

Reguladores de Crecimiento, su Efecto sobre la Productividad de Mandarinas Clemenules

Rodríguez, Víctor A. - Martínez, Gloria C. - Mazza, Silvia M. - Alvarenga, Luis - Ortiz, María L.

Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE
Sargento Cabral 2131 - (3400) Corrientes - Argentina
E-mail: mazza@agr.unne.edu.ar

ANTECEDENTES

En la búsqueda del incremento de la producción y la calidad de fruta de los cítricos, cuando se trata de variedades de fruto pequeño, un factor esencial es conseguir un incremento en el tamaño de los mismos (Agustí y Almela, 1991). Debido a que el desarrollo final alcanzado por un fruto es consecuencia de la acumulación de metabolitos, la que puede verse limitada por la incapacidad del propio fruto o por la disponibilidad en la planta, incrementos en el tamaño de los frutos pueden conseguirse incrementando la disponibilidad de metabolitos y también modificando en sentido favorable su equilibrio hormonal. El aumento de la disponibilidad se consigue mediante un adecuado manejo nutricional, con la corrección de situaciones carenciales, sin embargo estas técnicas a veces no son suficientes para obtener un tamaño óptimo de fruto de acuerdo a las exigencias del mercado, por lo que es necesario un estímulo del crecimiento del fruto, lo que puede realizarse mediante la aplicación de reguladores de crecimiento (Agustí y Almela, 1991).

El efecto de diversos reguladores de crecimiento ha sido probado en este sentido, encontrándose mayor efectividad en el grupo de las auxinas (Agustí y Almela, 1984; Agustí *et al.*, 1996). dentro de este grupo, el 2,4-D ha sido usado con éxito en naranja y pomelo (Coggins y Hield, 1968, Stewart *et al.*, 1951) y su efectividad para lograr incrementos significativos en el tamaño de los frutos en mandarina solo pudo ser demostrada luego de muchos trabajos de investigación, los que permitieron ajustar dosis, momentos y periodicidad de las aplicaciones (Agustí y Almela, 1984; Carreres, 1973; Erner *et al.*, 1995; Greenberg *et al.*, 1992). El 2,4,5 T ha demostrado ser la auxina más efectiva en mandarina, pero al ser excluido del mercado y prohibido su uso, fué reemplado en las prácticas culturales por el 2,4-D (Erner *et al.*, 1995).

Vilches y Perez (1996), desde 1990 vienen realizando experiencias en cítricos con la sustancia quinmerac, perteneciente al grupo de los ácidos quinolincarboxílicos (ácido 7-cloro-3-metil-8-quinolin-carboxílico), cuya actividad auxínica ya fue comunicada por Berghaus y Wuerzer (1987) y Berghaus y Retzlaff (1989), consiguen incrementar el calibre de los frutos en *C. clementina* y *C. sinensis* y no observan alteraciones de la calidad ni efectos indeseables. En un trabajo comparativo del efecto del quinmerac con 2,4-D, Vilches y Perez (1995), han conseguido incrementar el tamaño final de frutos y una mejor distribución de la fruta por categorías comerciales con ambas auxinas, sin embargo el quinmerac produjo más fruta de primera que el 2,4-D.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar el efecto de reguladores de crecimiento sobre la productividad y la calidad de fruta, en Mandarinas Clemenules.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña 1998/99, la experiencia de campo se realizó en un lote de Mandarinas Clemenules (*C. reticulata*), de seis años de implantadas sobre pie de *P. trifoliata*, ubicado en Mburucuyá, Provincia de Corrientes, en un suelo rojo amarillo podzólico.

Sobre la base de un diseño en Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, utilizando parcelas experimentales de una planta con sus respectivas borduras, se probaron los siguientes tratamientos: 1: Testigo; 2: Quinmerac (10%): 10 mg.l⁻¹; 3: Quinmerac (10%): 15 mg.l⁻¹; 4: 2,4-D (31%), 20 mg.l⁻¹. La aplicación de los productos se realizó por aspersión foliar, con un volumen de solución de 2,5 l.planta⁻¹.

Debido a que la variedad con que se trabajó presenta floraciones escalonadas en la primavera, los frutos van alcanzando su madurez también en forma escalonada, por lo que la cosecha se realizó en dos oportunidades los días 25 de marzo y 12 de abril de 1999, a medida que estos alcanzaban su tamaño comercial (60 mm), evaluándose los Kg cosechados por cada unidad experimental.

Con el fin de determinar el efecto de los tratamientos sobre la calidad de la fruta, desde el punto de vista de su composición interna, en cada cosecha se efectuó un muestreo aleatorio de 10 frutas por unidad experimental, sobre las que se realizó la evaluación de: porcentaje de jugo, grados Brix por el método refractométrico, acidez por volumetría de neutralización y se calculó el ratio (razón entre grados Brix y acidez). Con esta información se efectuó el Análisis de la Variancia y posterior prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) para cada variable.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se ha comprobado un efecto favorable de los tratamientos a base de quinmerac 10% sobre la productividad de la Mandarina Clemenules, en ambas cosechas y en el total de la producción (ver Tabla 1), pudiendo observarse que la dosis más alta probada en este trabajo ha sido la de mejor comportamiento, ya que ha provocado un adelantamiento en la fecha de cosecha y una mayor producción en kg de fruta comercial. No se observa efecto de la dosis de 2,4-D 31% utilizada, cuya producción no se diferencia del testigo.

Tabla 1: Fruta de tamaño comercial cosechada por tratamiento, en promedio de cuatro repeticiones, en cada una de las oportunidades de cosecha y en el total (en Kg).

Tratamiento	1a. Cosecha	2da. Cosecha	Total
1	42.28 b	17.70 b	59.98 b
2	49.80 b	19.38 ab	69.18 b
3	64.78 a	25.25 a	89.03 a
4	47.50 b	17.38 b	64.88 b

Promedios seguidos de letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey ($\alpha > 0,05$).

En el caso de las variables consideradas en la evaluación de la calidad interna de la fruta, los reguladores de crecimiento, en general, no han producido ningún efecto, salvo en la acidez, en que se detectan diferencias entre ambas dosis de quinmerac y en el ratio, donde la menor dosis probada de quinmerac supera a los demás tratamientos en la segunda cosecha (ver tabla 2).

Tabla 2: Variables de calidad interna de la fruta, resultado de los análisis físico-químicos, para cada tratamiento en promedio de cuatro repeticiones y en cada oportunidad de cosecha.

Tratamiento	% Jugo		Grados Brix		Acidez		Ratio	
	1ra. Cosecha	2da. Cosecha	1ra. Cosecha	2da. Cosecha	1ra. Cosecha	2da. Cosecha	1ra. Cosecha	2da. Cosecha
1	48.35 a	47.75 a	8.75 a	10.10 a	1.23 a	0.79 ab	7.16 a	12.76 a
2	53.26 a	51.88 a	8.80 a	10.50 a	1.20 a	0.74 b	7.34 a	14.20 b
3	48.25 a	53.03 a	8.75 a	10.10 a	1.13 a	0.83 a	7.81 a	12.21 a
4	49.75 a	43.68 a	9.05 a	10.08 a	1.08 a	0.79 ab	8.37 a	12.84 a

Promedios seguidos de letras iguales no difieren significativamente según la prueba de Tukey ($\alpha > 0,05$).

CONCLUSIONES

Dentro de los reguladores de crecimiento probados, se destaca el efecto del quinmerac 10%, que en una dosis de 15 mg.l^{-1} produjo mayor cantidad de fruta comercial en ambas cosechas. Se ha detectado un efecto del quinmerac sobre la acidez de la fruta, el que debe ser evaluado en profundidad para diferentes dosis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agustí, M. y V. Almela. 1984. Mejora de la calidad del fruto de la mandarina Satsuma. Bco. de Santander. Valencia. ISBN: 84-398-1798-3.
2. Agustí, M. y V. Almela. 1991. Desarrollo y tamaño final del fruto *In*: Agustí, M. y V. Almela Aplicación de fitoreguladores en citricultura. Aedos. Barcelona. pp: 145-174.
3. Agustí, M.; V. Almela; S. Zaragoza; E. Primo-Millo & M. El-Otmani. 1991. Recent findings on the mechanism of action of the sintetic auxins used to improve fruit size of citrus. Proc. Int. Soc. Citriculture. VIII Int. Citrus Congress. South Africa. (2): 922-928.
4. Berghaus, R. & B. Wuerzer. 1987. The mode of action of the herbicidal quinoline carboxylic acid quinmerac (BAS 518. H) Proc. British Crop. Proct. Conf. Weeds. (3): 1090-1096.
5. Berghaus, R. & G. Retzlaff. 1989. Quinmerac stidies to investigate the slectivity in wheat. Brighton Crop. Prot. Conf. Weeds. (4D-6): 449-454.
6. Carreres, R. 1973. Influencia de diversos fitoreguladores sobre las variedades de mandarina Satsuma y Clementina. Proc I Cong. Mund. Citricultura. Murcia-Valencia. (2):383-391.
7. Coggins, C.W.Jr. & H.Z. Hield. 1968. Plant growth regulators *In*: Reuther, W., L.D. Batchelor and J.H. Webber (eds.) The citrus industry, vol II. Univ. Calif., Div. Agric. Sci., California.
8. Erner, Y.; B. Artzi; M. Hemou & E. Tagari. 1995. A new approach to enlargement of mandarin friut. Symposium Mediterranee Sur Mandarines. Córcega. Francia. Abs. 6:1.
9. Greenberg, J.; Y. Hertzano & G. Eshel. 1992. Effects of 2,4-5D, ethrel and NAA on fruit size and yield of "Star rubi" red grapefruit. VII Int. Citrus Congress. Italia. Abs. 3: 35.
10. Stewart, W.S.; J.L. Klotz & H.Z. Hield. 1951.Effect of 2,4-D and related substances on fruit-drop, yield, size and quality of Valencia oranges. Hilgardia. (21):161-193.
11. Vilches Martínez, F. y F.J. Perez González. 1995. Resumen de experiencias durante dos años con la sustancia auxínica quinmerac en el cultivo de los cítricos (cv. Oronules) para mejora de la calidad. Levante Agrícola. 331(2):150-157.
12. Vilches, F. y J. Perez. 1996. BONUS (Quinmerac 10% WP) regulador del crecimiento para el cultivo de los cítricos.Resumen de trabajos de experimentación.Levante Agrícola. 335(2):177-185.