



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD: PASANTIA

“Determinación del rendimiento en soja en función a diferentes distanciamientos en el mismo lineo”

ALUMNO: Rearte, Santiago

ASESOR: Ing. Agr. RAIMONDO, Mariano R.

LUGAR: Campo Experimental y Didáctico de la
Facultad de Ciencias Agrarias –UNNE

2022

INDICE:

Introducción.....	3
Objetivos.....	5
Desarrollo de Actividades.....	6
1. Siembra.....	7
2. Control de Malezas.....	8
Desarrollo fenológico.....	11
Seguimiento del cultivo.....	12
1. Emergencia.....	12
2. Raleo y fertilización	13
3. Floración.....	14
4. Formación de vainas	15
5. Formación de semillas	16
6. Observación de enfermedades.....	17
Cosecha.....	20
Mediciones post cosecha.....	21
Resultados.....	22
Comentarios.....	24
Referencias bibliográficas.....	25

INTRODUCCIÓN:

La soja, cuyo nombre científico es *Glycine max*, el cual pertenece a la familia de las Fabáceas, es una planta anual de origen subtropical. Originaria del sudeste asiático, como referencia histórica más antigua es del año 2838 AC. Fue domesticada en el norte de China en el siglo 11 AC, y su forma cultivada se introdujo a los EEUU en 1765 y a Brasil en 1882 (Smith y Huyser, 1987 en Vicario, 2002)

La producción mundial está fuertemente relacionada con el desarrollo de la relación comercial entre EEUU y China. En el primero de los casos el principal productor y exportador de granos, y en el segundo el principal demandante (COMTRADE y SSPMicro con base de USDA).

Actualmente la producción mundial de soja ocupa el octavo lugar, luego del trigo, maíz, arroz, papa, cebada, batata y mandioca. Tradicionalmente en el oriente se cultivó para consumo del grano, y en el occidente para el consumo del grano y sus productos. Se la cultiva para la industrialización del grano con el fin de obtener harina, utilizadas en la elaboración de alimentos y aceite comestible ((Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA)).

En los años 70 protagonizó una fuerte expansión en Argentina, siendo hoy en día el principal cultivo sembrado en nuestro país. Argentina es el principal exportador mundial de aceites y de harinas de soja, y el tercer exportador de granos, siendo la cadena agroalimentaria de la soja uno de los sectores más dinámicos y pujantes de la economía nacional (Acsoja).

La expansión agrícola en el Nordeste argentino incrementó un 70% en la superficie sembrada, principalmente en el sudeste de Santiago del Estero y sudoeste de Chaco. Entre los factores que posibilitaron la expansión productiva se encuentran; la aptitud de los suelos, infraestructura vial existente, aumento de las precipitaciones y la innovación tecnológica a gran escala. (FAUBA, 2004).

Los avances tecnológicos se iniciaron en la década del 90, la primera semilla genéticamente modificada introducida en Argentina fue la soja RR (RoundUp Ready). Se caracterizó por ser resistente al glifosato, un herbicida total o de amplio espectro que controla todas las malezas en cualquier momento del ciclo sin afectar a la planta de soja, esto implica una reducción en los costos por la eliminación de las labores e insumos asociados con la aplicación de herbicidas selectivos, que requerían las variedades no modificadas genéticamente (Guillermo Cadenazzi).

Otros avances tecnológicos son; la incorporación de nuevos eventos como la soja STS, tolerante a herbicidas sulfonilureas para el control de malezas gramíneas y latifoliadas, y la soja con tecnología Bt, corresponde a *Bacillus thuringiensis*, una bacteria de suelo que posee un gen que sintetiza una proteína tóxica para las larvas de lepidópteros, este gen es incorporado al genoma de soja de manera que adquiere la capacidad de elaborar la toxina (Bolsa de cereales).

Los cultivares comerciales se aglutinan en grupo de madurez o grupos de precocidad que van del 2 al 8, estos grupos se basan en la duración de la etapa de emergencia a floración; grupos de maduración mayores son más sensibles al fotoperiodo, es decir que responden a medida que se acortan los días. Grupos de maduración bajos son más sensibles a la temperatura (SAGPyA).

Para la región NEA la ventana de siembra se extiende desde la 2da quincena de septiembre hacia la 2da quincena de enero. La fecha de siembra óptima se encuentra entre septiembre u

octubre, nos permite utilizar grupo de maduración 5, a medida que nos alejamos del momento de siembra aumenta el grado de madurez a sembrar (Baigorri et al., 1997).

El atraso en la fecha de siembra puede generar; acortamiento del periodo vegetativo y reproductivo, menor desarrollo de la parte aérea y del sistema radicular, menor número de nudos que se transforman en reproductivos y atraso o ineficiente en el cierre de la canopia, con mayores pérdidas de agua del suelo por evaporación. Para reducir el efecto negativo del atraso en la fecha de siembra podemos utilizar variedades con grupos de madurez mayor, disminuir la distancia entre hileras y aumentar la densidad (Rubén Toledo, FCA, UNC).

Para la fecha de siembra óptima el distanciamiento entre hileras a utilizar es 0,52m y en fechas de siembra tardías se reduce a 0,35cm. Disminuyendo el distanciamiento entre hileras se logra una mayor intercepción de la radiación fotosintéticamente activa, que promueve un mayor índice de área foliar (Board et al., 1992).

La densidad óptima de un cultivo se define como la cantidad de plantas que permite alcanzar los máximos rendimientos (Vega y Andrade., 2000). Las densidades para el cultivo de soja utilizadas en el país dependen de la zona, época de siembra, variedad a utilizar y la calidad genética de las semillas. Las densidades rondan entre 24 a 36 plantas/m² (Baigorri et al., 1997).

En el presente trabajo se buscó evaluar la respuesta de la soja a diferentes distribuciones en el lineo de siembra manteniendo la misma densidad en los tratamientos, y se pretendió analizar el efecto de la competencia entre plantas en el rendimiento en granos, con la utilización de la variedad; DM 63i64 IPRO STS RR. El primer número indica el grupo de madurez, es decir que pertenece al grupo 6, posee la tecnología del gen bt (IPRO), además otra tecnología que presenta es que es resistente a sulfonilureas (STS) y resistente al glifosato (RR).

OBJETIVOS:

Objetivos generales:

- Conocer la dinámica del ciclo de cultivo de soja, su manejo agronómico y el comportamiento del mismo ante adversidades bióticas y abióticas.
- Adquirir habilidades en la toma de datos y relevamientos agronómicos.

Objetivo específico:

- Estimar los rendimientos del cultivo de soja de acuerdo a la distribución espacial.
- Comparar rendimientos entre tratamientos.

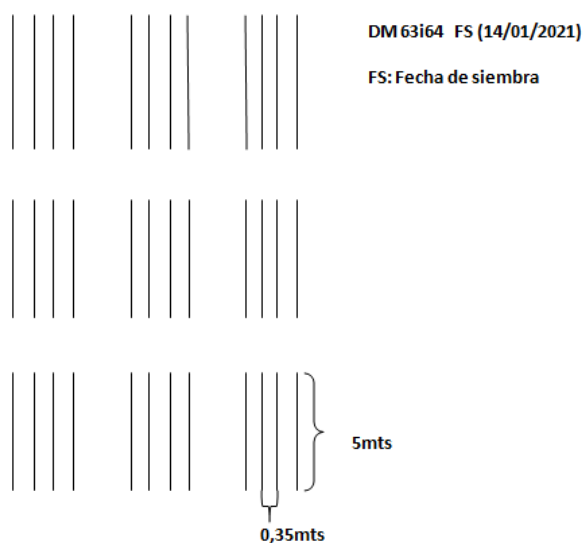
DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El ensayo de soja se realizó durante la campaña 2021, en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE situado sobre Ruta Nacional N°12, Km 1031, Corrientes, Prov. De Corrientes.



FIGURA N°1 (Parcela de ensayo)

Se llevó a cabo en un lote dividido en 9 parcelas, cada una de ellas presenta las siguientes dimensiones: 5m de largo y 1,05m ancho (5,25m²), con 4 surcos cada una distanciados a 0,35m. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar el cual cuenta con tres tratamientos y tres repeticiones.



ESQUEMA N°1 (Arreglo espacial)

TRATAMIENTOS:

Los tratamientos realizados fueron 3 (tres):

- 1) La distancia entre planta y planta en la línea de siembra de 10cm, llegando a tener 10 plantas en el metro. (Tratamiento 1)
- 2) Tres plantas distanciadas a 8cm luego un espacio de 15cm y así sucesivamente repitiendo esa distribución en el lineo, completando 10 plantas por metro. (Tratamiento 2)
- 3) Tres plantas distanciadas a 5cm luego un espacio de 20cm y así sucesivamente repitiendo esa distribución en el lineo, llegando a 10 plantas por metro. (Tratamiento 3)

Se utilizaron los espaciamientos de los tratamientos (2) y (3), para ver si había compensación o no debido a una mala distribución de semillas a causa de mala regulación de la sembradora o por variaciones en la velocidad de la misma, comparando con el tratamiento (1) que presentaba una adecuada distribución.

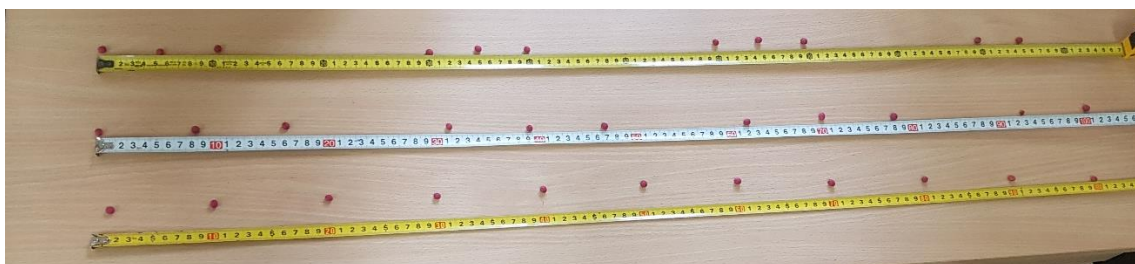


FIGURA N°2 (Tratamientos)

SIEMBRA:

A causa de la escasez de lluvias en los periodos propicios para la siembra, y demoras en la entrega de las semillas, se realizó la siembra el 14 de enero del 2021 en el cual se sembraron 9 parcelas con la variedad DM 63i64 IPRO RSF STS. Fue hecha bajo el sistema convencional, donde se partió de un lote con el suelo removido con rastra de disco y emparejada con rastrillos en forma manual.

Se realizó la aplicación de Funguicidas a la semilla ya que la misma no venía tratada, el producto utilizado fue Flow systemic que contiene carbendazim + tiram (concentración 10% + 10%), es un funguicida de acción sistémica y de contacto que protege a la semilla tratada del efecto de hongos causales de enfermedades del complejo Damping off: (*Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Phytophthora* sp), que impiden su normal desarrollo y/o muerte inicial de plantas.

La apertura del surco fue con escardillo tipo corazón, luego se colocó las semillas a chorrillo continuo en el lineo y se cerró el surco.



FIGURA N°3 (Preparación de parcelas)



FIGURA N°4 (Siembra manual)

CONTROL DE MALEZAS:

La soja en sus primeros estadios es susceptible a la presencia de malezas, se requiere tener el entre líneas libre de ellas hasta que se produzca el cierre del surco, momento en el cual el cultivo intercepta gran parte de la radiación incidente permitiendo así que no se produzca la germinación de malezas.

Al realizarse labranza el lote se encontraba libre de malezas, se procedió a la siembra y luego de la emergencia del cultivo se realizó monitoreo para detectar la presencia de las mismas y programar un control si fuese necesario.

Se identificaron especies de hoja fina como ser: *Chloris sp*, *Trichloris sp*, *Cynodon dactylon*, *Cenchrus echinatus*, *Eleusine indica*, *Digitaria sanguinalis*, en cuanto a latifoliadas: *Richardia brasiliensis*, *Acanthospermum hispidum*, *Comelina erecta*, *Amaranthus sp*, *Portulaca oleracea*, *Sida rhombifolia*, y de Cyperaceas se encontró *Cyperus rotundus*.

El 28 de enero del 2021 se realizó un control químico para poder evitar la competencia por agua, nutrientes, luz o algún tipo de alelopatía, con herbicida Glifosato más un coadyuvante Coad ipe plus, es un auxiliar en la aplicación de agroquímicos; acelera la penetración, aumenta

la adherencia sobre las plantas y favorece la dispersión. Las dosis fueron 4 l/ha de glifosato y 50cc en 100 L de agua del coadyuvante (Concentración del ácido 48%). A los 4 días de realizada la aplicación se pueden observar signos de que el producto tuvo efecto en algunas gramíneas y escapes de ciertas latifoliadas que fueron controladas manualmente con azadas.



FIGURA N°5 (Vista general de las parcelas)



FIGURA N°6 (Efectos del control químico)

El 19 de febrero del 2021 debido al aumento de latifoliadas se decidió aplicar el herbicida Pivot (imazetapir) en cobertura total con mochila, este producto está recomendado para pre y post emergencia de malezas de hoja ancha (latifoliadas) y hoja fina (gramíneas) además presenta acción residual más un coadyuvante (SpeedWet Maxion) maximiza la acción del producto

aplicado, debido a que logra sortear las barreras físicas foliares actuando como acondicionador del vehículo de aplicación (agua) secuestrando sales, corrigiendo el pH. Las dosis utilizadas fueron 1l/ha de pivot (Concentración del 10%) y 50cc /100l agua de coadyuvante.

A los 4 días se pudo observar el efecto del producto y la detención del crecimiento y el corte de germinación de las malezas.



FIGURA N°7 (Vista general de las parcelas luego del control)

No se realizaron más aplicaciones, solo carpida manual de malezas que no fueron controladas por el producto hasta el final del ciclo del cultivo.

DESARROLLO FENOLÓGICO:

Cada 1 o 2 veces por semana se observó el estado fenológico de cada parcela, siguiendo la escala de Fehr y Caviness (1977), con el objetivo de evaluar cómo progresaba el ciclo del cultivo. Esta escala es la más utilizada para la descripción de los estadios fenológicos externos del cultivo de soja, donde a su vez se emplean dos escalas, una para los estados vegetativos y la otra para los reproductivos.

Etapas Vegetativas:

VE: es cuando se produce la emergencia de la plántula, además los cotiledones están sobre la superficie del suelo.

VC: es cuando el hipocótilo se endereza y los cotiledones están totalmente desplegados, además deberá observarse que, en el nudo inmediatamente superior, los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan.

V1: (1er nudo), cuando el par de hojas opuestas unifoliadas están totalmente expandidas y en el nudo inmediato superior se observa a la 1er hoja trifoliada.

V2: (2do nudo), la 1er hoja trifoliada está totalmente expandida y en el nudo inmediato superior los bordes de los folíolos de la 2da hoja trifoliada no se están tocando.

V3: (3er nudo), La 2da hoja trifoliada está completamente desarrollada.

Vn: (n: número de nudos)

Etapas reproductiva:

R1- Inicio de Floración: Presenta una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal.

R2- Floración completa: Se observa una flor abierta en uno de los nudos superiores del tallo principal.

R3- Inicio de formación de vainas: Una vaina en uno de los cuatros nudos superiores del tallo principal mide 5 mm de largo

R4- Vainas completamente desarrolladas: Una vaina de 2 cm en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal.

R5- Inicio de formación de semillas: Una vaina, ubicada en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal contiene una semilla de 3 mm de largo.

R6- Semilla completamente desarrollada: Una vaina en cualquiera de los cuatro nudos superiores del tallo principal contiene una semilla verde que llena la cavidad de dicha vaina.

R7- Inicio de maduración: Una vaina normal en cualquier nudo del tallo principal ha alcanzado su color de madurez.

R8- Maduración completa: El 95 % de las vainas de la planta han alcanzado el color de madurez.

Seguimiento del cultivo:

Emergencia: El día 19 de enero de 2021 el cultivo se encontraba en emergencia (VE), se podía notar que al no ser uniforme la profundidad de siembra y al realizarla manualmente la apertura y tapado de los surcos, algunas semillas tardaban más en emerger o no emergían, aun así la emergencia del cultivo fue suficiente para realizar el raleo de plantas.



FIGURA N°8 (Emergencia del cultivo)

El 25 de enero se encontraba en el estado fenológico VC (cotiledonar), se pudo observar la presencia de larvas de *Spodoptera frugiperda* en estadio larval 4 realizando daños en un 10 % del lote.



FIGURA N°9 (*Spodoptera frugiperda* en estadio larval 4)

El 28 de enero se realizó un control químico para poder evitar la competencia por agua, nutrientes, luz o algún tipo de alelopatía, con herbicida Glifosato más un coadyuvante Coad ipe plus, es un auxiliar en la aplicación de agroquímicos; acelera la penetración, aumenta la adherencia sobre las plantas y favorece la dispersión. Las dosis fueron 4 l/ha de glifosato (concentración del ácido 48%) y 50cc en 100 L de agua del coadyuvante, junto con insecticida Coragen (clorantraniliprole) un insecticida que pertenece a la familia química denominada “diamidas antranílicas” para el control de orugas defoliadoras (*Spodoptera frugiperda*), afectando el proceso de contracción muscular, los individuos afectados presentan parálisis, letargia, rápidamente dejan de comer y mueren en el transcurso de 1 – 3 días. No afecta a los insectos denominados “benéficos”. La dosis utilizada fue de 30 cm³/ha (Concentración del 20%).

Raleo: El 4 de febrero se procedió a realizar el raleo, esta práctica consistió en sacar plantas de la línea de siembra manualmente (figura 10) ya que las plántulas se encontraban una al lado de la otra por sembrar a chorrillo, dejando solo aquellas que se encontraban con los distanciamientos propuesto para este ensayo.

Este procedimiento se realizó con el cultivo en estadio V3, dejando siempre 10 plantas por metro.



FIGURA N°10 (Raleo de plantas)

Fertilización:

El 5 de febrero se realizó una aplicación de fertilizantes con el cultivo en estadio V4, con cloruro de potasio y fosfato di amónico, esta decisión se tomó teniendo en cuenta un análisis de suelo del lote ensayo del año 2020 (se ha tomado los datos del ensayo 1 de la figura 11) que nos dio la oferta de nutrientes del suelo, y en base a los requerimientos de nutrientes del cultivo para producir 3000kg/ha se formuló la dosis, y se realizó incorporando el fertilizante en el entre lineo para una mayor eficiencia.

Se requieren 225kg/ha de nitrógeno, 21kg/ha de fósforo y 120kg/ha de potasio, para un rendimiento estimado de 3 toneladas/ha (Ciampitti y García, 2007). Haciendo los cálculos correspondientes a la superficie de las parcelas, el potasio fue administrado en forma de cloruro de potasio a razón de 66kg/ha, la dosis de fertilizantes utilizada fue 46g de cloruro de potasio por parcela. Con respecto al fosforo, si bien la oferta del mismo cubría con la demanda del cultivo se fertilizó 100kg/ha con fosfato di amónico, con una dosis de 70g por parcela, esto se hizo para que la planta tenga fosforo rápidamente disponible, asegurando un buen desarrollo radicular y también gran desarrollo de flores. Luego el nitrógeno fue administrado en forma de urea a razón de 200kg/ha fraccionado durante los estadios R1 y R4, con una dosis de 70g por parcela.

	A	B	C	D	E	F	G
2	Resultados analíticos						
3	Fecha:	23/12/2019		Colonia:			
4	Productor:	Campo Experimental FCA		Id. Catastro:			
5	Localidad:	Corrientes		Uso Suelo:	algodón		
6	Departamento:			Solicitante:	Ing. Jorge Garcia		
7							
8							
9	Muestra N°		Unidades	9771	9772		
10	Datos de campo			ensayo 1	ensayo 2		
11	Profundidad		cm	0-20	0-20		
12	Textura	Arena	%				
13	Método de	Limo	%				
14	Bouyoucos	Arcilla	%				
15	Densidad aparente		gr/cm3				
16	Fósforo		mg/kg ó	14.7	6.23		
17	Bray-kurtz N° 1		ppm*				
18	pH			7.04	6.97		
19	relación agua/ suelos 1:2,5						
20	Materia orgánica		%	0.57	0.44		
21	Walkley - Black						
22	Carbono		%	0.33	0.26		
23	Nitrógeno total Kjeldhal		%	0.04	0.05		
24	Relación C/N						
25	Cationes	Calcio	cmol. Kg-1	3.5	4.4		
26		Magnesio	cmol. Kg-1	1.5	1		
27		Potasio	cmol. Kg-1	0.07	0.14		
28		Sodio	cmol. Kg-1	0.11	0.26		
29	Extracto de acetato de amonio 1 N						
30	Conductividad		dS/m	0.05	0.06		
31	Extracto acuoso						
32							
33							
34							
35							
36	Toma de datos		Productor:				

FIGURA N°11 (Análisis de suelo)



FIGURA N°12 (Apertura de surcos para la incorporación del fertilizante)

Floración: El 26 de febrero el cultivo se encontraba en estadio R1, es decir comienza la floración, (figura 15). Se sabe que la acumulación de N es lenta en las primeras etapas de desarrollo del cultivo y se incrementa a partir de los 30 días después de la emergencia (coincide aproximadamente con el inicio de la floración – R1) hasta aproximadamente la finalización del llenado del grano (R6).

La fijación biológica de nitrógeno aporta entre 26 y 71% del N requerido por el cultivo (Collino et al, 2007). En nuestro ensayo no se realizó inoculación a la semilla, ya que no contábamos con el mismo, por tal motivo se decidió aplicar nitrógeno en las etapas de mayor requerimiento del cultivo, la dosis de 200kg/ha se la fracciono por ende se aplicó en dicha fecha 100kg/ha, dando una dosis de 70g por parcela, la misma fue diluida en agua y aplicada con regadera.



FIGURA Nº13 (Flores violetas en las axilas de ramas)

El 4 de marzo se observó que estaba en R2 es decir plenitud de floración y comenzando con la formación de vainas.

Formación de vainas: El 9 de marzo se encontraba en R3 en todas las parcelas, inicio de formación de vainas; Una vaina en uno de los cuatros nudos superiores del tallo principal mide 5 mm de largo.

El 12 de marzo se encontraba en R4 con vainas de 2cm de largo en uno de los 4 nudos superiores (figura 14). En esta etapa comienza el periodo crítico del cultivo, ante cualquier deficiencia en humedad de suelo, nutrientes, luz, defoliación por orugas, enfermedades foliares, ataque de chinches, etc. Entre esta etapa y R6 repercutirá en el rendimiento. El período entre R4,5 y R5,5 es el más crítico ya que ha finalizado la floración y las vainas y semillas más jóvenes son más propensas a abortar en condiciones de stress. En esta fecha se aplicó la dosis restante de urea (100kg/ha o 70g/parcela) al voleo.



FIGURA Nº14 (Vainas en desarrollo)

Formación de semillas:

El 19 de marzo se presentaba en R5, inicio de formación de semillas, una vaina ubicada en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal contiene una semilla de 3 mm de largo (Figura 16).



FIGURA Nº15 (Vista general del cultivo)



FIGURA N°16 (Vainas en R5)

El 25 de marzo continua el llenado de granos y se pueden observar en los monitoreos la presencia de daños en las vainas por larvas de lepidópteros, cuyo nivel de daño no fue suficiente como para decidir un control químico, pero si para estar atentos a su aumento, además se registró la presencia de *dichelops furcatus* y *piezodorus guildinii* a razón de una chinche por parcela y posturas de huevos de la misma.

El 31 de marzo se notó un incremento de la población de *dichelops furcatus* a razón de 6 chinches por parcela de 5 metros lineales y 4 en otras parcelas por este motivo se decidió realizar un control químico para bajar la población ya que en este estado fenológico es donde el cultivo es más sensible al ataque de chinches, estas pican el grano en llenado del mismo proporcionando grano chuzo y puerta de entrada de hongos a la semilla por el orificio que queda en la vaina. Se aplicó 100 cm³/ha (Concentración del 5%) de lambdacialotrina para el control de chinches, el cual interfiere sobre el sistema nervioso central y periférico, actuando por contacto e ingestión.

El 8 de abril se encontraba en R6, con una vaina en cualquiera de los cuatro nudos superiores del tallo principal, contiene una semilla verde que llena la cavidad de dicha vaina. Se pudo observar cómo disminuyó la presencia de chinches luego del control químico.

Observación de enfermedades: Se comenzó a visualizar síntomas de septoria glycines en R6, manchas foliares angulares a irregulares de color marrón, en hojas inferiores, pero con una incidencia y severidad menor a un 5%.



FIGURA N°17 (Septoria glycines)

El 21 de abril se encontraba en R7 madurez fisiológica, con una vaina normal en cualquier nudo del tallo principal que alcanzó su color de madurez y comenzando la senescencia, de las hojas inferiores a las superiores. Debido al aumento de precipitaciones, agregado a las condiciones ambientales de temperaturas medias diarias superiores a 24°C y alta humedad ambiente, se pudo observar un aumento de las enfermedades de fin de ciclo, notándose diferentes síntomas de *Septoria glycines* (mancha marrón), *Peronospora manshurica* (mildiu), *Cercospora kikuchii* (mancha purpura) y *Colletotrichum* sp (antracnosis).

No se realizaron aplicaciones de fungicidas debido a que frecuentemente se realizan en los estadios R2 hasta R5, para proteger las hojas involucradas en la generación de rendimiento, y las enfermedades comenzaron a manifestarse en los estadios R6 y R7.

A continuación, se podrá visualizar en las imágenes los síntomas observados por las diferentes enfermedades.



FIGURA N°18 Septoria glycines (mancha marrón)



FIGURA Nº19 *Cercospora kikuchii*
(mancha purpura)



FIGURA Nº20 *Peronospora manshurica* (mildiu)



FIGURA Nº21 *Colletotrichum* sp (antracnosis)

Con respecto a estas enfermedades como el cultivo ya se encontraba en R7 madurez fisiológica, los efectos de estas enfermedades ya no son de gran importancia o no afectarían notoriamente el rendimiento, pero si se podría afectar la calidad de la semilla por la presencia de estos patógenos.

El 6 de mayo se encontraba en R8 madurez completa (figura 22), en el cual la casi totalidad de las vainas alcanzan el típico color marrón de la madurez de los granos, solo resta perder humedad para la cosecha.



FIGURA N°22 (Cultivo en estadio R8)

COSECHA:

Al finalizar el ciclo del cultivo se cosechó el 15 de mayo las plantas enteras (figura 24) de los dos líneas centrales, la misma se realizó de forma manual. Las plantas fueron colocadas en cajas con los rótulos correspondientes para luego contabilizar los componentes del rendimiento y producir la separación de los granos y posterior pesaje.



FIGURA N°23 (Vista general de las plantas a cosechar)



FIGURA N°24 (Plantas enteras cosechadas)

MEDICIONES POST COSECHA:

Posterior a la cosecha se procedió a contabilizar de cada planta cosechada; vainas por planta de 1, 2, 3, y 4 semillas (figura 25) y peso de las mil semillas de cada parcela para luego estimar el rendimiento.



FIGURA N° 25(Conteo de nudos y vainas/planta)



FIGURA N° 26(Plantas de una parcela)

RESULTADOS:

Los resultados fueron llevados a 1m^2 , haciendo el promedio de todos los tratamientos para determinar el rendimiento de granos en kg/ha y los componentes del rendimiento que fueron: número de vainas por unidad de superficie, número de grano, peso de mil granos. Teniendo en cuenta que el primer componente se mantuvo constante, que fue el número de plantas por superficie, de 10 plantas por metro lineal en todos los tratamientos.

Como el objetivo del trabajo fue evaluar los rendimientos del cultivo de soja con distintas distribuciones de las plantas en el lineo de siembra, se puede ver en el siguiente grafico el segundo componente del rendimiento; Numero de vainas/ m^2 .

Se puede evidenciar que el tratamiento 1 (uno) fue el que más vainas desarrolló, y entre los tratamientos 2 (dos) y 3 (tres) la diferencia es mínima.

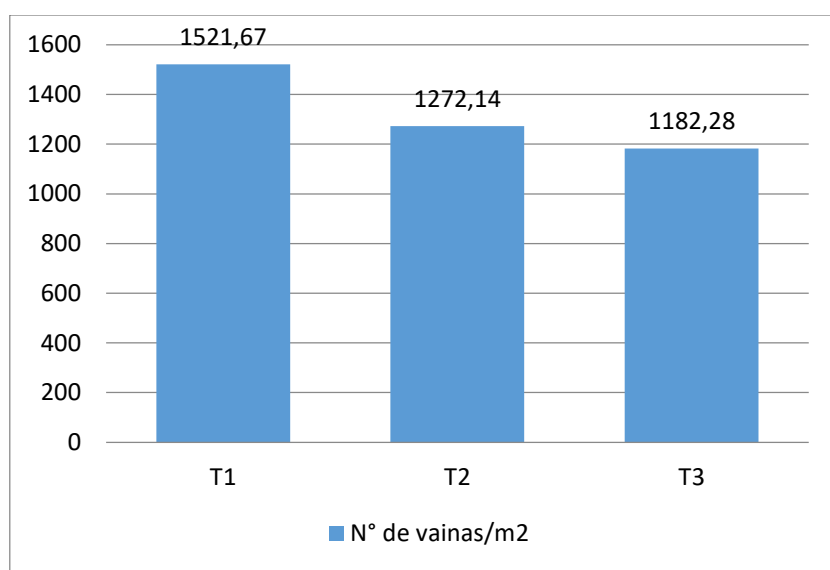


GRÁFICO N°1 (Segundo componente del rendimiento)

T1= Tratamiento de plantas distanciadas a 10cm, llegando a tener 10 plantas en el metro.

T2= Tratamiento de tres plantas distanciadas a 8cm luego un espacio de 15cm y así sucesivamente repitiendo esa distribución en el lineo, completando 10 plantas por metro.

T3= Tratamiento de tres plantas distanciadas a 5cm luego un espacio de 20cm y así sucesivamente repitiendo esa distribución en el lineo, llegando a 10 plantas por metro.

El siguiente grafico muestra el tercer componente del rendimiento; Número de granos/ m^2 , siendo el tratamiento 1 (uno) el que presenta mayor cantidad de granos que los demás, mientras que entre el tratamiento 2 (dos) y 3 (tres) no presentan diferencias significativas.

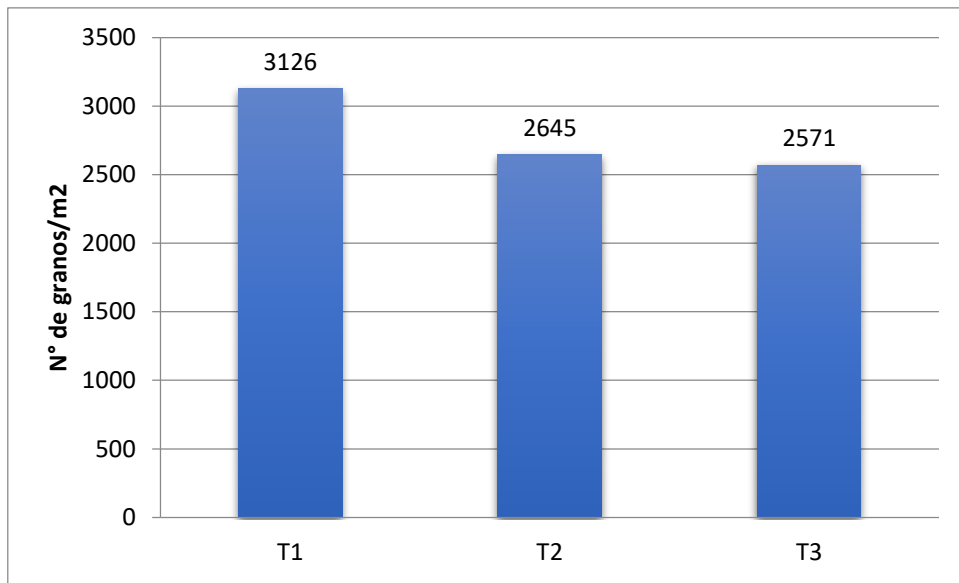


GRÁFICO N°2 (Tercer componente del rendimiento)

Luego se determinó el cuarto componente del rendimiento pesando las semillas, y analizando los datos obtenidos en cada tratamiento fueron llevados a kg/ha, obteniendo los siguientes resultados:

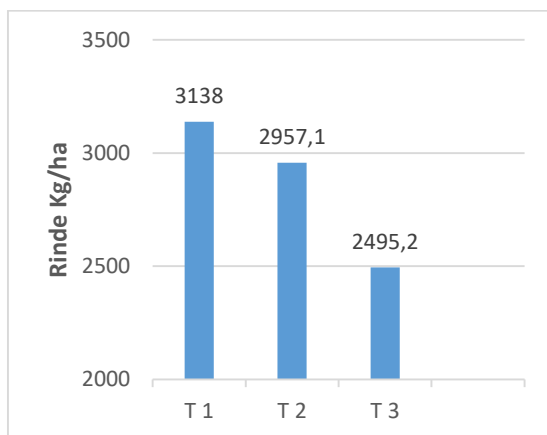


GRÁFICO N°3 (Rendimiento expresado en kilogramos/hectárea)

El tratamiento 1 (uno) demuestra que fue el de mayor rendimiento, sin embargo, habíamos visto que en los tratamientos 2 (dos) y 3 (tres), estaban muy cercanos en producción de vainas/m² (Grafico N°1) y de granos/m² (Grafico N°2), y luego en el pesaje de granos y posterior pasaje a kg/ha, se notó una gran diferencia entre el segundo y el tercer tratamiento, lo que ocurrió es que las plantas al estar más cerca en el tratamiento 3 (tres), desarrollaron granos de menor peso por la fuerte competencia que había entre las plantas.

COMENTARIOS FINALES:

Con el trabajo realizado se pudo demostrar que el tratamiento 1 logró los mejores resultados, que en los demás tratamientos. Se demostró también que en los tratamientos 2 y 3 los resultados del segundo y tercer componente del rendimiento, fueron muy cercanos entre sí, pero al momento de pesarlo y llevarlo a kg/ha se notó la diferencia entre ambos tratamientos. Siendo el tratamiento 2 el que más rindió comparando con el tratamiento 3.

Sería recomendable repetir estos ensayos en grandes extensiones y en diferentes ambientes dentro del lote, para lograr resultados más representativos. El lote donde se llevó a cabo el ensayo se encontraban árboles, lo cual afectaban al cultivo por la competencia en agua, nutrientes y luz.

BIBLIOGRAFIA:

- <https://www.acsoja.org.ar/soja/>
- <https://cdsa.aacademica.org/000-062/394.pdf>
- <https://ansenuza.ffyh.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086.1/1384/6-%20FS%20y%20GM%20de%20soja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inase_if_soja19_2020.pdf
- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_soja.pdf
- <https://www.bolsadecereales.com/imagenes/retaa/2019-10/188-informemensualn25soja1819.pdf>
- <https://www.revistachacra.com.ar/nota/fechas-y-grupos-de-madurez-en-cada-zona/>
- Fehr W.R. and C.E. Caviness 1977. Stages of Soybean Development. Iowa St. Univ. Special Report 80.
- INTA, Alerta por Mancha Marrón en soja en la zona norte de la Prov. de Buenos Aires. Pergamino, Buenos Aires. Enero 2017.
- <https://inta.gob.ar/documentos/ensayos-de-aplicacion-de-fungicidas-foliares-en-soja-campana-2018-19-en-marcos-juarez>
- Claves del monitoreo de enfermedades en soja. XXIII Congreso Aapresid. Córdoba 2015
- Ciampitti I.; García F. 2007. Requerimientos nutricionales, absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios.
- https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_reduccion_de_la_densidad_de_siembra_en_soja.pdf
- <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5526/Cuertino%20C%20Agust%C3%ADn%20Trabajo%20de%20Intensificaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>