

## Vigor en TRIGO: el Complex Stressing Vigour Test

Ing. Agr. Martina Souilla  
Lic. Celeste Molina Favero



En la campaña triguera 2009, las condiciones climáticas durante la época de siembra, con alta frecuencia de heladas meteorológicas ( $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y agronómicas ( $< 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), afectaron en muchos lotes la emergencia de trigos duros y trigos candeales, a pesar de que en laboratorio habían obtenido valores de germinación superiores a 90%. Este fenómeno se observó especialmente en el centro sur de la provincia de Buenos Aires y originó la necesidad de un método de vigor que permitiera predecir el comportamiento a campo de los lotes de semillas.

Durante la Reunión Plenaria de ALAP, que tuviera lugar en la localidad de Salto (Pcia. de Buenos Aires), durante los días 4 y 5 de diciembre de 2009, se planteó esta problemática, y se decidió poner a prueba métodos de Vigor para trigo con el fin de responder a esta demanda. En esta iniciativa se contó con la participación del Laboratorio de Semillas del INTA Balcarce a través de la Lic. Celeste Molina Favero.

Durante la plenaria se entregaron muestras de trigo candeal a los laboratorios. ALAP cuenta con 26 laboratorios de los cuales 24 realizan análisis de semillas y participan de este proyecto.

Se consultó en la bibliografía métodos de vigor que han sido científicamente probados, citándose, entre otros, los siguientes:

Handbook of vigour test methods, ISTA. 1995. (Hampton JG y TeKrony DM, Eds.).

Métodos descritos para Trigo:

- Test de Conductividad
- Envejecimiento acelerado
- Complex Stressing Vigour Test
- Test de Hiltner

- Ensayo de crecimiento de plántulas
- Ensayo Topográfico al Tetrazolio para vigor en cereales

También se cuenta con información que describe el método de Cold Test en rollos de papel sin suelo a 5 °C, (Peretti, Anna. Manual para Análisis de Semillas. Hemisferio Sur. 1994. p 210)

Se acuerda entonces, según protocolos redactados por la Lic. Celeste Molina Favero a partir de los métodos descritos, realizar a las muestras de trigo tres ensayos:

- Poder Germinativo (Reglas ISTA)
- Cold Test en rollos de papel a 5 °C (Peretti A)
- CSVT Test Complejo de Vigor (Complex Stressing Vigour Test) (Hampton JG y TeKrony DM)

Complex Stressing Vigour Test (CSVT)  
Handbook of vigour test methods, ISTA. 1995. (Hampton JG y TeKrony DM, Eds.). pp 79-85  
El CSVT fue inicialmente desarrollado para trigo, y más tarde para maíz, para proporcionar un índice del rango mínimo de emergencia esperado bajo las condiciones de estrés que se imponen en los suelos de Hungría (Szirtes y Barla-Szabo, 1981). Posteriormente Barla-Szabo y Dolinka (1984) modificaron el método con el fin de simular varias condiciones diferentes de estrés que los lotes de semillas pueden sufrir en el campo, en contraposición a otros métodos de vigor que se limitan a una única forma de estrés. En la determinación de las condiciones de estrés, se tuvo en cuenta el caso de la "peor" de las condiciones en siembras de primavera de Hungría, un acontecimiento que podría producirse una vez en 10 años. El método fue ampliamente usado en Hungría por más de 10 años, logrando identificar lotes de semillas de bajo y alto vigor (Barla-Szabo y Dolinka, 1988; Barla-Szabo et al., 1990).

## **PRINCIPIO**

El método impone condiciones de estrés por temperatura y deficiencia de oxígeno, por inmersión de las semillas durante 48 h a temperatura moderada (20-25 °C) seguido por otras 48 h de inmersión a baja temperatura (2-5 °C). El período de inmersión a temperatura moderada promueve el inicio de la actividad bioquímica en el interior de las semillas, pero como resultado de la deficiencia de oxígeno permanente que pronto se produce, estos procesos se hacen más lentos y eventualmente se detienen. Las membranas celulares de las semillas en una condición fisiológica débil progresivamente pierden su función de control bioquímico (Laudman et al., 1979) produciéndose la lixiviación de los contenidos celulares. La baja temperatura puede causar aún mayor daño fisiológico en las semillas que sufren deficiencia crónica de oxígeno, pero sin agregar el efecto de los microorganismos. El período a 2 °C o 5 °C permite además la ruptura de la dormancia de las semillas.

## **ALCANCE DE LA TÉCNICA**

El método CSVT fue desarrollado para probar el vigor de trigo y maíz. Barla-Szabo y Dolinka (1988) mostraron que para 20 lotes de semillas de maíz, los resultados de CSVT tuvieron mayor correlación con la emergencia a campo en tres momentos de siembra en primavera que la germinación o resultados de la prueba en frío. Barla-Szabo y Dolinka (1988) sugirieron que, en condiciones de siembra de primavera buenas, la emergencia a campo se acercaría al porcentaje de germinación estándar, pero en condiciones desfavorables, la emergencia a campo estaría más cerca del porcentaje de plántulas

normales en la categoría Hv. La emergencia a campo predicha se encuentra en la región de estos dos parámetros. Cuando un lote de semillas tiene alta germinación y alto vigor (80-100% de plántulas normales Hv), los resultados del test y la emergencia a campo correlacionan razonablemente bien. Sin embargo, cuando un lote de semillas con buena germinación (PG) tiene bajo vigor (<48% de plántulas normales Hv), la emergencia a campo puede ser muy variable. Para lotes de semillas de bajo vigor se aconseja una siembra tardía (es decir, cuando las condiciones climáticas han mejorado), o el uso para otros fines, donde la población de plantas es menos importante que para la producción de grano (por ejemplo forraje verde, silaje, etc.). los resultados del CSVT han sido utilizados para determinar la densidad de siembra de maíz en Hungría desde 1982.

## LIMITACIONES

El ensayo fue desarrollado para simular estrés por condiciones de humedad (anaerobiosis) y frío, los cuales pueden producirse en las zonas templadas de Europa, América y Asia, pero probablemente tiene poca aplicación en otras regiones del mundo. Por ejemplo Van de Venter et al. (1993) reportaron que el CSVT no fue mejor que el ensayo de germinación para predecir la emergencia a campo del trigo en zonas secas de Sudáfrica.

---

## Trabajo de ALAP

Hasta el momento ALAP ha organizado un primer Proficiency Test (PG, CT y CSVT) con la muestra entregada, aplicando los protocolos detallados, y se encuentra en la etapa de procesamiento de datos, acciones correctivas en las metodologías, y organización de nuevos Proficiency Test con muestras de trigo presuntamente de diferente vigor, de modo de reunir la información necesaria que permita la implementación de las pruebas, siempre en búsqueda de una respuesta acertada a las demandas del productor.

## Bibliografía

- Barla-Szabo, G. and Dolinka, B. 1984. Relations between biological quality and size of seed in maize hybrids. *Novemytermeles*, 33:501-506.
- Barla-Szabo, G. and Dolinka, B. 1988. Complex stressing vigour test: a new method for wheat and maize seeds. *Seed Science and Technology*, 16:63-73.
- Barla-Szabo, G.; Bocsi, J.; Dolinka, B. and Odiemah, M. 1990. Diallel analysis of seed vigour in maize. *Seed Science and Technology*, 18:721-729.
- Hampton, J.G. and TeKrony, D.M. 1995. *Handbook of vigour test methods*, ISTA. 3rd Edition, pp 79-85.
- Laudman, D.C.; McDonell, E.M.; Mirbahar, R.B.; Mukhtar, N.D.; Pulford, F.G. and Tomos, A.D. 1979. Biochemical studies on germinating embryos of high and low vigour wheat. In: *Mineral Nutrition of Plants; Proceedings of the First International Symposium on Nutrition*. Varna, Bulgaria, pp. 227-240.
- Peretti, A. 1994. *Manual para Análisis de Semillas*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina, p 210.
- Szirtes, J. and Barla-Szabo, G. 1981. *Modszer az oszibuza vigoranak meghatarozasara*. (A method for the determination of vigour in winter wheat seeds). *Norenytermeles*, 6:493-500.
- Van de Venter, H.A.; Barla-Szabo, G. and Ybema, S.G. 1993. A study of single and multiple stress seed vigour tests for undeteriorated seed lots of wheat. *Seed Science and Technology*, 24:117-125.

