

T5 - SÍNDROME DE TALLO VERDE (STV) EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE: SU ASOCIACIÓN CON FACTORES AMBIENTALES. CAMPAÑA 2004/05.

J. L. Villar*¹, E. Astegiano² y G. Cencig¹.

¹ EEA Rafaela del INTA. (03492-440121), jvillar@rafaela.inta.gov.ar

² Facultad de Ciencias Agrarias-UNL.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores han indicado al desequilibrio entre la estructura vegetativa (fuente) y el número de granos (destino), como la causa básica del Síndrome del Tallo Verde (STV), por lo que cualquier factor que impida la formación de una adecuada cantidad de estructuras reproductivas y modifique su relación con el tamaño foliar, sin importar si su origen es biótico o abiótico, puede causar este fenómeno (Mascarenhas et al., 1988; Egli and Bruening, 2006).

La falta de vainas y granos puede provocar una nueva actividad de las yemas conduciendo a la aparición de flores y/o desarrollo de ramas y hojas permaneciendo en el estado vegetativo por falta de demanda de foto-asimilados, mientras las vainas iniciales continúan y finalizan su proceso normal de desarrollo. En este sentido un estrés ambiental (hídrico o térmico) o nutricional (bajo nivel de K), que modifique la relación fuente/destino, pueden afectar la productividad del cultivo (Tecnologías de Produção de soja, 2005) y conducir a la aparición del STV.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y la satisfacción de la demanda hídrica del cultivo sobre la manifestación del STV y retención foliar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembraron 16 cultivares resistentes a glifosato con hábito de crecimiento (HC) determinado e indeterminado y pertenecientes a los grupos de madurez (GM) III a VIII en seis fechas de siembra (FS): 16/09, 5/10, 25/10, 16/11, 6/12 y 23/12.

Los materiales incluidos fueron, GM III: DM 3100 RR, DM 3700 RR, ambos indeterminados; GM IV: A 4200 RG, DM 4600 RR, A 4870 RG, A 4910 RG, TJ 2049 RR y DM 50048 RR, todos indeterminados; GM V: RA 514 y TJ 2055 RR, ambos indeterminados y A 5766 RG, determinado; GM VI: RA 626, semideterminado y A 6411 RG, determinado; GM VII: A 7636 RG, determinado y Coker 75 RR, indeterminado; GM VIII: A 8000 RG, determinado.

Las parcelas se ubicaron sobre un suelo de la serie Rafaela (Argiudol típico) con rastrojo de soja de la campaña anterior en siembra directa. Cada época se sembró como un ensayo independiente con un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental fue de 2,08 m (4 surcos a 0,52 m) de ancho por 5 m de largo (10,4 m²).

Se registraron las fechas de inicio de floración (R1), inicio de llenado de grano (R5) y madurez fisiológica (R7). El rendimiento de grano se evaluó en tres surcos a lo largo de toda la parcela (7,8 m²) con una cosechadora automotriz.

La incidencia del STV y la retención foliar se evaluó en R8 en el total de plantas de los dos surcos centrales. Se calculó la suma de las temperaturas en los períodos R1-R5 y R5-R7 para cada variedad utilizando una temperatura base a partir de la cual las mismas comenzaron a manifestar el STV. El balance hídrico se estimó para cada grupo de madurez en las etapas R1-R5 y R5-R7, utilizando la ETp según Penman-Monteith y una lámina máxima de 243 mm hasta 1,5 m de profundidad. El índice de satisfacción de necesidades de agua (ISNA) para las etapas antes indicadas se estimó para cada GM y fecha de siembra como el cociente entre ETc y el consumo máximo posible sin restricciones hídricas (ETm). La asociación entre las variables se efectuó utilizando regresiones lineales. La información pluviométrica y térmica se obtuvo de los registros de la estación agrometeorológica del INTA de Rafaela.

RESULTADOS

Se encontró una buena asociación entre la evolución térmica y la ocurrencia del fenómeno STV y RF durante la etapa R5-R7 (Figura 1), no ocurrió lo mismo para la etapa R1-R5. A medida que aumentó la acumulación de temperaturas medias diarias por encima de los 23,9°C fue mayor la manifestación de la anomalía. De esta forma las fechas tempranas y las variedades de GM más precoces fueron las más afectadas. El mismo análisis se realizó para las temperaturas máximas y mínimas absolutas diarias pero no mejoraron la respuesta.

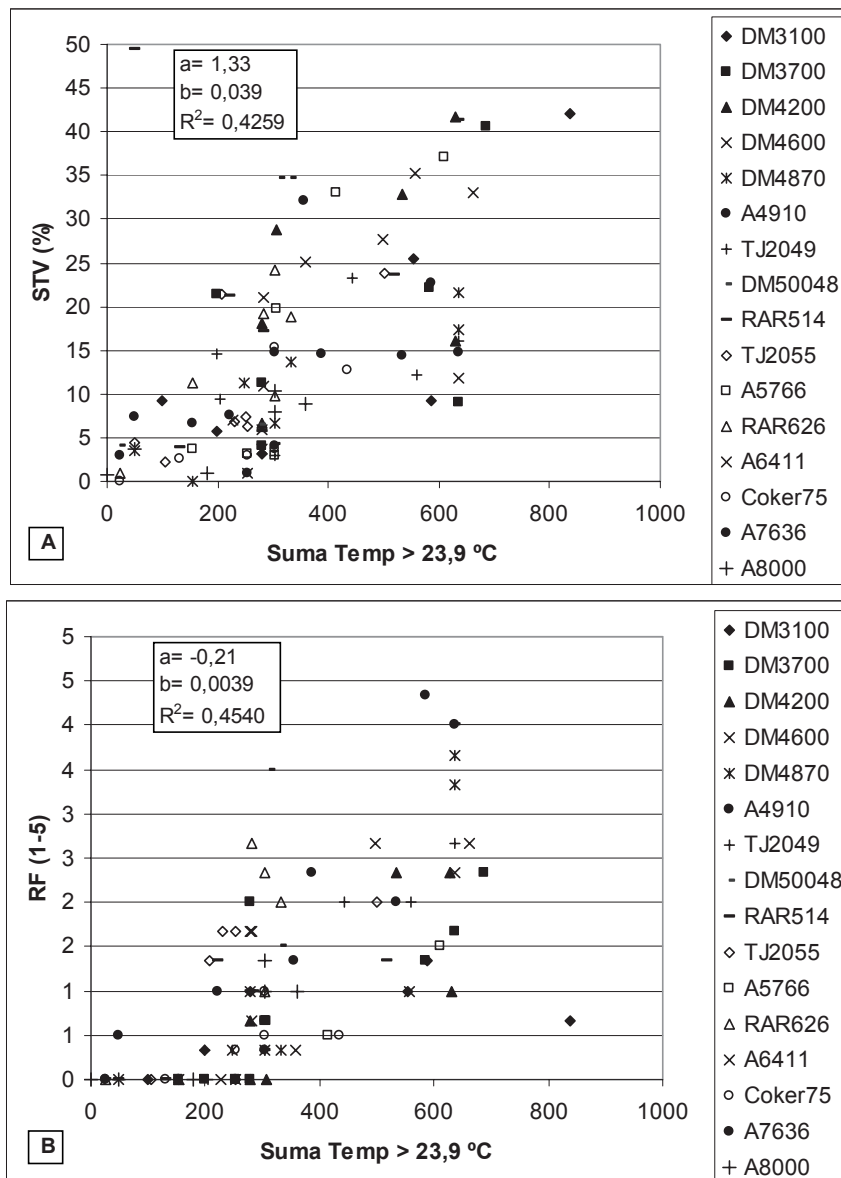


Figura 1. Asociación entre la manifestación del STV (A) y la RF (B) con la acumulación de temperaturas medias diarias superiores a 23,9 °C durante la etapa R5-R7 para 18 variedades de soja. Rafaela, 2004/05.

Con respecto a la disponibilidad hídrica, se encontró también una buena asociación entre los rendimientos de grano y el consumo de agua por parte del cultivo (ETc) durante la etapa R5-R7 (Figura 2). Este tipo de respuesta no se encontró para la etapa R1-R5. Por otra parte, la presencia de plantas con STV fue menor cuando el déficit hídrico durante R5-R7 fue menor (Figura 3), lo cual ocurre cuando los valores del ISNA se aproximan a la unidad. La variabilidad en la respuesta puede estar asociada a la diversidad de materiales genéticos utilizados. No se observó una asociación igual para la etapa R1-5, lo que puede

ser debido a que en general todos los tratamientos estuvieron bien provistos de agua ($ISNA \approx 1$) en la etapa.

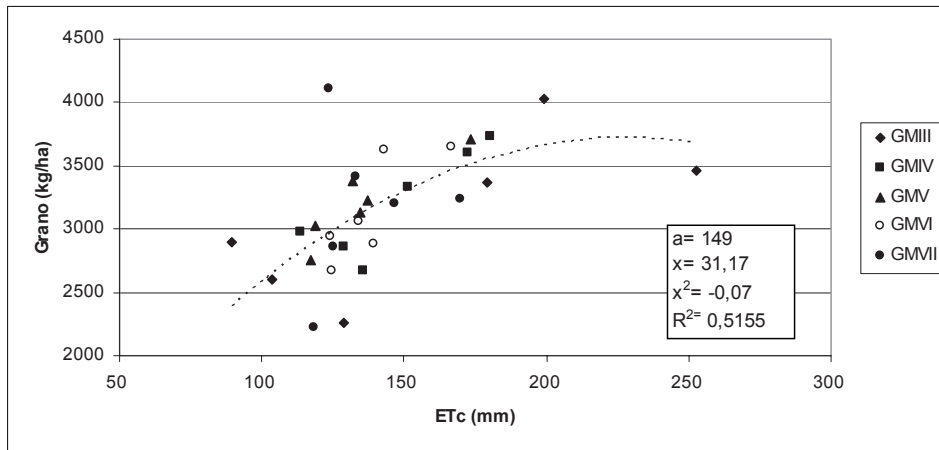


Figura 2. Asociación entre los rendimientos de grano y la evapotranspiración del cultivo en la etapa R5-R7. Promedios por GM en seis fechas de siembra. Rafaela, 2004/05.

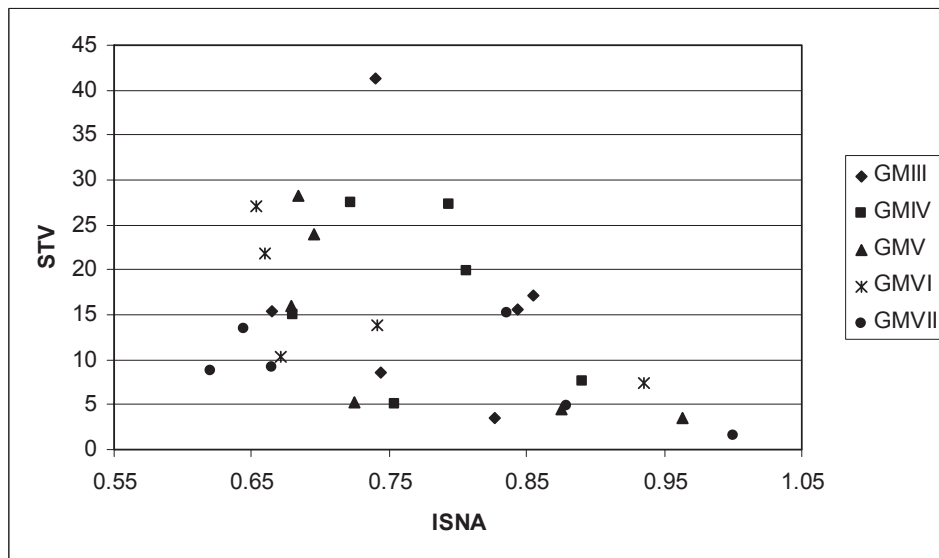


Figura 3. Asociación entre el síndrome de tallo verde (STV) y el índice de satisfacción de necesidades de agua (ISNA) en la etapa R5-R7. Promedios por GM en seis fechas de siembra. Rafaela, 2004/05.

El tipo de respuesta descrita podría explicar la razón de la manifestación del STV con elevadas productividades, ya que el rendimiento dependió de la ETc y el STV del ISNA y valores elevados de ambos para un mismo tratamiento no fueron excluyentes (Figura 4). Así una baja demanda ambiental (ETm) con buena provisión de agua ($ISNA \approx 1$) determina bajo ETc y por lo tanto bajo rendimiento. Por el contrario una mayor ETm, aunque no sea plenamente satisfecha ($ISNA < 1$) puede determinar una mayor ETc y por tanto un mayor rendimiento, pero el cultivo estaría sometido a un mayor estrés, provocando la manifestación del STV. Dicho de otra manera, para un mismo ISNA, sería mayor la incidencia del STV cuando el cultivo está expuesto a una mayor demanda ambiental, porque estaría sometido a un mayor estrés por el mayor rendimiento generado.

De esta forma se estaría indicando que el STV no está necesariamente asociado a bajas productividades, sino que también puede presentarse con elevados rendimientos y su manifestación, cualquiera sea el nivel productivo, es consecuencia del estrés al que es sometido el cultivo.

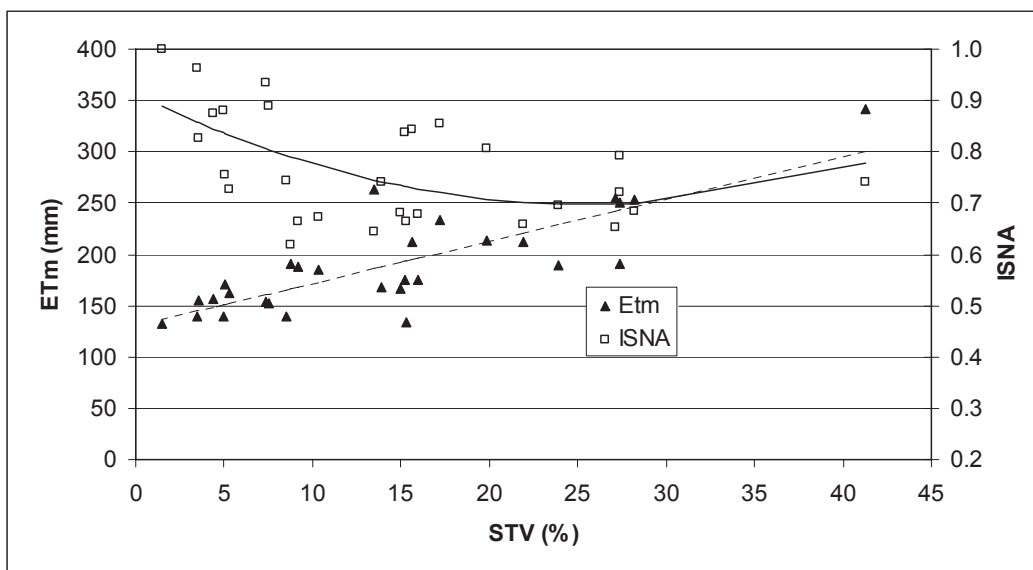


Figura 4. Asociación entre el síndrome de tallo verde (STV) y las demandas máximas de agua (ETm) y el Índice de satisfacción de necesidades de agua (ISNA) en la etapa R5-R7. Promedios para cinco GM en seis fechas de siembra. Rafaela, 2004/05.

CONCLUSIONES

La manifestación del STV estuvo directamente asociada a condiciones de estrés ambientales en R5-7. La acumulación de temperaturas medias diarias por encima de los 23,9°C y la insatisfecha creciente de la demanda hídrica del cultivo durante la etapa contribuyeron a incrementar la manifestación de la anomalía.

Elevadas productividades y STV no fueron excluyentes debido a que el rendimiento fue función de la ETc en R5-7 y el STV de las necesidades hídricas insatisfechas y de la acumulación térmica en la misma etapa.

BIBLIOGRAFÍA

Egli, D.B. and Bruening, W.P. 2006. Depodding Causes Green-Stem Syndrome in Soybean. Plant Science Database.
 Mascarenhas, H.A.A., Bulisane E.A., Miranda M.A.C., de Pereira J.C.N.V.A. y Braga M.N. 1988. Deficiência de potássio em soja no estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. O Agrônomo, Campinas. V 40 N° 1 p: 43-43.
 Tecnologías de Producción de soja. Paraná 2005. Sistemas de Producción 5. Embrapa Soja. Pp. 224.