

Fertilizantes líquidos Calcio y Magnesio en cítricos.

Ensayo n°2. (Naranjas)
18-19

1. Objetivo.

Será objetivo de esta experiencia, el evaluar el comportamiento de un fertilizante líquido a base de calcio y magnesio aplicado vía foliar y suelo en la productividad de plantas de naranjas y su comparación con el manejo nutricional empleado en la región.

2. Ubicación.

Establecimiento Doña Sara, perteneciente al Ing. Agr. Guillermo Vaccaro, Departamento de Santa Rosa, Corrientes.

3. Características del ensayo.

- _ Suelo: arenosos, del tipo Udipsamén álfico, rojo amarillo podsólico.
- _ Naranja dulce Citrus sinensis L. Var. Salustiana.
- _ Portainjerto: Lima de Rangpur, Citrus Limonia.
- _ Edad de plantas: Lote implantado en 2009.
- _ Densidad de plantación: 7 por 3,5 (408 plantas ha⁻¹).
- _ Diseño experimental: Bloques completos al azar.
- _ Parcela experimental: Cuatro plantas, plantas útiles, las dos centrales.

4. Tratamientos:

TABLA 1. Tratamientos.

Tratamientos	Dosis Anual	Momento Aplicaciones
Nº1 Testigo	2 k Pta-1 Dolomita	50% Otoño y 50% Primavera
Nº2 Mist Ca y Mg (Aplic. Foliar)	2 L. ha-1 Año-1	100% Primavera
Nº3 Mist Ca y Mg (Aplic. Foliar)	4 L. ha-1 Año-1	50% Otoño y 50% Primavera
Nº4 Mist Ca y Mg (Aplic. al suelo)	2 L. ha-1 Año-1	50% Otoño y 50% Primavera
Nº5 Mist Ca y Mg (Aplic. al suelo)	4 L. ha-1 Año-1	50% Otoño y 50% Primavera
Nº6 Mist Ca y Mg (Aplic. al suelo)	4 L. ha-1 Año-1	3 aplicaciones (Marzo, Agosto, Dbre.)

Todas las plantas del ensayo fueron fertilizadas con 15-6-15-6 a razón de 2 kg por planta (50% en Septiembre y 50% en marzo de cada año en experimentación).

5. Metodología:

Equipos:

- Aplicación de dolomita al voleo.
- Aplicación de soluciones:
 - _ Foliare: Motomochila de espalda.
 - _ Suelo: Mochila de espalda, para aplicación de herbicidas, picos Nº 80-02.

1er. Aplicación: (1er. 50% dosis anual)

- Inicio de Primavera 2018.
- Temperatura: 24° C.
- Humedad Relativa: 60%.
- Estado fisiológico de cultivo: Raleo de frutitos.

2da. Aplicación. (2do. 50% dosis anual)

- Inicio de Otoño 2019.
- Temperatura: 28° C.
- Humedad Relativa: 55%.
- Estado fenológico: Tamaño de frutos 55 mm de diámetro.

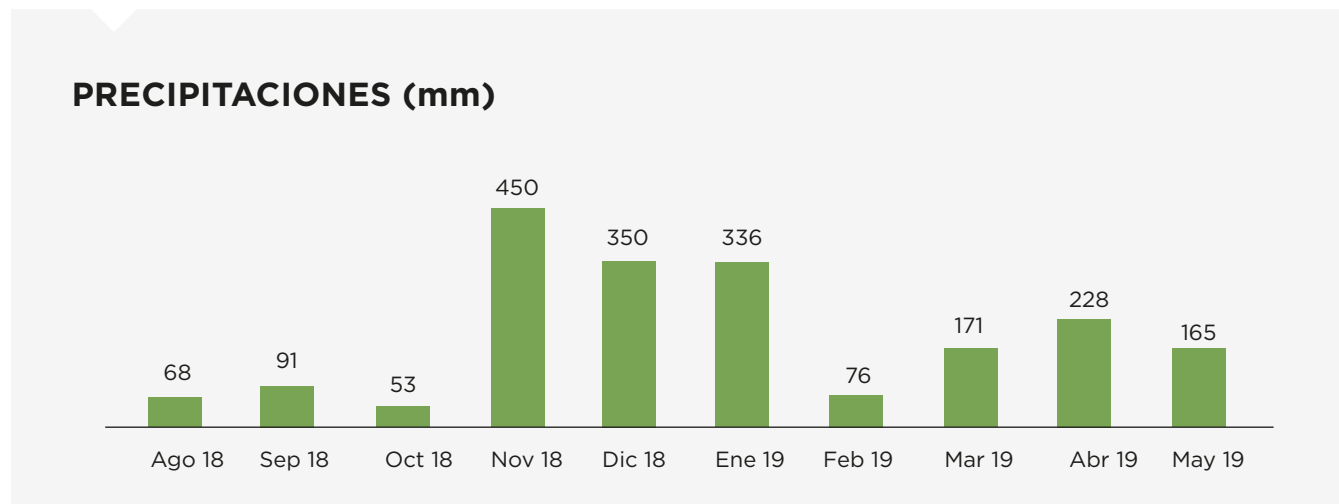
Evaluaciones:

Se realizó muestreos foliares en marzo de 2019, hojas de ramas fructíferas provenientes de la brotación de la primavera del 2018; se midió pH del suelo (zona de raíces) de cada parcela y extracción de muestras de suelo en zona de raíces en los cuatro puntos cardinales de cada parcela, a efectos de determinar crecimiento de raíces; cosecha, se decidió enviar todas las frutas cosechadas al mercado fresco, motivo por el cual, se realizaron 2 cosechas, 24 de abril y 18 de mayo, efectuándose el despoje de frutas cuyo diámetro ecuatorial variaban entre 55 y 70 mm, y finalmente, análisis de calidad de frutas de primer cosecha.

Con los resultados obtenidos, se realizó el análisis de Varianza y Test de comparación de medias, Duncan.

Precipitaciones producidas. (Datos tomados en Establecimiento Ayuí, Colonia Tabací, Corrientes, 15 km del ensayo).

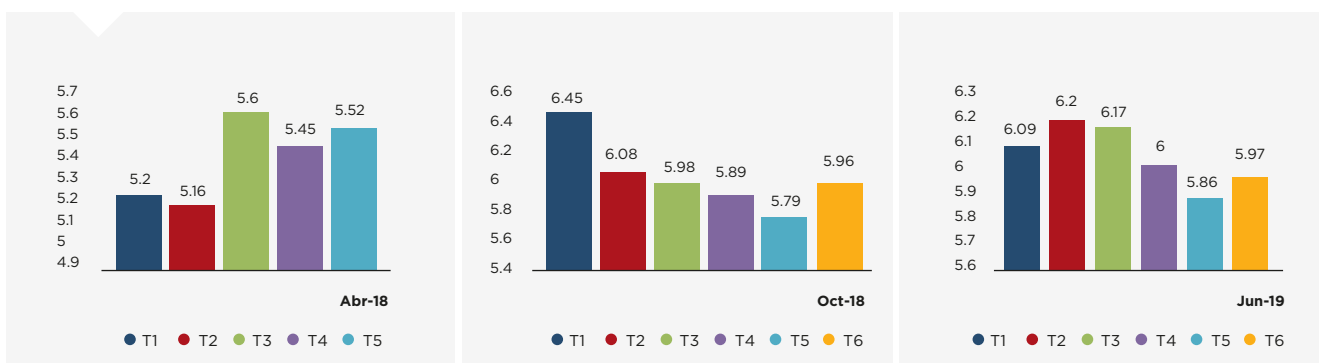
Gráfico 1-



6. Resultados y discusión:

Medición de pH:

Gráfico 2-



Como se puede observar en el gráfico 2, el pH del suelo en junio del 2019 se encontraban con valores que pueden considerarse óptimos, salvo en las parcelas testigos, que disminuyeron ligeramente con respecto a octubre del 2018, en los demás tratamientos tratados con MIST, tanto vía foliar como suelo, el pH se elevó a niveles satisfactorios, esto es de real importancia si se tiene en cuenta que luego de las aplicaciones de otoño, durante los meses de abril y mayo, se produjeron intensas lluvias que pudieron lixiviar los elementos minerales, como seguramente sucedió en los testigos.

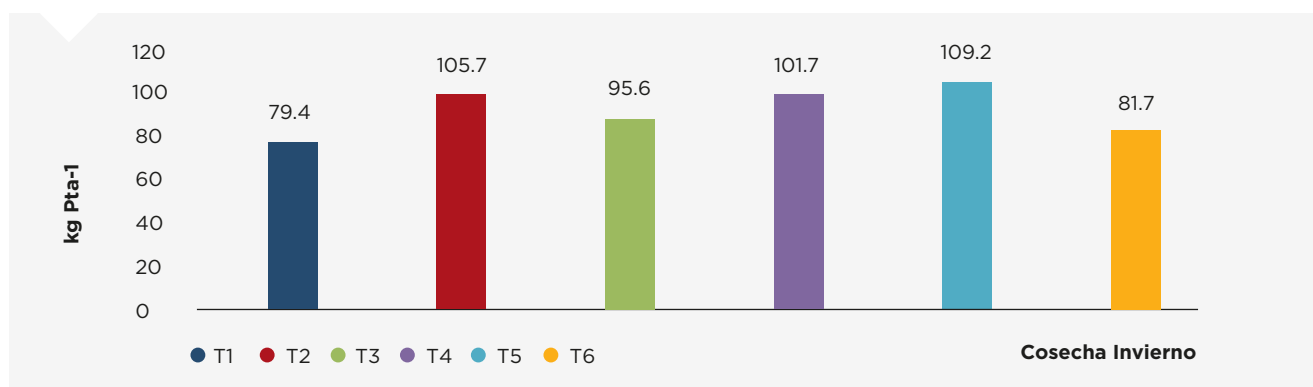
TABLA 2. Salustiana. Crecimiento de raíces.

Tratamientos	N.E.	S.E.	S.O.	N.O.	Promedios
1. Testigo	0,87 a	1,41 a	0,85 a	1,28 a	1,10 a
2. Mist. Ca-Mg. Aplic. Foliar 2 l. ha ⁻¹	0,89 a	0,70 a	0,67 a	0,90 a	0,79 a
3. Mist. Ca-Mg. Aplic. Foliar 4 l. ha ⁻¹	2,37 b	1,41 a	0,60 a	1,16 a	1,39 a
4. Mist. Ca-Mg. Aplic. Suelo 2 l. ha ⁻¹	1,04 a b	1,25 a	0,75 a	1,06 a	1,03 a
5. Mist. Ca-Mg. Aplic. Suelo 4 l. ha ⁻¹	0,98 a	0,81 a	1,83 a	0,69 a	0,96 a
6. Mist. Ca-Mg 3 Aplic. Suelo 4 l. ha ⁻¹	1,27 a b	1,34 a	0,60 a	0,67 a	0,97 a
C.V.	59,0	39,0	56,0	57,0	31,0

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Como es sabido, entre tantas funciones del calcio en los vegetales, este elemento induce a los mismos a incrementar el sistema radicular, por este motivo, en esta campaña, luego de 3 años de iniciada la experiencia, se resolvió medir crecimiento de raíces, se midió contenido de este tejido en los cuatro puntos cardinales de las planta útiles, los resultados se pueden apreciar en la Tabla 2, de acuerdo con el Test de Duncan solamente se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en el sector NE, que en el hemisferio sur de nuestro planeta, es tal vez, el sector más activo de las plantas, en especial, para los frutales; en este sector, el tratamiento en el que se registró mayor cantidad de raíces, fue el N°3, con 4 l ha⁻¹ en aplicación foliar encontrándose 2,37 g., aunque no se diferenció significativamente del N°4 y N°6; en los demás sectores no se encontraron diferencias entre tratamientos, al igual en el análisis de promedios. Es el primer año que se realiza esta medición, se verá durante la siguiente campaña, como evoluciona el sistema radicular.

Gráfico 3-



En el análisis de kilogramos de frutas cosechadas (grafico 3), en el tratamiento 5, se cosecharon 109 k. Pta⁻¹ que equivaldría un rendimiento de 44,5 t. de frutas por ha, casi 10 t. más por ha, que en las parcelas testigos, que tuvieron un rendimiento similar a los normal para la región, aun cuando no hay que olvidar que las cuantiosas lluvias otoñales causaron gran caída de frutas, por razones fisiológicas y sanitarias. En el anexo se muestra el resultado del test de Duncan.

TABLA 3. Salustiana. Calidad de Frutas. (18-06-19)

Tratam.	Peso frutos (gr)	Diámetro	% Jugo	° Brix	Acidez	Ratios
1	182,7 a	71,6 a	48,1 ab	9,95 ab	1,18 ab	8,5 a
2	186,6 a	72,4 a	46,8 ab	10,6 b	1,15 ab	9,3 a
3	189,0 a	72,1 a	46,9 ab	10,3 b	1,11 a	9,4 a
4	201,5 a	73,3 a	50,8 b	9,1 a	1,12 a	8,2 a
5	191,6 a	73,0 a	48,8 ab	10,1 b	1,13 a	9,1 a
6	178,9 a	71,4 a	44,2 a	10,7 b	1,29 b	8,3 a
C.V	8,3	2,7	6,0	5,8	9,2	9,3

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

En los análisis de calidad de frutas, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en las variables Peso de frutos, Diámetro y Ratios, considerándose los valores hallados con normales para especie y variedad estudiada.

En Porcentaje de jugo, se destaca lo obtenido para el tratamiento 4: 50,8% porcentaje realmente alto, de igual manera, solo superó significativamente al tratamiento 6.

En Grados Brix, las concentraciones de sólidos solutos registradas, pueden tomarse como normales, aunque algo baja para el tratamiento 4, que no se diferenció de los testigos.

En Acidez de jugo, los valores determinados, en general, podrían catalogarse como algo altos, tal vez, por la cosecha llevada a cabo en un momento relativamente temprano, podría mencionarse al tratamiento 6, con una acidez de jugo de 1,29, ligeramente alta y diferente significativamente de los tratamientos 1 y 2.



Fertilizantes líquidos Calcio y Magnesio en cítricos.

Ensayo n°2. (Naranjas)

ANEXOS

ANEXOS
Resultados análisis estadístico:

TABLA 4. Naranja Salustiana. Mediciones de pH del suelo.
Test de Duncan. Nivel 0.05 . Promedios de 4 repeticiones.

Tratamientos	pH suelo(25-04-18)	pH suelo(24-10-18)	pH suelo (17-06-19)
1. Testigo	5,20 a	6,45 a	6,09 bcd
2. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Fol. 2 l. ha ⁻¹	5,16 a	6,08 ab	6,20 d
3. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Fol. 4 l. ha ⁻¹	5,60 a	5,98 b	6,17 cd
4. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Suelo 2 l. ha ⁻¹	5,45 a	5,89 b	6,00 abc
5. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Suelo 4 l. ha ⁻¹	5,52 a	5,79 b	5,86 a
6. Mist. 3 aplicac.suelo 4 l ha ⁻¹		5,96 b	5,97 ab
C.V.	6,9	6,0	1,94

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

En el tabla 5 se presentan los resultados obtenidos en las mediciones de pH realizadas, de acuerdo con el Test de Duncan, no se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos

Los datos que se obtuvieron de la cosecha de Verano pueden apreciarse en la Tabla 6.

TABLA 5. COSECHA. Salustiana. Total de frutas cosechadas. Promedios 2 plantas (kg)
Test de Duncan. Nivel 0,05

Tratamientos	18-06-19 (kg)
1. Testigo	79,4 a
2. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (2 l. ha ⁻¹)	105,7 a
3. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (4 l. ha ⁻¹)	95,6 a
4. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (2 l. ha ⁻¹)	101,7 a
5. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (4 l. ha ⁻¹)	109,2 a
6. MIST Ca -Mg. 3 Aplic.Suelo (4 l. ha -1)	81,7 a
C.V.	21,9

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

En el análisis de kilogramos de frutas cosechadas, conforme al Test de Duncan, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.