

Fertilizantes líquidos Calcio y Magnesio en cítricos.

Ensayo n°1. (Limones)
Informe campaña 2018- 2019

1. Objetivo.

Es 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 limones 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.
- _ Limón Citrus limón L. Var. Eureka.
- _ Portainjerto: Lima de Rángpur Citrus limonia.
- _ Densidad de plantación: 7 por 5 (285 Ptas. Ha⁻¹)
- _ Edad de plantas: Lote implantado en 2009.
- _ Diseño experimental: Bloques completos al azar.
- _ Parcela: Cuatro plantas, tomándose como plantas útiles, las 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.)

5. Metodología:

Equipos:

- Aplicación de dolomita al voleo.
- Aplicación de soluciones:
 - _ Foliars: 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: 26° C.
- Humedad Relativa: 55%.
- Estado fisiológico de cultivo: Floración de primavera, pimpollos 50%, flores abiertas 30% frutitos 20%.

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

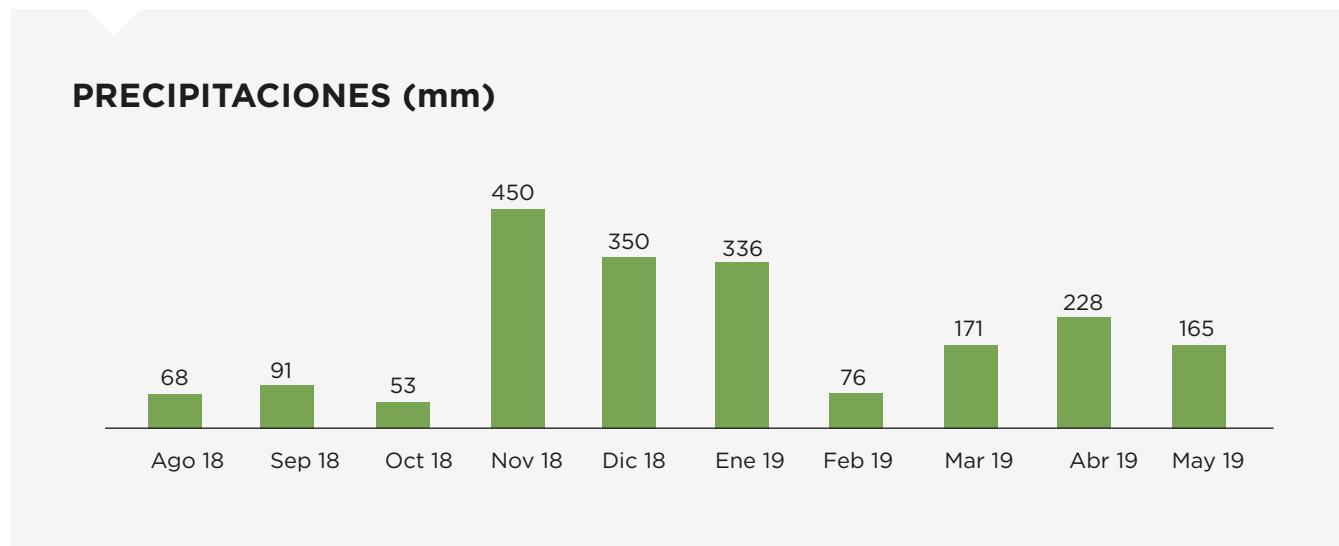
- Inicio de Otoño 2019.
- Temperatura: 20° C.
- Humedad Relativa: 55%.
- Estado fenológico: Brotes vegetativos: 80%; Brotes fructíferos: 20%, compuestos de la siguiente manera: pimpollos 30%, flores abiertas 30% frutitos 30%.

Evaluaciones:

Se realizó muestreo de foliares el 28 de marzo de 2019, determinación de pH de suelo de cada parcela en julio de 2019; cosecha de frutas en noviembre de 2018 y Junio de 2019 y se realizaron análisis de calidad de frutas de ambas cosechas. Para coloración de frutas se utilizó una escala de colores de 1 a 5, verde oscuro a amarillo. 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 Taboá, Corrientes, 15 km del ensayo).

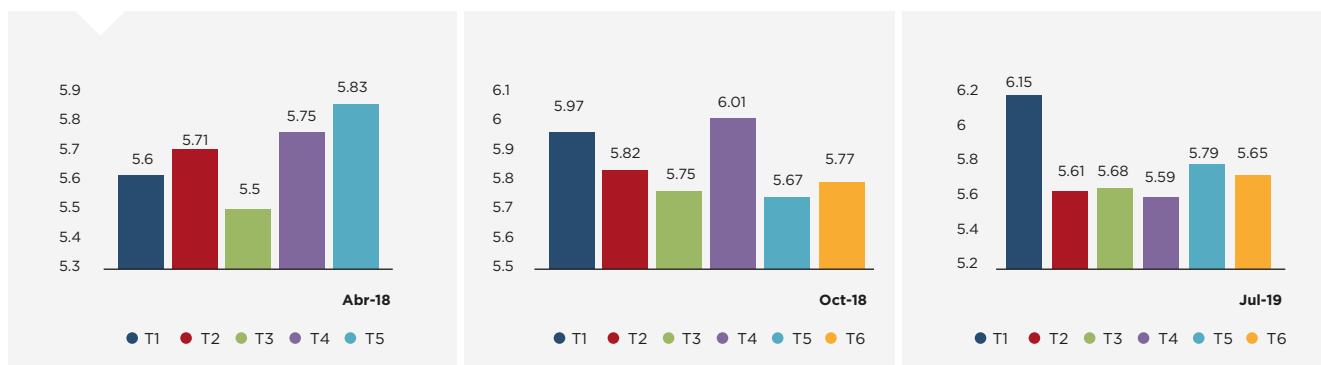
Gráfico 1-



6. Resultados y discusión:

Medición de pH:

Gráfico 2-



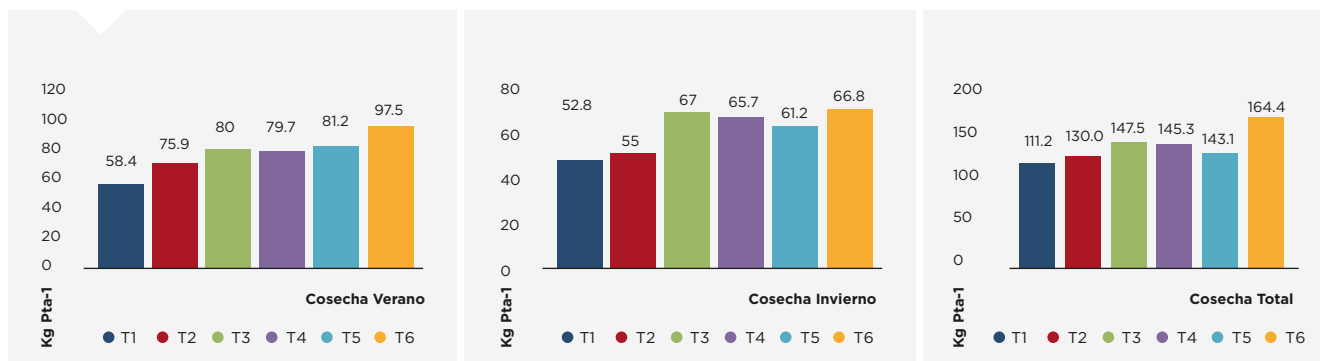
En el gráfico 2 se puede apreciar la evolución del pH del suelo desde Abril del 2018 hasta Julio del 2019, en líneas generales, se puede afirmar que los valores de acidez del suelo se mantuvieron desde octubre del 2018 hasta julio del corriente año, en el que se puede apreciar un leve descenso en los tratamientos 2; 3; 4 y 6, producto seguramente de las excesivas lluvias ocasionadas durante Mayo y Junio de este año.

COSECHAS: Verano e Invierno.

En el gráfico 3 se puede observar que los tratamientos 5 y 6, fueron los de mejor comportamiento agronómico y superaron significativamente al tratamiento 1, testigo de la experiencia. Es importante recalcar que en el tratamiento 5 se obtuvo un incremento de frutas cosechadas respecto del testigo de 22,8 k.Pta⁻¹ y en el tratamiento 6, 39,1 k. Pta⁻¹, tratamiento en el que se obtuvo una cosecha equivalente a casi 30 t ha⁻¹ de frutas solamente durante el verano, evidentemente, es muy interesante, hasta ahora, el desdoblamiento de los 4 l/ha⁻¹ por año en 3 aplicaciones al suelo.

Medición de pH:

Gráfico 3-



En el mes de junio del 2019 se realizó la cosecha correspondiente al invierno, frutos provenientes de la floración de primavera del 2018, se puede apreciar en el gráfico 3 que las cantidades de frutas cosechadas en los diferentes tratamientos pueden considerarse como medianamente bajas, seguramente debido a la caída de frutas producidas a fines del otoño, producto de las intensas precipitaciones pluviales, alrededor de 400 mm durante Abril y Mayo (ver gráfico 1) que hicieron que el lote se inunde durante 15 a 20 días con una lámina de agua de 10 a 15 cm., todo esto produjo fuerte pérdida de rendimientos en el lote de ensayo que justifica lo cosechado.

Asimismo, en el gráfico 3 se presentan los resultados totales obtenidos en las dos cosechas realizadas durante la campaña 18-19, en la columna de Cosechas Totales los tratamientos de mejor comportamiento fueron el 6 y el 3, aunque solamente superaron al testigo.

Todos los tratamientos con MIST en cualquiera de sus dosis y maneras de aplicaciones, superaron al tratamiento 1 con cantidades que oscilaron entre 19 y 53 k por planta, tratamientos 2 y 6 respectivamente.

TABLA 2. Limón. Calidad de Frutas. Cosecha de Verano (08-11-18).

Tratam.	Peso frutos (g)	Diámetro	Color Cásc.	% Jugo	° Brix	Acidez	Ratios
1	172,2 a	65,0 a	5,23 a	30,0 a	6,80 a	a 5,35	1,27 a
2	186,5 a	67,8 a	4,17 a	32,9 ab	6,65 a	a 5,31	1,26 a
3	165,5 a	64,7 a	4,48 a	28,9 a	6,65 a	a 5,26	1,27 a
4	177,2 a	66,7 a	5,05 a	33,4 ab	6,75 a	a 5,31	1,28 a
5	169,0 a	63,5 a	4,80 a	32,9 ab	6,65 a	a 5,34	1,25 a
6	165,7 a	65,9 a	3,68 a	37,5 b	6,40 a	a 5,05	1,27 a
	10,3	4,3	28,3	12,8	3,7	a 5,3	4,7

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

En líneas generales, en todas las variables que se estudiaron para determinación de calidad de frutos, se registraron valores normales para la variedad y el momento de cosecha, sin diferencias estadísticas entre sí, salvo en Porcentaje de jugo.

En Peso y Diámetro de frutas, los valores registrados fueron muy similares entre todos los tratamientos, en Color de cáscara, a pesar de no diferenciarse estadísticamente entre sí, merece comentarse que en el tratamiento 1, donde se registró la mayor coloración, se debe tal vez, a que las plantas posiblemente, tenían menor vigor vegetativo que aquellas que fueron tratadas con MIST.

En Porcentaje de jugo, nuevamente se destacó el tratamiento 6, con 37.5%, valor muy bueno para el momento de cosecha y especie en estudio, si bien solamente se separó estadísticamente del 3 y 1. No hay que olvidar, que en el verano los frutos se cosechan en maduración comercial, que sucede antes de maduración fisiológica.

En el resto de las variables, como ya se informó, los datos fueron normales para el limón.

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

Tratam.	Peso frutos (g)	Diámetro Ftas. (mm)	% Jugo	° Brix	Acidez	Ratios
1	175,1 a	65,8 b	41,8 a b	7,55 a	5,60 a	1,35 a
2	165,1 a	63,6 a b	39,4 a b	7,55 a	5,75 a	1,32 a
3	180,7 a	64,7 b	41,9 a b	7,50 a	5,78 a	1,30 a
4	174,7 a	66,1 b	36,5 a	7,35 a	5,82 a	1,26 a
5	163,2 a	59,9 a	43,4 b	7,50 a	5,63 a	1,33 a
6	171,2 a	65,2 b	43,1 b	7,30 a	5,57 a	1,31 a
CV	7,9	4,3	8,7	4,50	4,0	5,9

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

En los análisis de calidad de frutos cosechados en invierno, Tabla 3, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, en ninguna de las variables estudiadas, salvo en Diámetro y Porcentaje de jugo. En esta oportunidad no se midió coloración de cáscara, porque los frutos de todos los tratamientos alcanzaron una coloración amarilla.

En Diámetro de frutos, el tratamiento 5 fue el de menor dimensión, aunque no se diferenció del 2 y éste no lo hizo del resto.

Comparando con lo registrado en el verano 18/19, en este invierno del 2019, los valores referidos a tamaño y peso de frutos fueron similares, dentro de los parámetros normales y con mayor porcentaje de jugo, esto es importante desde el punto de vista comercial, pero también hay que tener en cuenta que en el invierno, las frutas provenientes de flores de primavera, alcanzan una maduración más homogénea, con mejor color de cáscara, mayor cantidad de jugo, Grados Brix, Acidez y Ratios, pero menores precios cuando se comercializan en el mercado interno.



Ing. Agr. Víctor A. Rodríguez

Fertilizantes líquidos Calcio y Magnesio en cítricos.

Ensayo n°1. (Limones)
Informe campaña 2018- 2019

ANEXOS

ANEXOS
Resultados análisis estadístico:

TABLA 5. Limones. Mediciones de pH del suelo. (21-12-17 y 25-04-18)
Test de Duncan. Nivel 0,05. Promedios de 4 repeticiones.

Tratamientos	pH suelo(25-04-18)	pH suelo(24-10-18)	pH suelo(10-07-19)
1. Testigo	5,60 a	5,97 b	6,15 a
2. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Fol. 2 l. ha ⁻¹	5,71 a	5,82 ab	5,61 a
3. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Fol. 4 l. ha ⁻¹	5,50 a	5,75 ab	5,68 a
4. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Suelo 2 l. ha ⁻¹	5,75 a	6,01 b	5,59 a
5. Mist. Ca -Mg. Aplicac. Suelo 4 l. ha ⁻¹	5,83 a	5,67 ab	5,79 a
6. Mist. Tres aplicac.suelo 4 l ha ⁻¹		5,77 ab	5,65 a
C.V.	5,5	2,8	6,3

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

TABLA 5. Limones. Cosechas de verano. 18/19. Frutos provenientes de floración de otoño 2018.
kg promedios de 2 plantas. Test de Duncan. Nivel 0.04

Tratamientos	18-11-18 (kg)	09-01-19	22-03-19	Cos. Verano Total
1. Testigo	17,5 a	27,5 a	13,4 a	58,4 a
2. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (2 l. ha ⁻¹)	21,8 a	33,7 a	20,3 a	75,9 a b
3. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (4 l. ha ⁻¹)	25,0 ab	35,0 a	20,0 a	80,0 a b
4. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (2 l. ha ⁻¹)	25,0 ab	34,0 a	20,6 a	79,7 a b
5. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (4 l. ha ⁻¹)	26,6 a	35,0 a	21,2 a	81,2 b
6. Mist. Ca-Mg 3 Aplic. Suelo 4 l. ha ⁻¹	34,4 b	44,4 a	18,7 a	97,5 b
		16,3	40,2	18,0

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Conforme al Test de Duncan, se puede observar que los tratamientos 5 y 6, fueron los de mejor comportamiento agronómico y superaron significativamente al tratamiento 1, testigo de la experiencia.

TABLA 6. Limones. Cosechas de invierno. 18-06-19. Promedios de 2 plantas.
Frutos provenientes de floración de primavera 2018.

Tratamientos	18-06-19 (kg)
1. Testigo	52,8 a
2. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (2 l. ha ⁻¹)	55,0 a
3. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (4 l. ha ⁻¹)	67,0 a
4. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (2 l. ha ⁻¹)	65,7 a
5. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (4 l. ha ⁻¹)	61,2 a
6. MIST Ca -Mg. 3 Aplic. Suelo (4 l. ha ⁻¹ ; 3ap)	66,8 a
	28,1

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

TABLA 4. Limones. Cosechas Totales; verano e invierno 18-19. (k. Prom. 2 Ptas.)
Test de Duncan. Nivel 0.05

Tratamientos	Cosecha Verano	Cosecha Invierno	Cosecha Total Anual
1. Testigo	58,4 a (52%)	152,8 a (48%)	111,2 a
2. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (2 l. ha ⁻¹)	75,9 a b (57%)	55,0 a (43%)	130,9 ab
3. MIST Ca -Mg. Aplicac. Foliar (4 l. ha ⁻¹)	80,0 a b (54%)	67,0 a (46%)	147,5 b
4. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (2 l. ha ⁻¹)	79,7 a b (55%)	65,7 a (45%)	145,3 ab
5. MIST Ca -Mg. Aplicac. Suelo (4 l. ha ⁻¹)	81,2 b (57%)	61,2 a (43%)	143,1 ab
6. MIST Ca -Mg. 3 Aplicac. Suelo (4 l. ha ⁻¹)	97,5 b (59%)	66,8 a (41%)	164,4 b
	18,0	28,1	15,3

(*)Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Se aprecia que de acuerdo con el Test de Duncan, los tratamientos de mejor comportamiento estadístico fueron el 6 y el 3, aunque solamente superaron significativamente al testigo.