-85
Pureza	98	98	98
Patógenos (2)	libre	libre	libre

Introducción

La semilla de soja presenta características morfológicas y fisiológicas particulares que determinan que en su manejo se deban tener en cuenta una serie de medidas específicas para obtener un producto de calidad. Desde el punto de vista morfológico posee el eje embrionario muy expuesto, razón por la cual es extremadamente susceptible al daño mecánico. A su vez, presenta en su composición química un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados, motivo por el cual la semilla puede sufrir una importante reducción en su calidad fisiológica en cortos períodos de tiempo.

Por otro lado el mejoramiento genético ha orientado sus esfuerzos en la búsqueda de una mayor producción de grano, dejando de lado en muchos casos, los aspectos relacionados con la calidad de semilla. En este sentido el Laboratorio de Semillas de INIA La Estanzuela y otros laboratorios del país, vienen detectado en forma sistemática daños asociados a diversos factores que afectan la germinación y el vigor de las semillas. Es así que, pensando en la próxima zafra, centraremos la atención en las causas de esos daños y las herramientas de manejo con las que contamos para disminuir su efecto.

Parámetros de calidad en semillas de soja

La calidad de una semilla es determinada por factores **genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios**. En el Cuadro 1 se describen algunos de los parámetros de calidad de la semilla de soja.

Fuente: Casini et al. (1997). (1) Envejecimiento acelerado. (2) *Dia-portha/ Phomopsis*, *Esclerotium rolfii* y *Sclerotinia sclerotiorum*

El 45% de los análisis de germinación realizados en el laboratorio de INIA La Estanzuela (zafra 2005-2006) pertenecientes a lotes de diferentes productores del litoral oeste, presentaron un valor de germinación inferior al 80 %, mínimo exigido para la comercialización de esta especie en Uruguay. La principal causa de estos resultados de germinación fueron los valores extremadamente altos de plantas anormales (**25%**). Por otro lado un 18% de los análisis de germinación presentaron valores promedio de germinación excelentes (92%), con sólo un 5% de plántulas anormales.

¿Cuáles son los principales daños registrados y su efecto en la calidad?

Daños debido al ambiente de producción

La producción de semillas de alta calidad requiere de la ocurrencia de abundantes lluvias durante el desarrollo del cultivo y precipitaciones escasas en la etapa de madurez a cosecha. Esto tiene una correlación directa con el ciclo de los cultivares.

La ocurrencia de altas temperaturas asociadas a baja disponibilidad hídrica durante el llenado de granos (R5 a R7) suelen originar semillas pequeñas, menos densas, inmaduras, verdes, arrugadas o deformadas (Figura 1). Existen variados reportes que mencionan el efecto de



Figura 1 - Efecto de déficit hídrico y elevada temperatura durante el periodo de llenado de grano
 a) granos arrugados, pequeños y deformados
 b) granos con "rajaduras" en el tegumento

la elevada temperatura y el déficit hídrico durante el llenado de grano en la reducción de la germinación y el vigor. La semilla de soja alcanza la más alta viabilidad y vigor en el punto de madurez fisiológica. Su exposición a ciclos alternados de alta y baja humedad antes de la cosecha, debido a la ocurrencia de lluvias frecuentes o fluctuaciones diarias de humedad relativa del aire, resultan en el deterioro por humedad (Cuadro 2).

El efecto sobre la germinación y el vigor puede ser más intenso aún, si se suman condiciones de elevada temperatura (>30° C) por períodos prolongados como habitualmente sucede en nuestro país.

Cuadro 2 - Fluctuación en la humedad de semillas de soja y su calidad después de alcanzar la madurez fisiológica.

Día	Humedad de la semilla (%)		Germinación (%)	Vigor (%)
	Mañana	Tarde		
1	32	26	95	90
4	28	20	93	89
7	21	17	92	89
11	17	14	90	85
13	19	14	85	75
14	18	15	82	70

Fuente: Adaptado de Peske y Barros, 2004

En el análisis de germinación es claramente visible el efecto de las condiciones ambientales y daños mecánicos en el desarrollo de las plántulas, siendo estos daños responsables del elevado número de plantas anormales registradas. Asimismo en el Test de vigor por la Prueba Topográfica por Tetrazolio estas semillas generalmente se ubican en la categoría de vigor medio e incluso de bajo vigor.

Actualmente no contamos con información acerca del comportamiento diferencial de los diferentes grupos de madurez y cultivares en cuanto a su resistencia al deterioro en diversas situaciones productivas. No obstante ello, existen herramientas de manejo como la fecha de siembra, en combinación con el grupo de madurez, que nos pueden ayudar a disminuir el riesgo a esta forma de daño. Otro elemento importante a considerar es la priorización en la cosecha de aquellos lotes destinados a semilla.

Daños mecánicos

La trilla es la principal causa de daño mecánico, aunque este puede ocurrir a lo largo de todo el proceso, desde la cosecha hasta el almacenamiento y maquinaria de semilla (tornillos de cosechadora y silos, secado, golpes por caídas durante almacenaje y maquinaria).

El grado de humedad de las semillas es el factor que desempeña el papel más importante en la intensidad del daño mecánico sufrido; valores bajos de humedad de la semilla aumentan los daños por fisura, mientras que cosechas con altos valores de humedad provocan daño por "amasamiento". También, el lugar del impacto resulta de gran importancia, ya que si el mismo ocurre en la región del eje embrionario, el daño será mayor que si ocurre en la región distal al mismo (Figura 2). En la cosecha se debe regular perfectamente la cosechadora para disminuir al mínimo el daño mecánico (Cuadro 3). La prueba de hipoclorito de sodio es la más

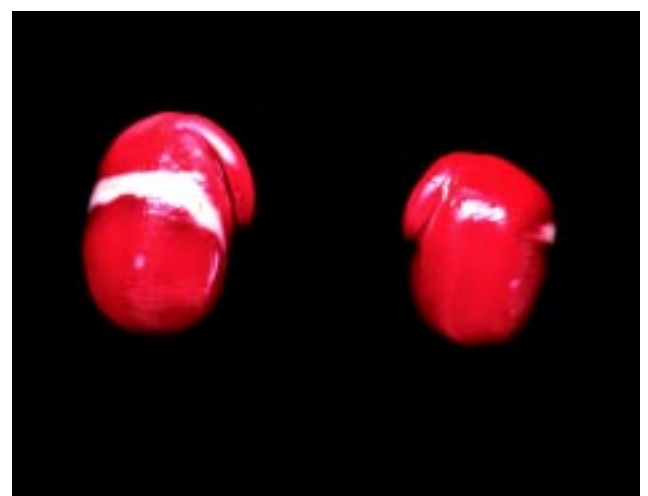


Figura 2 - Daño mecánico

adecuada para efectuar el control de daño mecánico durante la cosecha y se debe utilizar rutinariamente en la regulación de la cosechadora. Dicha prueba consiste en tomar 100 granos de soja, colocarlos en una solución de agua más hipoclorito de sodio al 5%, y luego de 10 minutos observar y contar las semillas que han alcanzado entre 2 y 3 veces su tamaño original. De esta manera se establece directamente el porcentaje de daño físico de la muestra analizada (Craviotto y Arango, 2006).

Daño por chinche

La intensidad del daño depende del estadio del ciclo del cultivo en que se ocasione, pudiendo provocar desde caída de vainas jóvenes (en estadios R3-R4) o muerte de semillas (R4-R5), a sólo el manchado de los granos en el lugar de las picaduras, actuando como vía de entrada de hongos (R6-R7) (Figura 3). Los ataques tempranos en el desarrollo de la semilla se manifiestan como daños profundos que atraviesan la cubierta de la semilla e incluso pueden llegar al interior de los cotiledones, a diferencia de ataques tardíos que se concentran mayormente en la zona superficial. La profundidad del daño sumada a la zona donde el mismo se ubica influye marcadamente en la viabilidad y el vigor de las semillas (Figura 4).

Comentarios finales

- 1) Se recomienda planificar con suficiente anterioridad que lotes serán destinados a semilla, realizando sobre los mismos un manejo preferencial respecto a los destinados a grano.
- 2) Es necesario realizar el máximo control de los factores bióticos (enfermedades e insectos) y abióticos que afectan el desarrollo del cultivo para lograr la máxima calidad de la semilla al momento de madurez fisiológica.
- 3) Es imprescindible la regulación de la cosechadora evaluando el daño mecánico (prueba de hipoclorito, zarandas), así como situar la trilla en el rango de 15-16% de humedad de la semilla.
- 4) Se sugiere evitar el uso de tornillos en el transporte de semilla de soja. De no disponer de otra herramienta, se debe regular la inclinación de trabajo, alimentación (mínimo 70% de su capacidad), movimientos laterales, etc.



Figura 3 - Daño de chinche colonizado por hongos



Figura 4 - Daño de chinche comprometiendo la región del cilindro central y cotiledones

- 5) Es recomendable mandar a analizar tempranamente a un laboratorio de semillas los lotes reservados con este fin, para poder tomar decisiones a tiempo y no hacerlo ya sobre la siembra de la siguiente zafra.
- 6) Es imperioso conservar la semilla de soja en buenas condiciones; el elemento principal a tener en cuenta es el almacenamiento de la semilla con una humedad menor a 13%.

Cuadro 3 - Calidad de las semillas de soja afectada por la rotación del cilindro de la cosechadora y humedad de la semilla

Humedad de la semilla (%)	Velocidad del cilindro (rpm)					
	500		700		900	
	Daño Mecánico (%)	Germinación (%)	Daño Mecánico (%)	Germinación (%)	Daño Mecánico (%)	Germinación (%)
13	8.5	86	13	83	16.0	77
15	6.5	88	7.5	85	9.5	81
19	6.0	86	7.0	83	9.5	81

Fuente: Peske y Barros, 2004

Bibliografía - Casini, R.M.; Craviotto, R.M.; Giancola, S. 1997. Calidad de la semilla. En: El cultivo de soja en Argentina. SAGPyA-INTA. pp. 91-102. Craviotto, R.M.; Arango, M.R. 2006. Curso de calidad de semillas en laboratorio: Viabilidad y Vigor. Unidad Integrada INTA Balcarce. Peske, S y Barros, A. 2004. Producción de semillas. Segundo Curso de Especialización en Ciencia y Tecnología de semillas. pp. 50-55.