

Evaluación de productos fitoestimulantes en trigo Spraytec – Agroinnova

Campaña 2024-2025

Informe de resultados

Introducción

Se llevó a cabo un ensayo en el Campo experimental de América Agroinnova – América, Buenos Aires. El objetivo fue evaluar el impacto de diferentes estrategias de aplicación de productos fitoestimulantes comercializados por Spraytec sobre la captura de radiación y los componentes ecofisiológicos (biomasa e índice de cosecha) y numéricos (peso y número de granos por unidad de superficie) del rendimiento de trigo en América. Un objetivo adicional fue educar a estudiantes de grado residentes en Agroinnova en la manera de llevar a cabo un experimento a campo en una colaboración entre investigadores de universidades, productores agropecuarios y representantes de empresas desarrolladoras de insumos para el agro.

Materiales y Métodos

- Descripción general:

El ensayo se sembró en un lote franco arenoso, profundo, con 50% de arena y 3% de materia orgánica en el horizonte superficial. La fecha de siembra fue el 7 de junio de 2024 y la siembra se realizó con una sembradora experimental de 7 surcos distanciados a 17,5 cm. Cada parcela tuvo 7 metros de largo. Todos los tratamientos se sembraron con la variedad DM Catalpa con una densidad de aproximadamente 280 sem/m². Todo el ensayo se fertilizó a la siembra con 40 kg/ha de un fertilizante arrancador (N10 - P40 - K0 - S3,6 - Zn2) y a inicios del macollaje (el 16 de julio) se aplicó 350 kg/ha de urea (N46 - P0 - K0) para alcanzar un modelo de disponibilidad de N de aproximadamente 180 kg/ha de N (suelo a la siembra + fertilizante). No se registró daño ni presencia de adversidades bióticas en ningún momento del ciclo del cultivo.

- Tratamientos y diseño experimental:

El diseño experimental se acordó luego de intercambios entre el equipo director de América Agroinnova, el Dr. Martín Díaz-Zorita (UNLPam) y el equipo de desarrollo comercial de Spraytec (Fulltec Argentina). Los siete tratamientos realizados consistieron en diferente combinación de productos fitoestimulantes de aplicación en semilla, temprana y/o tardía para generar grandes estrategias de estimulación sobre el cultivo de trigo. Los productos fitoestimulantes ensayados fueron Top Seed (tratamiento de semilla), Top Zn (tratamiento foliar), CuBo (tratamiento foliar) y Absortec (tratamiento foliar) e incluyen diferentes combinaciones de macro y micronutrientes y coadyuvantes en el caso de los de aplicación foliar. El diseño fue en bloques completos con los tratamientos aleatorizados dentro de cada bloque con 4 repeticiones. En la Tabla 1 se detallan los tratamientos realizados.

Tabla 1. Tratamientos evaluados incluyendo el momento de aplicación (en semilla, plena encañazón – Z 37, aplicado el 1 de octubre – y estado de bota pre-espigazón – Z 49, aplicado el 8 de octubre -), productos y dosis.

N° Tratamiento	Nombre Tratamiento	Tratamiento de semilla	Z 37	Z 49
T1	Control	0	0	0
T2	Siembra	Top Seed (300 cc/100 kg semilla)	0	0
T3	Nutrición Temprana A	0	Top Zn (300 cc/ha)	0
T4	Nutrición Temprana B	Top Seed (300 cc/100 kg semilla)	Top Zn (300 cc/ha)	0
T5	Nutrición Tardía A	0	0	Cubo (300 cc/ha) + Absortec (3 l/ha)
T6	Nutrición Tardía B	0	Top Zn (300 cc/ha)	Cubo (300 cc/ha) + Absortec (3 l/ha)
T7	Completa	Top Seed (300 cc/100 kg semilla)	Top Zn (300 cc/ha)	Cubo (300 cc/ha) + Absortec (3 l/ha)

- Mediciones y estimaciones:

Se registró la fenología en visitas semanales desde inicios de macollaje. A partir del inicio de la encañazón (septiembre) y hasta el fin del llenado de los granos se estimó cada diez días la interceptación de radiación de cada parcela utilizando un GreenSeeker que integra en el área del cultivo el valor de índice verde normalizado (NDVI).

Luego de la madurez fisiológica, se cosecharon todas las plantas de 3 metros lineales de los 3 surcos centrales de cada parcela (1,575 m²). La biomasa se seco en estufa a 60 °C hasta alcanzar biomasa seca y se pesó para obtener la biomasa seca total. Cada muestra se trilló en trilladora estacionaria, se pesó y se cuantificó la humedad para estimar el rendimiento. El índice de cosecha se obtuvo a partir de la división entre el rendimiento y la biomasa secos. De cada muestra se tomó una alícuota de 200 granos y se pesó para estimar el peso medio del grano. El número de granos por metro cuadrado (NG/m²) se estimó dividiendo el rendimiento por el peso medio del grano.

- Análisis de datos:

Para evaluar el impacto de los tratamientos sobre la captura de radiación se comparó el área bajo la curva (integral) del NDVI a lo largo de todo el ciclo considerando los valores medidos en función del día de la emergencia. Se realizó un análisis de la varianza para la biomasa, índice de cosecha, el NG/m², el peso unitario del grano y el rendimiento mediante modelos mixtos, considerando como factor fijo al tratamiento y como factor aleatorio al bloque. Las medias se compararon mediante el método LSD Fisher (alfa = 0,05).

Resultados

El ensayo emergió el 17 de junio de 2024, sin diferencias entre tratamientos. Las condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo fueron muy secas y con numerosas heladas durante la etapa de macollaje, lo que impidió el adecuado crecimiento del cultivo de trigo en general. La fecha de espigazón fue el 9 de octubre para todos los tratamientos.

i) Estimación y comparación de la eficiencia de intercepción de la radiación

La evolución de la eficiencia de intercepción de la radiación estimada a partir del NDVI a lo largo del ciclo no difirió entre tratamientos en ningún estadio del ciclo (Figura 1). El área bajo la curva del NDVI a lo largo del ciclo (variable sin unidades) fue similar entre todos los tratamientos, con una tendencia a un valor levemente mayor al resto para el T3 (Nutrición Temprana B con Top Seed + Top Zn) (Figura 1).

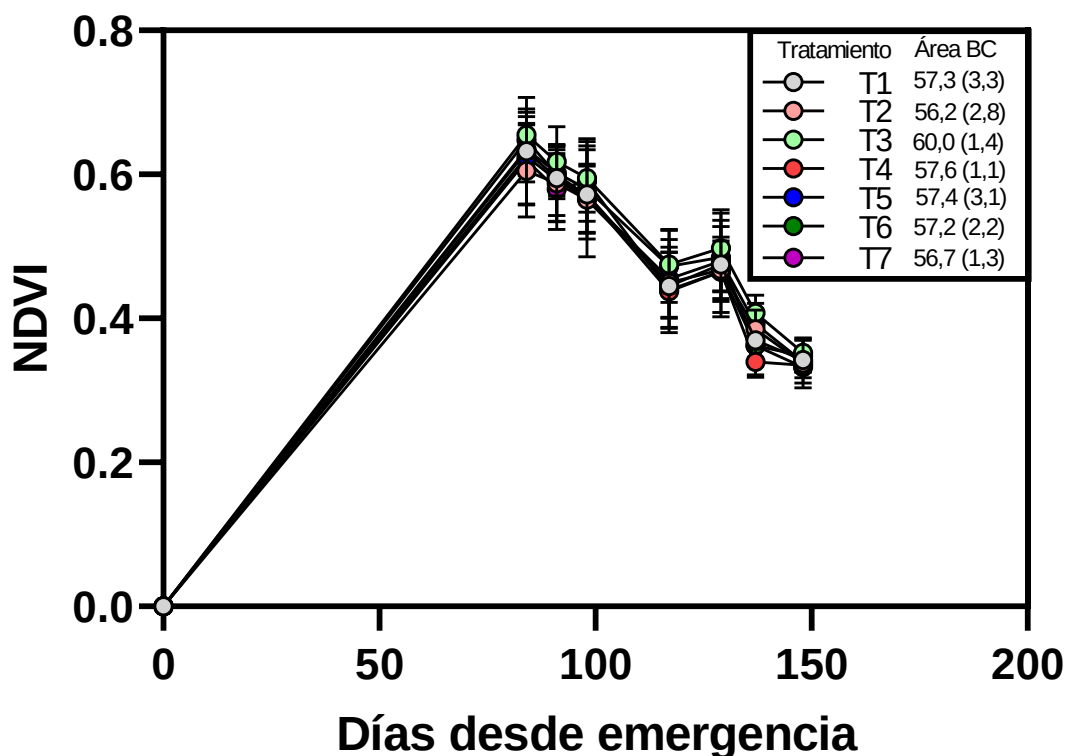


Figura 1. Evolución del índice verde normalizado (NDVI) a lo largo del ciclo del cultivo para los tratamientos T1 a T7 en América, Buenos Aires, en la campaña 2024-2025. El Área BC es la integral del NDVI a lo largo del ciclo y se indica el valor promedio y el desvío estándar de 4 repeticiones. Para la combinación de producto y momento de aplicación de cada tratamiento ver la Tabla 1.

ii) Componentes ecofisiológicos y numéricos del rendimiento

Producto del invierno extremadamente seco, el rendimiento promedio del ensayo fue muy bajo (2048 kg/ha) respecto del promedio de rendimiento de los últimos 10 años para lotes similares en la zona de América (alrededor de 4500 kg/ha) y no difirió entre tratamientos (Tabla 2). De manera similar, ninguna variable registrada dentro de los componentes ecofisiológicos o numéricos del rendimiento difirió entre los tratamientos evaluados (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de la varianza y comparación de medias (LSD Fisher; alfa = 0,05) del efecto de los tratamientos (T1 a T7) para el rendimiento seco, la biomasa seca, el índice de cosecha (IC), el número de granos por metro cuadrado (NG/m²) y el peso promedio del grano seco (PG seco). Se indica el p-valor del análisis de la varianza. Letras diferentes indican diferencias significativas. Para la combinación de producto y momento de aplicación de cada tratamiento ver la Tabla 1.

Tratamiento	Rendimiento seco (kg/ha)	Biomasa seca (kg/ha)	IC	NG/m ²	PG seco (mg)
T1	1967 A	4621 A	0,43 A		34 A
T2	1924 A	4716 A	0,41 A		34 A
T3	2222 A	5147 A	0,43 A		34 A
T4	1774 A	4123 A	0,43 A		35 A
T5	2208 A	5104 A	0,43 A		34 A
T6	2269 A	5046 A	0,45 A		35 A
T7	1968 A	4719 A	0,42 A		34 A
p-valor	0,62	0,43	0,93		0,76