



Respuesta agronómica en trigo a diferentes densidades de siembra en lotes con ondulaciones.

Autor: Gasparotto, Germán.

Tutor: Ing. Agr. Maich, Ricardo.

Año: 2014.

Área de consolidación: Sistemas Agrícolas de
Producción Extensivos.

Resumen

En un cultivo de trigo conducido en secano es difícil establecer pautas estrictas en cuanto a la densidad de siembra debido a la alta variabilidad anual en las precipitaciones. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el comportamiento agronómico en un cultivo de trigo conducido en secano en campo de productores con ondulaciones. El ensayo, se llevó a cabo en un campo cercano a la ciudad de Villa del Rosario ($31^{\circ}35'59.91''$ S y $63^{\circ}29'42.48''$ O). Se trabajó con macro-parcelas de 17,5 m de ancho y 400 m de largo. Los tratamientos a probar fueron distintas densidades de siembra: 180, 300, 430 semillas por metro cuadrado (sub-parcelas). Se dispuso de dos repeticiones por tratamiento. El lote fue subdividido en dos sectores según su relieve, loma y bajo (parcelas principales). El rendimiento en grano expresado en kg/ha se estimó a partir de la cosecha mecánica y posterior pesado por báscula, como así también en base a dos muestras de cinco metros lineales dentro de cada densidad de siembra y ubicación dentro del lote (loma y bajo). Se constató una interacción significativa entre la densidad de siembra y el relieve del lote. Doscientas semillas por metro cuadrado, aproximadamente 60 kg de semilla por hectárea, garantizan un número de plantas a cosecha en condiciones de compensar mediante el macollaje y la fertilidad de las espigas una merma en el número de individuos por unidad de superficie.

Palabras claves: trigo, densidades, rendimientos.

Introducción

En una población mundial en constante crecimiento el trigo es una de las fuentes más importante de alimento (sólo superado por el arroz). Su difusión resulta del trabajo mancomunado conducente a lograr una mayor adaptación al cambiante equilibrio entre planta, suelo, clima y manejo. Consecuentemente, la investigación y la extensión se reinventan de manera continua mediante ensayos experimentales, recursos genéticos y prácticas de manejo, tal de garantizar un potencial de rendimiento cada vez más alto. De manera simultánea, los productores deben ser innovadores y desarrollar prácticas complejas tal de mantener su competitividad y garantizar un ambiente limpio y un producto sano (Cook and Veseth, 1991). En Inglaterra y Gales, alrededor del 40% del aumento en el rendimiento en trigo se atribuye al manejo del cultivo (Roth et al., 1984). Por otra parte, se sugiere que el aumento en las temperaturas mínimas es la causa de un aumento en los rendimientos del orden del 40% (Nicholls, 1997).

En la región semiárida central de Argentina, la producción triguera se ve limitada a causa de la variabilidad en las precipitaciones durante el período de desarrollo y crecimiento del cultivo; por lo que resulta ineludible afrontar el desafío de entender las respuestas de los cultivos a los nuevos paradigmas resultantes de las cambiantes relaciones bióticas y abióticas. En los últimos años las prácticas de manejo alternativas han recibido considerable atención por parte de los productores; no obstante, la información con la que se cuenta en la región es limitada. La actualización en aspectos técnicos tales como la fecha y densidad de siembra resultan de sumo interés ya que pueden ser controlados por el

productor. Con un acertado manejo de la densidad de siembra el uso de los recursos ambientales (agua, luz y nutrientes) por parte del cultivo de trigo se pueden optimizar aún más.

Por lo general, las bajas densidades de siembra tienden a aumentar el número de espigas por planta, el peso individual de éstas, el número de espiguillas y granos por espiga: En contra partida disminuye el número de espigas por unidad de superficie. Lo contrario ocurre cuando se recurre a altas densidades de siembra (Arduini et al., 2006). Debido a la compensación que se produce entre los componentes de rendimiento, el rendimiento objetivo se puede lograr con una amplia gama de densidades de siembra. Densidades por encima o por debajo de la óptima pueden llegar a repercutir negativamente sobre el rendimiento en grano (Frederick and Marshall, 1985). Finalmente, a medida que se aumentó la densidad de siembra en un cultivo de trigo bajo riego los rendimientos incrementaron, lo contrario ocurrió bajo condiciones de estrés hídrico (Arduini et al., 2006). En síntesis, en un cultivo de trigo conducido en seco es difícil establecer pautas estrictas en cuanto a la densidad de siembra debido a la alta variabilidad anual en las precipitaciones.

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el comportamiento agronómico en un cultivo de trigo conducido en seco en campo de productores con ondulaciones.

Materiales y métodos

El ensayo, conducido en un lote de producción, se llevó a cabo en un campo cercano a la ciudad de Villa del Rosario (31°35'59.91" S y 63°29'42.48" O). Una soja de ciclo corto-intermedio con un rendimiento promedio de 2500 kg/ha se cuenta como cultivo antecesor. Posterior a su cosecha, se planificó un barbecho químico basado en la aplicación de 1,5 kg/ha de Glifosato, 0,5 l/ha de 2,4-D, 0,150 l/ha de Dicamba y 5 g/ha de Metsulfuron Metil, más un corrector de pH para mejorar la calidad de la aplicación. Días previos a la siembra, se le aplicó al lote un fertilizante líquido a razón de 28 kg de nitrógeno y 5,2 kg de azufre por hectárea. El cultivar de trigo "Klein Capricornio" se sembró el 28 de mayo de 2014. La semilla fue curada tal de prevenir el ataque de gusanos blancos y pulgones, o de enfermedades tales como el carbón cubierto y desnudo. Se trabajó con macro-parcelas de 17,5 m de ancho y 400 m de largo. Los surcos estuvieron distanciados por 17,5 cm. Los tratamientos a probar fueron distintas densidades de siembra: 50, 85, y 120 kg de semilla por hectárea (sub-parcelas), que correspondieron respectivamente a 180, 300, 430 semillas por metro cuadrado. Se dispuso de dos repeticiones por tratamiento. El lote fue subdividido en dos sectores según su relieve, loma y bajo (parcelas principales). Se midió el agua edáfica hasta el metro de profundidad al inicio de macollaje.

La cosecha se llevo a cabo el 18 de noviembre. El rendimiento en grano expresado en kg/ha se estimó a partir de la cosecha mecánica y posterior pesado por báscula, como así también en base a dos muestras de cinco metros lineales dentro de cada densidad de siembra y ubicación dentro del lote (loma y bajo). A partir de éstas últimas, se midió el rendimiento en

biomasa aérea (kg/ha) y el peso de mil granos (g). Además se estimaron el índice de cosecha (%) y el número de granos por metro cuadrado. Finalmente, se determinó el número plantas a cosecha por tratamiento. La calidad del grano cosechado en el loma y en el bajo se determinó a través del peso hectolítrico y el porcentaje de gluten. La información fue analizada estadísticamente utilizando el programa InfoStat (www.infostat.com.ar).

Resultados

Diferencias estadísticamente significativas entre medias para las distintas densidades de siembra se observaron para el número de granos y espigas por metro cuadrado, granos por espiga y espigas por planta (Tabla 1).

Tabla 1. Medias para el número de granos, número de espigas, granos/espiga y espigas/planta en función de tres densidad de siembra.

Densidad (semillas/m²)	Número de granos (m²)	Número de espigas (m²)	Granos/Espiga	Espigas/Planta
180	9203 a	374 b	24 a	5 a
300	8071 b	380 b	21 b	3 b
430	8905 b	460 a	18 c	3 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

En cuanto al rendimiento en grano se constató una interacción significativa entre la densidad de siembra y el relieve del lote (Tabla 2).

Tabla 2. Rendimiento en grano según ubicación en el lote y densidad de siembra.

Ubicación – Densidad (semillas/m²)	Rendimiento en grano (kg/ha)
Bajo - 180	3406 a
Bajo - 300	2834 b
Bajo - 430	2733 b
Loma - 180	2060 c
Loma - 300	1997 c
Loma - 430	1949 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Los rendimientos logrados mediante la cosecha mecánica de las macro parcelas resultaron inferiores a los estimados maestralmente (Tabla 3).

Tabla 3. Rendimiento en grano a nivel de macro-parcela según ubicación en el lote y densidad de siembra.

Densidad (semillas/m²)	Rendimiento en grano (kg/ha)	
	Loma	Bajo
180	1678	2403
300	1768	2176
430	2086	2539

En ambos casos los rendimientos en el bajo fueron superiores a los logrados en el alto, 29% y 49%, respectivamente. La medición del agua gravimétrica en macollaje acusó valores del 17% (loma) y del 20% (bajo). El número de plantas a cosecha sufrió una reducción respecto a las semillas sembradas del orden del 56 % (180 semillas/m²), 60 % (300 semillas/m²) y 66 % (430 semillas/m²). Finalmente, respecto a la calidad del grano, el peso hectolítrico fluctuó entre 79,3 (loma) y 81,3 (bajo), mientras que el porcentaje de gluten entre 33% (loma) y 31% (bajo).

Discusión

Coincidentemente a lo aseverado por Arduini et al. (2006), la siembra de 180 respecto a 430 semillas por metro cuadrado determinó que el número de espigas por planta y el número de granos por espiga fuese mayor en la densidad de siembra menor; del mismo modo que el número de espigas por unidad de superficie fue mayor en la densidad de siembra más alta. El uso de densidades por encima del óptimo brinda un mayor número de espigas por unidad de superficie pero puede reducir la fertilidad de éstas (Darwinkel, 1978), circunstancia que puede haber repercutido sobre el principal componente del rendimiento, el número de granos por metro cuadrado, haciéndolo disminuir cuando la densidad de siembra se ubico por encima de las 300 semillas por metro cuadrado.

Frederick and Marshall (1985) afirman que debido a la compensación que se produce entre los componentes de rendimiento, el rendimiento objetivo se puede lograr con una amplia gama de densidades de siembra. Nuestros resultados confirman dicha aseveración. Haciendo la salvedad de que la presencia de interacciones entre sectores del lote con distinta altitud y las densidades de siembra observado en el caso del muestreo manual probablemente se deban a errores al momento de tomar las muestras ya que los rendimientos estimados por báscula no acusan diferencias tan marcadas entre densidades, sobre todo en el “bajo”. Demás está decir que la estimación del rendimiento es más confiable cuanto más representativa es la superficie cosechada.

Los altos rendimientos logrados en el sector más bajo del lote se deben en parte al mayor porcentaje de agua gravimétrica almacenada en los mismos (Guzha, 2004). La merma en el número de plantas cosechadas

respecto al número de semillas sembradas es entendible a la luz de las imprecisiones propias de una siembra a chorrillo, sin embargo las mayores pérdidas con la densidad más alta bien se pueden deber a una mayor competencia entre plantas. Teniendo en cuenta el relieve del lote, la calidad del grano no se vio afectada por los mayores rendimientos logrados en el bajo.

Conclusiones

En base a estos resultados se puede afirmar que el rendimiento objetivo se puede alcanzar con densidades menores a las recomendadas. Doscientas semillas por metro cuadrado, aproximadamente 60 kg de semilla por hectárea, garantizan un número de plantas a cosecha en condiciones de compensar mediante el macollaje y la fertilidad de las espigas una merma en el número de individuos por unidad de superficie.

Agradecimientos

- Al Ing. Agr. Ricardo Maich por guiarme con responsabilidad en el proceso del ensayo.
- Al Biólogo, M Sc, Dr Honoris Causa, Julio A. Di Rienzo, por brindarme los análisis estadísticos.
- A la Ing. Agr. Esp. Doc. Edafología, Rollán, Adriana Ana del C. por el aporte de los datos de análisis de suelo.
- A José María Gasparotto por el apoyo incondicional y dedicación.
- A mi familia por permitir formarme.

Bibliografía

- Arduini, A. Masoni, L. Ercoli, M. Mariotti. (2006). Grain yield, and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat as affected by variety and seeding rate. *European Journal of Agronomy* 25 (4), 309–318.
- Cook, R. J. and R. J. Veseth. 1991. *Wheat Health Management*. APS Press, St. Paul, MN. 151 pp.
- Darwinkel, A. (1978). Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Neth. J. Agric. Sci.* 26,383–398.
- Frederick, J. R. and Marshall, H.G. (1985). Grain Yield and Yield Components of Soft Red Winter Wheat as Affected by Management Practices. *Agronomy Journal*, 77 (3), 495-499.
- Guzha, A. C. (2004). Effects of tillage on soil microrelief, surface depression storage and soil water storage. *Soil and Tillage Research*, 76 (2), 105–114.
- Nicholls, N. (1997). Increased Australian wheat yield due to recent climate trends. *Nature* 387,484 – 485.
- Roth, G. W. Marshall, H. G. Hatley, O. E. and Hill, R. R. (1984). Effect of Management Practices on Grain Yield, Test Weight, and Lodging of Soft Red Winter Wheat. *Agronomy Journal* 76 (3), 379-383.