



BOLETÍN TÉCNICO

Stan Matthews y una nueva prueba de vigor para semillas de Maíz

Ing. Agr. Augusto Martinelli
Director Técnico de Rayen Laboratorios (miembro de ALAP) y Consultor privado
martinelli@btt1.com.ar

El Dr. Stan Matthews, es un reconocido profesor de la Universidad de Aberdeen, en el Reino Unido. Durante su extensa carrera profesional, el Dr. Matthews adquirió prestigio en el campo de las semillas, su análisis y, de manera particular, en el de vigor de las mismas.

Durante el Congreso de ISTA de 2007 en Brasil, este especialista expuso, en la Sesión Informe de Actividades del Comité de Vigor, una nueva prueba para maíz que podría ser muy promisoría. La misma se basa en el tiempo medio de inicio de la germinación (JG) cuando la radícula apenas emerge (MJGT), el tiempo medio de germinación (G) cuando la radícula tiene 2 mm (MGT) y la relación de esas mediciones con la performance de lotes de semillas de maíz a campo.

Además, en ese mismo evento y en la Sesión 5 del Simposio de Semillas, el Dr. Matthews hizo una presentación oral de su trabajo realizado de manera conjunta con su colega Mohammad Khajeh Hosseini (Figura 1) de la Universidad de Ferdowsi, en Mashhaad, Irán. El mismo se tituló La duración del periodo de retraso de la germinación y la restauración metabólica explican diferencias de vigor en lotes de semillas de maíz.

En ese trabajo, 10 lotes comerciales de maíz, fueron puestos a germinar en rollos de toallas de papel húmedo a 20°C y observados cada 6 horas durante 6 días, registrando el tiempo en que cada semilla alcanzaba los estados JG y G.

Además, MJGT y MGT, que son los periodos de retraso, fueron significativamente relacionados con diferencias de vigor, medidas por la longitud promedio de la parte aérea ($P < 0,001$) y por la variación de la longitud después de seis días.

Cuatro lotes de semillas que fueron hidratados durante 24 horas y posteriormente secados, mostraron una reducción significativa del periodo de retraso y un incremento en la longitud de la parte aérea.

Los autores vieron que los periodos de retraso en semillas individuales de 10 lotes correlacionaron negativamente con la longitud de la parte aérea, sugiriendo que esta variación en la longitud de las mismas estaría relacionada con el tiempo de germinación y la duración del periodo de crecimiento posterior a la medición. Las evidencias observadas por los autores y las de la literatura sugieren que las diferencias de vigor existentes entre lotes de semillas de maíz debidas a su deterioro, conllevan a que se prolonguen los periodos de retraso que permiten la restauración metabólica de la semillas fisiológicamente mas vieja y que la demora en la germinación de las semillas menos vigorosas reduce el tiempo de crecimiento de la plántulas.

Finalmente, en la Sesión Posters del Simposio de semillas de ISTA, ambos profesionales presentaron su trabajo denominado El tiempo medio de germinación provee una prueba de vigor repetible en maíz. En él mostraron que el test de frío en maíz, uno de los test de vigor más frecuentemente utilizado, es difícil de estandarizar y lleva hasta 14 días. En un reciente trabajo, el tiempo medio de germinación (MGT) que es también el periodo medio de retraso hasta la germinación hecha con toallas de papel, se relacionó con la velocidad de emergencia y tamaño de plántulas crecidas en suelo. En el trabajo, se hicieron conteos diarios de germinación sobre 7 lotes de 5 cultivares de maíz sembrados en rollos de papel a 13°C dos veces en Aberdeen, Reino Unido, una vez en Copenhague, Dinamarca (Foto 2) y en Mashhad, Irán donde también se hicieron conteos cada 6 horas cuando se lo sembró a 20°C.

El tiempo medio de inicio de la germinación (MJGT) justo cuando recién aparece la radícula y el MGT (tiempo hasta que la radícula tiene 2mm) se relacionaron significativamente con la longitud de la parte aérea luego de 14 días a 13°C y luego de 6 días a 20°C. Una germinación más lenta (y alto MGT) se relaciona con plántulas más pequeñas.

El MJGT y MGT fueron también indicadores de tiempo medio de emergencia (MET) y emergencia a campo, en 2 siembras en Mashhad (Figura 3), y de la performance del Cold Test en Copenhague.

La germinación después de 6 días a 13 °C (2 mm de radícula) y 2,5 días a 20 °C correlacionó significativamente con emergencia a campo y el Cold Test.

Se sugiere un test de Vigor repetible en maíz basado en el MGT, completado en 8 días a 13°C ó 6 días a 20°C, o conteos tempranos a 13°C en 6 días o 2,5 días a 20°C.



Figura 2. Ensayo de germinación en Dinamarca.



Figura 3. Ensayo a campo en Irán.



Figura 4. Ocho de las integrantes de ALAP durante la cena de clausura del Simposio de Semillas de ISTA.

Toda esta información presentada por el Dr. Matthews llamó la atención del grupo de ALAP que participó de este Congreso de ISTA (Figura 4).

Así, durante la reunión de ALAP en Junio de 2007 se votó que uno de sus miembros (Augusto Martinelli) se contactara con el Dr. Matthews para poner a su disposición los laboratorios de nuestra Asociación para que colaboraran con el proceso de validación del método que el científico continuaba haciendo.

De inmediato, y ante la aceptación de nuestra propuesta por parte de Stan, se formó un grupo de trabajo compuesto por doce laboratorios de ALAP liderados por Augusto que trabajarían para el Comité de Vigor de ISTA.

Así, el protocolo acordado con el Dr. Matthews fue el siguiente:

Materiales y métodos

Se seleccionaron seis lotes de semillas de maíz curados con altos datos de germinación (más de 92%) y resultados diferentes de Cold Test (CT), ambos hechos recientemente:

- Dos lotes con alto CT (más de 85%),
- Dos lotes con CT medio (entre 70% y 80%),
- Dos lotes con bajo dato de CT (entre 55% y 65%).

Tareas en laboratorio

Cada laboratorio hizo las siguientes pruebas con cada lote de semillas:

- Poder germinativo en rollos de papel usando 4 repeticiones de 25 semillas a $13 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
- Poder germinativo en rollos de papel usando 4 repeticiones de 25 semillas a $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Se usó un diseño de 4 bloques aleatorizados. Ante la imposibilidad de conseguir el $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, los laboratorios debieron esmerarse para que la amplitud de temperaturas en las estufas fuera la mínima posible teniendo los registros correspondientes. Para mantener la uniformidad en las estufas/cámaras de germinación, se debió evitar usar diferentes estantes y, por lo tanto, tener gradientes de temperaturas. De ser necesario, los bloques debían cambiarse de posición diariamente dentro de las estufas pero siempre usando la misma superficie ocupada en ellas sin cambiar de estantes. Se tomaron registros de las temperaturas de las estufas incluyendo datos de las temperaturas de derecha a izquierda y de adelante hacia atrás.

Detalles del método de germinación que cada laboratorio debió seguir:

- Usar dos hojas de papel de 40 cm x 20 cm.
- Humedecer el papel y dejarlo drenar.
- Poner las semillas sobre las toallas en dos hileras (una de 12 semillas y la otra de 13 semillas).
- Ubicar las semillas con su embrión hacia arriba y la radícula apuntando hacia abajo.
- Cubrir las semillas con la tercera toalla humedecida.
- Hacer el rollo.
- Parar los rollos en un pequeño recipiente, dejándolos en una pequeña bandeja cubierta por una bolsa de polietileno cerrada.
- Hacer recuentos diarios de la germinación fisiológica (radícula con 2mm de longitud) hasta que la germinación terminara.

Trabajo de campo

Se hizo una siembra a campo en dos sitios usando 4 repeticiones de 50 semillas por hilera y por sitio para cada uno de los 6 lotes de semillas usando un diseño de 4 bloques aleatorizados.

La siembra se hizo con una separación de 9 cm entre semillas en cada surco y una separación entre surcos solo suficiente como para hacer el recuento de emergencia.

Se realizaron recuentos diarios de emergencia a campo para poder calcular el tiempo de emergencia promedio (Figura 5).

Además, se midieron las alturas de cada planta emergida luego de 3 semanas para determinar el coeficiente de variación de las mismas.

Las siembras a campo debieron hacerse cuando las temperaturas de suelo estuvieron entre 10°C y 13°C luego de tres días consecutivos. Se tomaron registros diarios de temperaturas de suelo y ambiente como así también de las precipitaciones ocurridas durante el ensayo. De no haber humedad a campo suficiente la misma podía lograrse mediante riego. Cada sitio de siembra estuvo rodeado de 4 surcos de maíz que cada laboratorio seleccionó para usarlo como bordura protectora.

Análisis de los resultados

En la actualidad, el Dr. Matthews está haciendo la evaluación de los resultados obtenidos por los laboratorios de ALAP en Argentina junto con Augusto Martinelli. Está previsto que las conclusiones sean presentadas por Stan en el próximo Taller de Vigor de Semillas de ISTA a realizarse en Bologna, Italia del 15 al 18 de Abril de 2008.

Además, las pruebas continuarán en pocos meses más con dos laboratorios de ALAP que deberán hacer nuevas pruebas de germinación en laboratorio junto con el Dr. Matthews.

Para terminar, esta es un simple ejemplo de cómo funcionan ISTA, sus Comités, sus Grupos de Trabajo con la buena voluntad de un grupo de personas de distintos países interesados en cooperar y aprender.



Figura 5. Alejandra Petinari de ALAP realizando los recuentos a campo.

[IMPRIMIR]