



Estrés hídrico en trigo

engormix.com/agricultura/articulos/estres-hidrico-en-trigo-t27266.htm

21 de agosto de 2007

Efectos del estrés hídrico en trigo

Publicado el: 21/8/2007

Autor/es: Ing.Agr. Abbate P.E.(1). Ing.Agr. M.G. Cantarero (2). (1) INTA Balcarce, Bs. As. (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias,UNC

Introducción

El objetivo de esta presentación es repasar los principales efectos del estrés hídrico sobre el rendimiento de trigo, dando prioridad a la información zonal. Desde el punto de vista de la generación del rendimiento, el ciclo del cultivo de trigo se puede dividir en tres períodos: (i) el de expansión del área foliar, (ii) el de crecimiento de las espigas (PCE), y (iii) el de llenado de los granos.

Expansión del área foliar

El primero período comienza con la emergencia, abarcando hasta mediados de encañazón. Si bien el área foliar suele aumentar hasta 10-15 días antes de antesis, es deseable que al comienzo del PCE el cultivo posea un índice de área foliar (IAF) superior al crítico que permita interceptar toda ($> 90\%$) la radiación solar disponible. Un estrés hídrico que reduzca el IAF durante el primer período puede afectar el rendimiento al reducir la intercepción durante el segundo. Sin embargo, si luego de una etapa de deficiencia la buena disponibilidad hídrica se restablece y el cultivo alcanza el IAF crítico antes del inicio del PCE, no hay razones para suponer que el rendimiento se verá afectado. En Balcarce, las precipitaciones acumuladas entre marzo y agosto son suficientes para recargar el agua útil de un suelo de 1.0 m de profundidad en alrededor del 95% de los años (Lázaro, 1996). Se puede calcular que esta cantidad de agua es suficiente para alcanzar el IAF crítico antes del comienzo del PCE. Sin embargo, ése no es el caso de zonas más secas durante el barbecho y la implantación del cultivo. Por ejemplo, en Río IV las lluvias entre marzo y agosto superaron la demanda solamente 8 de los 19 años del período 1974-93.

Coincidiendo con lo anterior, al comparar datos de Balcarce y Córdoba, Abbate et al (2001a) encontraron que solamente en un año extremadamente seco de Balcarce (año 1995) el crecimiento inicial del cultivo y el IAF se afectó tanto como en Córdoba. En esos datos, la sequía redujo el IAF por unidad de peso seco del cultivo

(e.d. el área foliar específica) hasta antesis en promedio 30% (n=26), sin afectar la relación entre el porcentaje de radiación interceptada (e.d. el coeficiente de extinción) apreciablemente.

Crecimiento de las espigas

Durante el segundo período, las espigas (sin incluir el peso de los granos) ganan la mayor parte del peso seco m⁻² que alcanzan una semana después de antesis cuando queda definido el número de granos/m² (NG). El peso seco de las espigas/m² al final del período (PSE) es una medida de la cantidad de asimilados que el cultivo destina para la formación de los granos. En nuestras condiciones ambientales el PCE comienza 20-25 días antes de antesis. De acuerdo con Magrín (1990), la fecha de antesis se adelantaría con un estrés hídrico y se retrasaría con un estrés más severo, pudiendo modificarse el día en que finaliza el PCE.

Sin embargo, Abbate et al. (2001a) no encontraron que la duración del PCE se afecte de manera importante por sequía (diferencia entre -2 y 1 día, n=5).

El estrés hídrico durante el PCE puede reducir el PSE, a través de un menor crecimiento del cultivo, por pérdida del IAF debido a acartuchamiento y marchitamiento de hojas, y por disminución de la eficiencia de uso de la radiación. Resultados recientes (Abbate et al., 2000) indican que a igual reducción del consumo de agua, el crecimiento del cultivo se ve menos afectado cuando el déficit de presión de vapor (que depende directamente de la temperatura e inversamente de la humedad relativa) disminuye, ya que aumenta la eficiencia de uso de agua. En consecuencia, un mismo nivel de sequía resultará menos perjudicial en invierno que en verano, y en Balcarce que en Río IV.

El estrés hídrico no afecta de manera particular la proporción del crecimiento del cultivo destinado a espigas (partición) durante el PCE, que aumenta abajos niveles de crecimiento originados por baja disponibilidad de radiación (Abbate et al., 1997), N (Abbate et al., 1995), P (Lázaro et al., 2001) o agua (Abbate et al., 2001a). Ya que el estrés hídrico tiene poco efecto en la duración del PCE, y la partición no es capaz de compensar la pérdida de crecimiento del cultivo, esta última se transmite directamente al PSE.

Con buena disponibilidad de agua, el PSE guarda una estrecha relación positiva con el NG (Abbate et al., 1997). Un estrés hídrico durante el PCE, podría reducir el NG, (i) afectándolo indirectamente a través del crecimiento del cultivo, o (ii) afectando directamente la fertilidad de las flores. Un estrés anterior al PCE podría reducir el NG sólo a través de la vía indirecta. Datos obtenidos en Paraná (Caviglia et al., 2001) y en Córdoba (exp. CA89 de Abbate et al., 2001a) muestran que el efecto directo opera en condiciones de campo con grado variable; sin embargo, en Balcarce no se lo observó incluso con caídas en el PSE comparables a las de Córdoba (exp. BA95 de Abbate et al., 2001a). La causa de esta discrepancia no es clara.

Llenado de los granos

En trigo la mayor parte de los asimilados que se almacenan en los granos se generan durante su llenado. La contribución de reservas preanthesis no aumenta con sequía cuando se la expresa como proporción del peso seco del cultivo en anthesis (ca. 10%), pero se incrementa como proporción del rendimiento (Bidinger et al., 1977). El peso por grano (PG, e.d. el peso de mil granos/103) resulta del balance entre la fuente producida por el cultivo y la capacidad de sus destinos para almacenarla. Sin embargo, como no es fácil cuantificar la fuente, el PG se puede considerar como el producto entre: (i) su peso potencial, e.d. el peso que puede alcanzar un grano sin competencia por asimilados para su llenado, y (ii) el grado en que el llenado está limitado por la capacidad de los destinos (GLD), cuantificado como el cociente porcentual entre el PG y su peso potencial. Definido de esta manera, un GLD de 100% indica que los granos disponen de suficientes asimilados para alcanzar su peso potencial, y el complemento de 100% de ese valor representa el grado de limitación por fuente. Al estudiar el efecto de la sequía sobre el PG en Balcarce y Córdoba, Abbate et al. (2001b) encontraron que el NG resultó igual o más afectado que el PG, incluso en dos experimentos (BA00 y CA00) en los que la sequía se prolongó artificialmente hasta madurez; las caídas en rendimiento (rango: 22-49%) se asociaron más con las caídas en el NG (rango: 14-50%) que con las caídas en el PG (rango: -6 a 26%). Estos resultados ponen en evidencia la importancia crítica del PCE en la determinación del rendimiento cuando el agua es limitante, en nuestro ambiente. En el estudio mencionado, el peso potencial fue poco afectado (<8%) por la deficiencia de agua, y el PG de los tratamientos sin riego, expresado como valor relativo de los tratamientos regados, resultó mejor explicado por el GLD relativo que por el peso potencial relativo. En consecuencia, una sequía hará caer el PG si reduce el GLD con respecto al cultivo sin limitaciones hídricas. La caída en el GLD fue acompañada de una reducción en la duración del llenado (en promedio 7%), con poco cambio en la tasa de llenado (-1%).

Estrategias frente al estrés hídrico

Dada la alta sensibilidad del PCE, la estrategia más obvia es evitar que esa etapa coincida con momentos de alto déficit de agua. En la región Pampeana las lluvias suelen aumentar desde invierno hacia verano. Pese a ello, en Balcarce el déficit hídrico aumenta hacia el verano. En tal circunstancia el compromiso entre bajo riesgo de sequía y bajo riesgo de daños por heladas en floración determina la fecha de anthesis óptima que debería ocurrir ca. el 10-nov (frecuencia de daños por heladas = 10% de los años). Esta fecha coincide con la que permite maximizar el rendimiento potencial. Por el contrario, en Río IV, teniendo en cuenta las heladas, la floración podría ocurrir ca. el 10-oct; sin embargo, el déficit de agua se reduce hacia fines de primavera. Incluso en este caso, la ventaja de retrasar la floración es dudosa, ya que es de esperar que se deduzca la duración la duración del PCE y del llenado de los granos, el peso potencial de los granos, la eficiencia de uso del agua y probablemente la eficiencia de uso de la radiación (ver exp. CA98 en Abbate et al., 2001a). De las variables climáticas que afectan al cultivo, la lluvia es la más variable; si el pronóstico de mayor

disponibilidad de agua no se cumple el cultivo se encontrará en clara desventaja. Establecida la fecha Establecida la fecha de floración más adecuada, en función de ella y del ciclo del cultivar se puede definir la fecha de siembra óptima. Un método sencillo para realizar esto se presenta en Abbate & Bariffi (1998).

Bibliografía

Abbate P.E & Bariffi H.J. 1998. Actas del 4° Congreso nacional de trigo. Mar del Plata.

Abbate P.E, Cantarero M.G., Lázaro L., Dardanelli J.L., Suero E.E. & Bariffi J.H. 2001a. 5° Congreso nacional de trigo. Villa Carlos Paz, Córdoba.

Suero E.E. & Bariffi J.H. 2001a. 5° Congreso nacional de trigo. Villa Carlos Paz, Córdoba.

Abbate P.E., Andrade F.H. & Culot J.P. 1995. J. Agric. Sci., Camb., 124, 351-360.

Abbate P.E., Andrade F.H., Culot J.P. & Bindraban P.S. 1997. Field Crops Res., 54, 245-257.

Abbate P.E., Cantarero M.G., Bustamante P., Urbinatti I., Urbinatti I. & Lázaro L. 2001b. 5° Congreso nacional de trigo. Villa Carlos Paz, Córdoba.

Abbate P.E., Dardanelli J.L., Cantarero M.G., Maturano M., Melchiori R.J.M. & Suero E.E. 2001. Actas 8° Reunión Argentina de Agrometeorología, Mendoza.

Caviglia O.P., R.J.M. Melchiori, P.A. Barbagelata, Paparotti O.F. 2001. 5° Congreso nacional de trigo. Villa Carlos Paz, Córdoba.

Lázaro L. & Abbate P.E. 2001. 5° Congreso nacional de trigo. Villa Carlos Paz, Córdoba.

Lázaro L. (1996). Tesis M.Sc., Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, 60 pp.

Magrín G. (1990). Thèse Doct. Ing., ENSA, Montpellier, 80 pp.

Autor/es:



Pablo Eduardo Abbate

Seguir



3891



Estadísticas



Ver todos los comentarios