



Resultados

Plan de trabajo cultivo Soja

Solicitante: Ing. Agr. Patricio Young



Informe final ensayo diferentes combinaciones a semilla de soja en bioestimulantes.

Introducción

La pasada campaña 2022-2023, en la región oeste de Buenos Aires, como así en casi todo el territorio nacional, fue climáticamente niña, expresándose en los meses de primavera verano. En pocas palabras este fenómeno es: La ocurrencia de precipitaciones por debajo de la media para la zona y precipitaciones erráticas en cada sitio de la región. IDAgro contaba con el pronóstico climático de www.agroclimate.org y frente al escenario climático y por el ambiente a explorar las medidas tomadas fueron desfasar la fecha de siembra lo mas tarde posible para lograr que los cultivos ingresen en su período crítico en ambientes fototérmicos y situaciones de stress no tan marcadas.

El ambiente de experimentación contaba con una reserva de agua útil a la siembra de 323 mm en el perfil con un antecesor sorgo que contribuyo con la cobertura vegetal reduciendo la evapotranspiración hasta la siembra de los ensayos, este marco posibilitó la buena implantación para pasar la fase siembra- emergencia y fase vegetativa.

Durante el desarrollo de los cultivos ocurrieron eventos de precipitación puntuales que contribuyeron a que los experimentos sigan su trayectoria, las lluvias puntuales y beneficiosas por su cantidad, se desencadenaron entre los meses de Diciembre y Enero. Febrero se presentó con una ausencia total de lluvias y marzo con alguna de escaso valor. De todas maneras el evento climático de mayor envergadura y lapidario para los cultivos de verano fue la helada del 18/02/2023 que quedará en la memoria de la mayoría de los agricultores y técnicos dado que este evento fue el que comenzó con una cascada decreciente de cuestiones fisiológicas y fototérmicas que afectaron a los cultivos, para entrar así en una senescencia anticipada y finalización de su ciclo productivo de manera anticipada. El período más afectado en la fase final fue el de llenado de granos.

Tratándose del estudio de bioestimulantes, estos años son propicios para observar su dinámica, ya que, la absorción de nutrientes se encuentra condicionada por la escasez de flujo transpiratorio y la vía foliar o los tratamientos a semilla son más permeables y eficientes para ingresar a la planta. Otro factor de interés a considerar en estos años y tipo de experimentos es: Si, la absorción se encuentra condicionada, la elaboración de hormonas, proteínas y aminoácidos, como otros compuestos vitales para la planta, también lo está, es entonces que se esperaría que los bioestimulantes suplan estas biomoléculas

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la localidad de Lincoln, en el establecimiento La Bendición, sus coordenadas, -34.861069, -61.477863 la serie de suelo es Norumbega (No) y su clase es IIs, la fecha de siembra fue el 4/12/2022, la variedad usada fue DM 46i 20 la densidad lograda fue de 19 plantas por metro, el distanciamiento fue 0.56 cm entre surcos, con una sembradora experimental y sin fertilización, los herbicidas utilizados para el barbecho presiembra fueron Glifosato al 62% 3Lts/ha + 100 grs/ha de Ligate. La semilla fue inoculada en nuestro laboratorio tal cual la grilla de tratamientos debajo descripta ver fotos al final del informe. La cosecha se anticipó por cuestiones ligadas al clima y se hizo de manera manual con trilla estática.

Este experimento por causas ajenas al ensayo tuvo que volver a resembrarse en diciembre sin costo adicional para Bionet.

Tratamientos

T0: Testigo Campo

T1: Humic Grow al suelo 5 lts/ha

T2: Humic Grow 5 lts/ha presiembra + 5 lts/ha en R2

T3: Humic Grow 5 lts/ha en R2

T4: Humic Grow 2 lts en R2

T5: Humic Grow Inoculado a la semilla dosis a establecer

T6: Calcio Bionet 2 lts/ha R2 +2 lts/ha Humic Grow

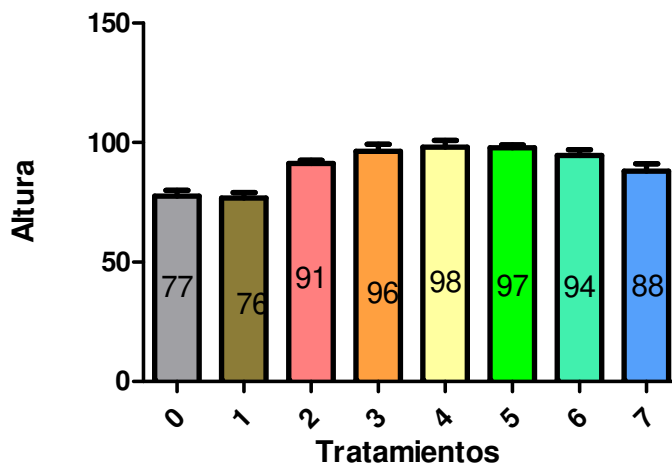
T7: Calcio Bionet 2 lts/ha R2

Determinaciones agronómicas :

Altura y Spad en R3, Vainas /planta, Rendimiento.

Resultados y discusión.

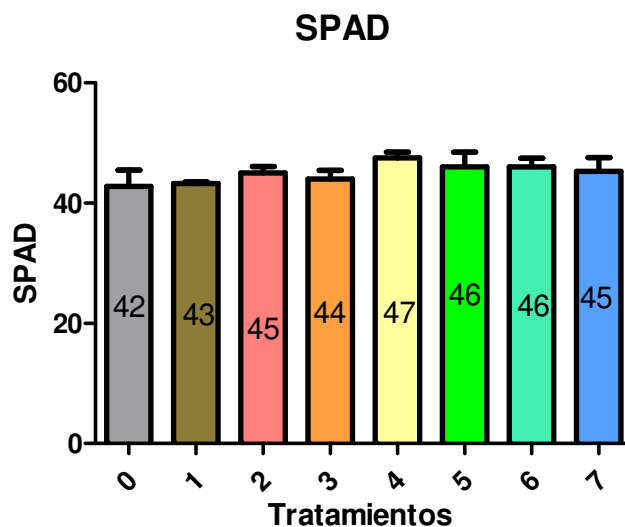
Altura R3



Existieron diferencias significativas $P=0.0001$ para la variable Altura las barras grandes indican la media de 4 repeticiones las barras más pequeñas indican el error de la media o la dispersión de los datos.

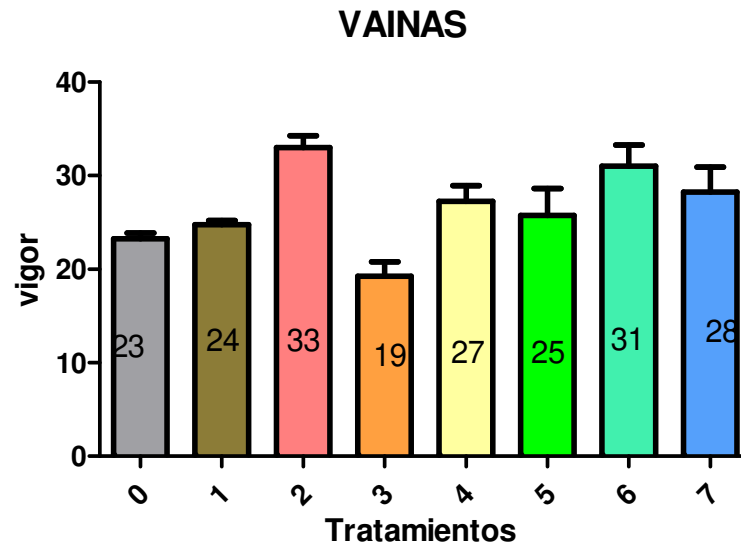
Table Analyzed	ALTURA			
One-way analysis of variance				
P value	< 0.0001			
P value summary	***			
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes			
Number of groups	8			
F	11,73			
R squared	0,7738			
ANOVA Table	SS	df	MS	
Treatment (between columns)	2083	7	297,6	
Residual (within columns)	609,0	24	25,38	
Total	2692	31		
Newman-Keuls Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary
1 vs 4	-21,25	8,437	Yes	***
1 vs 5	-21,00	8,338	Yes	***
1 vs 3	-19,50	7,742	Yes	***
1 vs 6	-17,75	7,047	Yes	***
1 vs 2	-14,50	5,757	Yes	**
1 vs 7	-11,25	4,467	Yes	*
1 vs 0	-0,7500	0,2978	No	ns
0 vs 4	-20,50	8,139	Yes	***
0 vs 5	-20,25	8,040	Yes	***
0 vs 3	-18,75	7,444	Yes	***
0 vs 6	-17,00	6,750	Yes	***
0 vs 2	-13,75	5,459	Yes	**
0 vs 7	-10,50	4,169	Yes	**

Los tratamientos descriptos en el cuadro de arriba se dan las diferencias estadísticas en el test de comparaciones múltiples entre la mayoría de los tratamientos respecto del tratamiento 1 y el testigo 0. Evidentemente la mayoría de los tratamientos que contenían bioestimulantes fueron superiores en altura con respecto al testigo y al tratamiento 1.



No existieron diferencias significativas $P=0.6156$ para la variable SPAD las barras grandes indican la media de 4 repeticiones las barras más pequeñas indican el error de la media o la dispersión de los datos.

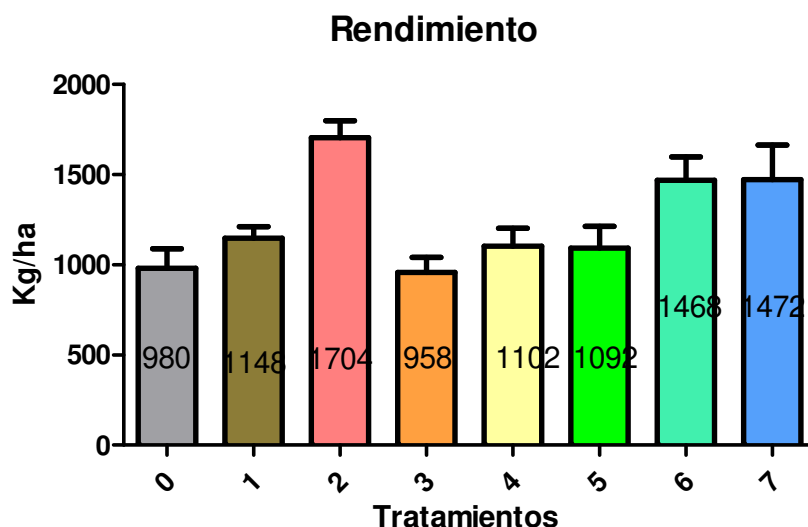
Table Analyzed	SPAD		
One-way analysis of variance			
P value	0,6156		
P value summary	ns		
Are means signif. different? (P < 0.05)	No		
Number of groups	8		
F	0,7730		
R squared	0,1840		
ANOVA Table	SS	df	MS
Treatment (between columns)	69,72	7	9,960
Residual (within columns)	309,3	24	12,89
Total	379,0	31	



Existieron diferencias significativas $P=0.0008$ para la variable Vainas por planta las barras grandes indican la media de 4 repeticiones las barras más pequeñas indican el error de la media o la dispersión de los datos.

Table Analyzed	VAINAS			
One-way analysis of variance				
P value	0,0008			
P value summary	***			
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes			
Number of groups	8			
F	5,447			
R squared	0,6137			
ANOVA Table	SS	df	MS	
Treatment (between columns)	531,4	7	75,91	
Residual (within columns)	334,5	24	13,94	
Total	865,9	31		
Newman-Keuls Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary
3 vs 2	-13,75	7,366	Yes	***
3 vs 6	-11,75	6,295	Yes	**
3 vs 7	-9,000	4,821	Yes	*
3 vs 4	-8,000	4,286	Yes	*
0 vs 2	-9,750	5,223	Yes	*
1 vs 2	-8,250	4,420	Yes	*

Con significancia estadística los tratamientos 2, 6, 7 y 4 marcaron la diferencia numérica entre los mismos arrojando los mayores valores en el ranking. Este subcomponente de rinde por la condición climática estuvo muy probablemente fuertemente afectado, cuando las condiciones de flujo de asimilados no son del todo positivas o bien los factores ambientales provocan un fuerte estrés abiótico, existe un marcado aborto de vainas que dan por resultado bajas en el rendimiento del cultivo de soja, es claro que estos tratamientos tuvieron una muy buena performance tratándose del año en cuestión.



Existieron diferencias significativas $P=0.0008$ para la variable Rendimiento las barras indican la media de 4 repeticiones las barras más pequeñas indican el error de la media o la dispersión de los datos.

Table Analyzed	Rendimiento			
One-way analysis of variance				
P value	0,0008			
P value summary	***			
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes			
Number of groups	8			
F	5,372			
R squared	0,6104			
ANOVA Table	SS	df	MS	
Treatment (between columns)	2073000	7	296200	
Residual (within columns)	1323000	24	55140	
Total	3396000	31		
Newman-Keuls Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary
3 vs 2	-746,5	6,358	Yes	**
0 vs 2	-724,3	6,169	Yes	**
5 vs 2	-612,3	5,215	Yes	*
4 vs 2	-602,5	5,132	Yes	*
1 vs 2	-556,8	4,742	Yes	*

Con diferencias significativas $P= 0.0008$ la variable rendimiento tuvo como mejor tratamiento a T2 seguidos de T6 y T7. La eficiencia del tratamiento T2 podría estar dada en una posible explicación técnica en el tiempo de anticipación referido a la pre siembra; de los 5 Lts/ha al suelo y la dosis empleada de 5 lts en R2, ya que T1 y T3 tienen mitad de dosis y momentos diferentes y al parecer esta parece ser la mejor combinación de dosis / momento. Con respecto a T6 y T7 es claro observar que la diferencia de rinde es por acción del calcio y no tanto de humic grow pues en ambos tratamientos el rendimiento es casi igual en valor, respecto de esto también habría que observar que hubiese pasado en una normalidad de ciclo de cultivo y también en un contexto climático normal o de mas precipitaciones.

Del trabajo de mi tesis de grado, he podido comprobar que la adición de calcio por la vía foliar representa en un aumento de la tasa de crecimiento y del rendimiento de cultivo. La adición de calcio por la vía foliar estimula una serie de mecanismos a nivel celular que activan a la hormona calcio calmodulina en cuanto a las señales de crecimiento vegetal.

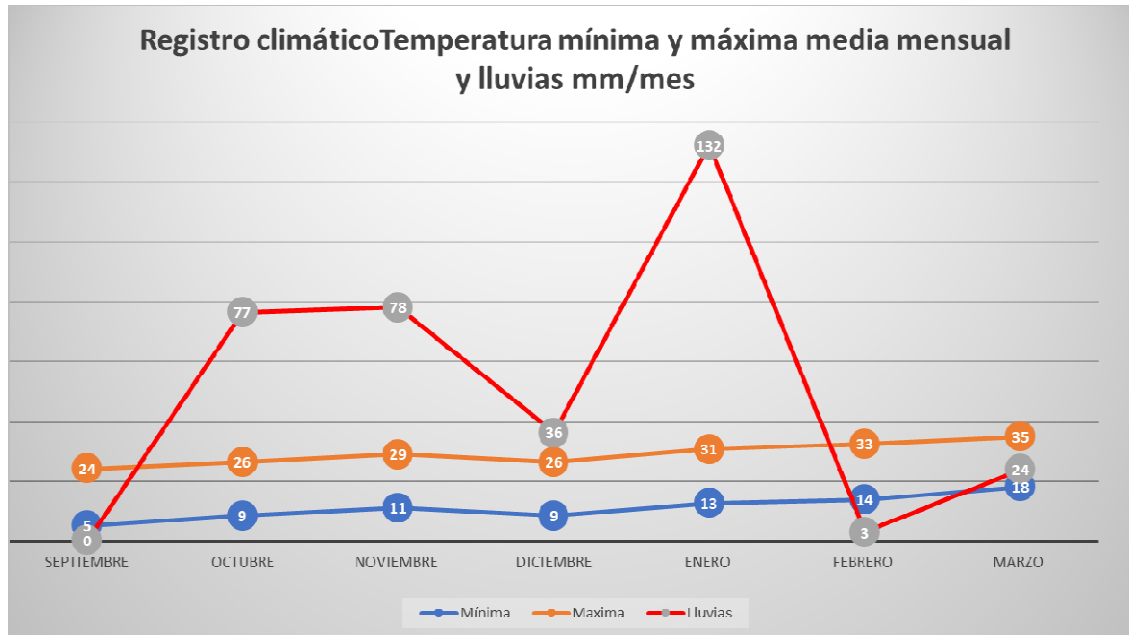
Respecto del tratamiento 4 la menor dosis de 2Lts/ha de humic se comportó de la misma manera que T1 en cuanto al incremento de dosis con respecto al testigo. Evidentemente y ára este experimento en este año en cuestión el sinergismo para Humic se produce cuando se aplica al suelo con el debido tiempo que para este caso fue de 25 días antes de la siembra y luego con dosis foliares superiores a los 2 lts/ha siendo la mejor combinación de 5 lts/ha y vía foliar.

Respecto al suelo solo se midió la variación del pH del suelo para tener una variable adicional arrojando valores diferenciales entre el testigo y las parcelas donde se suministro Humic esto es parcelas testigo versus T1 y T2 siendo 7.2 valor de pH del testigo y 7.00 valor de pH de los tratados es decir disminuyó el valor en 0.2 unidades, sabiendo que esta escala es exponencial. Estaban previstas otras mediciones que no pudieron ser llevadas adelante por las condiciones de clima.

Conclusiones

- Todos los tratamientos que contenían Humic y Humic + Calcio fueron superiores al testigo.
- El tratamiento que obtuvo los mejores rendimientos fue T2 pudo haber existido un sinergismo en este tratamiento por la opción de momento y dosis de aplicación respecto de T1 y T3.
- Es conocida la respuesta a la adición de ácidos húmicos en cuanto a la variación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, esto puede destacarse en las mediciones de pH y su cambio en las parcelas en la disminución del mismo.
- Las mediciones de altura y Spad y este último, como indicador de nitrógeno en planta siempre fueron mejores en los tratamientos que tenían combinaciones de humic o bien humic +calcio.
- Respecto de T6 y T7 tratamientos con calcio foliar y calcio más humic, se observa claramente que la respuesta a rinde esta mediada por el calcio como fue antedicho en este trabajo y no por la adición de humic.
- Restaría observar otras variables de suelo que no fueron medidas por acción de la sequía y comprobar si estos resultados de rinde, pero en situaciones normales de clima, para ver si se mantienen las tendencias o bien hay otro tipo de respuestas a las exploradas.

Anexo Clima



Anexo Luvias 2023 Total ciclo 350 mm luvias + aporte del perfil de 323mm = 673 mm

Lluvias 2022

Mes	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	TOTAL	
mm		49	63	86	50	392	104	98	842

Anexo Fitotoxicidad

Datos de fitotoxicidad no se registraron en todos los productos de la línea PSW como de la competencia y para diferentes momentos de aplicación el valor asignado en la escala EWRS es de 1

TABLA 1: Escala de Fitotoxicidad EWRS. Grado	Descripción de Síntomas de Fitotoxicidad según EWRS
1	Ausencia absoluta de síntomas / plantas sanas
2	Síntomas muy leves, cierta atrofia, amarillamiento, etc.
3	Síntomas leves, pero claramente apreciables.
4	Síntomas más fuertes (p.e. clorosis) que no repercuten necesariamente en forma negativa sobre la cosecha.
5	Raleo de la flora, fuerte clorosis y/o atrofia; es de esperar que se vea afectada la cosecha.
6 a 9	Daños crecientes hasta la muerte del cultivo.

Para este ensayo el valor de la escala es 1

**Anexo fotos del desarrollo del experimento
Algunas fotos de la campaña.**



Parcelas a cosecha derecha y detalle de planta con abscisión anticipada de hojas, abortos de vainas desde el tercio medio hacia la parte superior existió una marcada variabilidad de tamaños de grano y peso por acción del clima (fase llenado)-



Ingeniero Agrónomo
Federico Lagrassa MP N°46 CIAFBA
Mayo de 2023