



XXI

28, 29, 30 DE SETIEMBRE
Y 1 DE OCTUBRE

CENTRO CULTURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

"EUGENIO FLAVIO VIRLA"

25 DE MAYO 265 (4000) TUCUMÁN

COMPARACION DEL COMPORTAMIENTO VARIETAL DE HIBRIDOS DE TOMATE EXPUESTOS
A UN MISMO REGIMEN TERMICO

María Cecilia Grimaldi^{1*}, Susana Martínez^{2*}, Mariana Garbi^{1*}, Eduardo Arcaro³ * ex aequo

1 Becarias UNLP

2 JTP Climatología y Fenología Agrícolas

3 Becario de Experiencia Laboral UNLP

Proyecto "Bioclimatología Aplicada a Cultivos Hortícolas Bajo Cobertura Plástica"
Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. UNLP
CC31 (1900) La Plata. Fax: 0221-4252346. e-mail: smart@ceres.agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue comparar el alargamiento del tallo y el momento de floración de los racimos en tres híbridos de tomate larga vida (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivados en invernáculo, considerando la marcha diaria de las temperaturas. El ensayo se condujo en La Plata con los híbridos Parador, FA 144 y Diva. Fueron tomadas las fechas de floración de cada racimo, altura de inserción del primero y la distancia entrenudos en el período comprendido entre trasplante (2/10/97) y floración del quinto racimo. A su vez se registraron las temperaturas medias, máximas, mínimas y la amplitud térmica dentro del invernáculo. Parador se diferenció significativamente de los otros híbridos presentando menor altura de inserción de la primera inflorescencia y menor distancia entre 1º-2º y 2º-3º racimos, siendo el más precoz, seguido por FA 144 y Diva. La disponibilidad térmica no se alejó de los valores normales para el cultivo, por lo que la diferencia en la floración pudo deberse al requerimiento específico de acumulación térmica de cada cultivar, mientras que la variación en la longitud de los entrenudos pudo ser consecuencia del momento en que cada híbrido diferenció las inflorescencias correspondientes y no de las temperaturas a las que el cultivo estuvo expuesto.

PALABRAS CLAVE: TEMPERATURA, AMPLITUD TERMICA, FLORACION, ELONGACION

SUMMARY

The aim of this work was to compare the elongation of the stem and flowering dates of trusses in three indeterminate growing habit tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivated in greenhouse, regarding the evolution of daily temperatures. The essay was carried out in La Plata, testing the hybrids Parador, FA 144 and Diva. Flowering date of every truss, insertion height of the first truss and the internode distance among trusses from transplanting (2/10/97) to flowering of fifth truss were taken. Mean, maximum and minimum temperature was also registered as well as thermal amplitude. Parador significantly differed from the other hybrids presenting the smallest insertion height and distance among 1º-2º and 2º-3º trusses and the greatest precocity, followed by FA 144 and Diva. Thermal disposability never differed from the crop's normal values. So that, differences in flowering could be due to the specific requirements for thermal accumulation of each cultivar, while the variation of internode length could be a consequence of the time of inflorescence appearance in each hybrid more than the temperatures at which crop was exposed.

KEY WORDS: TEMPERATURE, THERMAL AMPLITUDE, FLOWERING, ELONGATION

INTRODUCCION

Entre los diversos factores ambientales que pueden influir sobre los cultivos, la temperatura no solo resulta importante para la producción en si misma, sino que es fundamental para el crecimiento de la planta, la diferenciación floral y la fructificación, Tesi (1974). Por otro lado, el control de este elemento resulta generalmente prioritario sobre otros como humedad o concentración de CO₂ cuando se prevé el manejo automatizado del ambiente, de Koning (1990). Los valores térmicos que se consideran más significativos para el cultivo son las temperaturas mínima letal, mínima biológica, óptimas diurnas y nocturnas y máximas biológicas, Tesi (1974).

En el caso particular del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), es una hortaliza de origen subtropical que como tal presenta una elevada exigencia térmica y según Went (1944) se trata de una especie termoperiódica que crece mejor a temperaturas variables que constantes. Calvert (1973) sugiere como temperaturas óptimas para el cultivo (día/noche) 20º/18ºC. El umbral mínimo, por debajo del cual detiene su crecimiento vegetativo se sitúa entre 6 y 12 ºC, Warlock (1969); Folker (1979) y Tesi (1983) y el umbral máximo que tiene incidencia en la esterilidad del polen en 30ºC.

Teniendo en cuenta que en la zona del Cinturón Hortícola platense es cada vez más generalizado el uso de invernáculos sin calefacción para la producción de diversos cultivos y fundamentalmente tomate, es el objetivo de este trabajo comparar el alargamiento del tallo y el momento de floración de los racimos en tres híbridos de tomate larga vida cultivados bajo cobertura plástica, considerando la marcha diaria de las temperaturas.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se condujo en la localidad de Olmos, partido de La Plata (34°58'S, 57° 54'W). Los híbridos FA 144 (Hazera), PARADOR (Bruinsma) y DIVA (Rogers Seed Co.) se sembraron el 13/8/97 en speedlings sobre sustrato previamente desinfectado, compuesto por turba, perlita y lombricompost (50:25:25). Al estado de dos hojas verdaderas (2/10/97), las plántulas se transplantaron a un invernáculo tipo parabólico de polietileno LTD de 150 µm y orientación este-oeste, con una densidad de plantación de 2,5 plantas/m². El suelo de cultivo, tipo argiudol vértico, Gimenez et al. (1995) fue esterilizado con bromuro de metilo y cubierto con mulch negro de 50 µm. El cultivo se condujo a un tallo con hilo realizándose las labores culturales comunes, en la región de estudio.

Las temperaturas máximas y mínimas del aire a (1,50 m de altura) fueron registradas cada 10 minutos y grabadas cada 24 h con un equipo automático programable Equidata RDIII con sensores Pt-100 de 0,1°C de sensibilidad.

Semanalmente se registraron observaciones fenológicas (fechas de transplante y floración hasta el quinto racimo), calculándose la duración en días para cada subperíodo y fenométricas (altura del tallo entre racimos). Las mediciones de altura fueron realizadas sobre 10 plantas de cada híbrido, tomadas totalmente al azar y sometidas al análisis de la varianza.

Por otro lado, se graficó la duración de cada subperíodo vs. la altura del tallo entre racimos y la marcha diaria de las temperaturas media, mínima, máxima y la amplitud térmica para el período considerado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se expone en el Cuadro 1, hasta la aparición del tercer racimo, Parador se diferenció significativamente de los otros híbridos presentando menor altura de inserción de la primera inflorescencia y menor distancia entre 1°-2° y 2°-3° racimos; en tanto que FA 144 presentó menor distancia entre 2°-3° racimo respecto a Diva. A partir del tercer racimo, todos los híbridos mostraron un distanciamiento similar entre los subsiguientes. Teniendo en cuenta los días en que ocurrió la floración de cada racimo desde el momento del transplante (Gráfico 1), Parador resultó el más precoz con respecto a FA 144 (el momento de 3° floración de Parador es coincidente con el de 2° floración de FA 144), siendo Diva el que más retraso presentó. Teniendo en cuenta que la disponibilidad térmica representada en el Gráfico 2 no se alejó de los valores normales para el crecimiento vegetativo (22°-23°C) y para la floración (21°C), Rodríguez Rodríguez et al. (1989), la diferente precocidad observada en los híbridos podría deberse, a que, para alcanzar un determinado estadio de desarrollo (floración), el tomate depende de la acumulación calórica (grados-día) y no de la temperatura real en ese momento, de Koning (1990). Parador es el cultivar que presentaría menor exigencia en grados-día acumulados, seguido por FA 144 y Diva, Martínez et al. (1998). Según de Koning (1990) el incremento en longitud de la planta de tomate no presenta un comportamiento lineal con la temperatura. En este ensayo las diferencias en el incremento en longitud de los entrenudos podrían deberse al momento de aparición de los racimos en cada híbrido y no directamente a una respuesta relacionada con el régimen térmico. En las curvas expuestas en el Gráfico 1, la modificación ocurrida entre 34 y 38 días post-transplante para Parador (3°-4° racimo) y FA 144 (2°-3° racimo) y 39 y 42 días post-transplante para Diva (2°-3° racimo) sería consecuencia de la disminución en el tiempo de la aparición de la inflorescencia siguiente, posiblemente por la mayor disponibilidad de temperaturas efectivas en ese período, cumpliendo antes con la acumulación requerida.

Para comparar el efecto térmico sobre el crecimiento deberían tomarse intervalos de tiempo similares para cada híbrido, independientemente de las fechas de floración de cada racimo.

CONCLUSIONES

Los tres híbridos estudiados muestran una relación entre la precocidad y la distancia entre nudos, hasta la inserción del 3° racimo, la que podría asociarse con el requerimiento diferencial de acumulación de grados día para los cultivares en estudio.

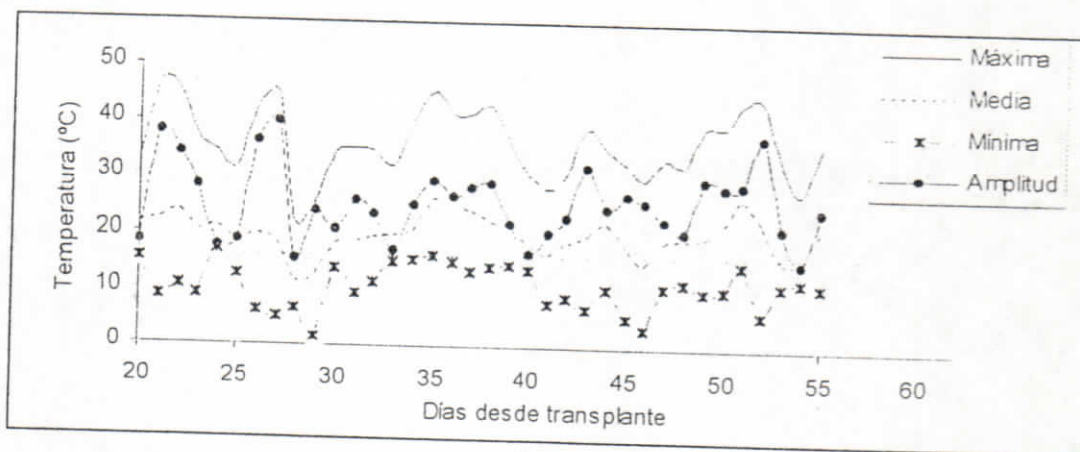
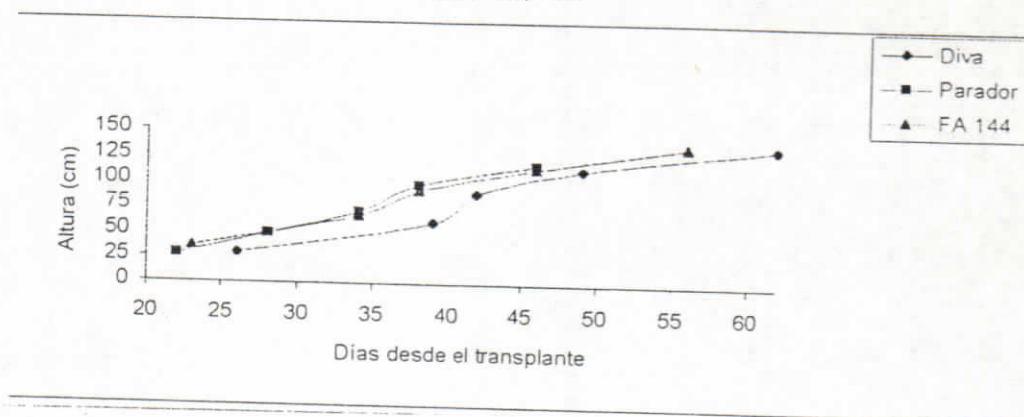
La diferente longitud de los entre nudos no depende de la marcha diaria de la temperatura, sino del momento de aparición de los racimos como consecuencia de la acumulación térmica efectiva.

Híbrido	Inserción 1° racimo	1° - 2° racimo	2° - 3° racimo	3° - 4° racimo	4° - 5° racimo
FA 144	34.8 a	31.3 a	25.2 b	25.7 a	22.5 a
Diva	32.1 a	31 a	28.6 a	24.2 a	23.1 a
Parador	26.7 b	21.1 b	22.6 c	23.2 a	24 a

Cuadro 1: Altura de inserción del primer racimo y distancia entre racimos (cm)
 Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Gráfico 1: Altura de tallo y días desde el trasplante

Gráfico 2: Marcha diaria de temperatura (°C) desde trasplante hasta aparición del 5° racimos.
 La Plata, 1997



BIBLIOGRAFIA

- CALVERT, A. 1973. The effects of air temperature on growth of young tomato plants in natural light conditions.
- De KONING, A.N.M. 1990. Long term temperature integration of tomato. Growth and development under alternating temperature regimes. *Scientia Horticulturae* 45: 117- 127.
- FOLKER, E 1979. El tomate. Estudio de la planta y su producción comercial. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 104 pp
- GIMÉNEZ, A. 1995. Estudio de suelos del partido de La Plata. Instituto de Geomorfología y Suelos. Convenio CFI y FCNyM, UNLP. Informe técnico.
- MARTINEZ, S.*; GARBI, M.*; ETCHEVERS, P.*; GRIMALDI, C.*. ex aequo 1998. Evaluación de cultivares de tomate larga vida a través de su acumulación calórica para la zona de La Plata. XXI Congreso Argentino de Horticultura. San Pedro. Resúmenes, p.19.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ, R.; TABARES RODRIGUEZ, J.M.; MEDINA SAN JUAN, J.A. 1989. Descripción de la planta. In: Cultivo moderno del tomate. Ed. Mundi-Prensa. España. 206pp.

TESI, R. 1974. Esigenze termiche delle principall specie coltivate in serra. Encuentro: Le colture protette nell attuale situazione energetica.

TESI, R. 1983. Influmcia dei bassi regimi termici nelle colture di pomodoro e zucchini. Colture Protette 6: 17-22.

WARLOCK, S.L. 1969. A linear heat unit sistem for tomatoes in California. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 (6): 677-678.

WENT, F.W. 1944. Plant growth under controlled conditions. Thermoperiodicity in growth and fruiting of the tomato. Am. J. of Bot. 31: 135-150.

DEFOLIACION PARCIAL Y SU INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO EN TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill)

Susana Martínez^{1*}, Garbi Mariana^{2*} y María Cecilia Grimaldi^{2*} * ex aequo

1 JTP Climatología y Fenología Agrícolas
2 Becarias UNLP

Proyecto Bioclimatología Aplicada a Cultivos Hortícolas Bajo Cobertura Plástica
Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. UNLP.
CC 31 (1900) La Plata. Fax: 0221-4252346. e-mail: smarti@ceres.agro.unip.edu.ar

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la respuesta de cultivares de tomate a diferentes modalidades de defoliación, se condujo un ensayo bajo invernáculo en Gorina, Buenos Aires. Los híbridos Parador, Petra, Altair, Tellus y FA 557, de hábito de crecimiento indeterminado y larga vida, fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Testigo sin poda, Poda de medio folíolo en la 2^{da} hoja entre racimos, Poda de medio folíolo en la 2^{da} y 3^{ra} hoja entre racimos simultáneamente y Poda de medio folíolo de la 3^{ra} hoja entre racimos. La defoliación fue realizada entre el primer y el séptimo racimo, registrándose el rendimiento final en Kg/planta hasta esa altura. La defoliación influyó sobre el rendimiento, siendo la eliminación de medio folíolo en la tercera hoja entre racimos la que produjo incrementos mayores en el mismo.

PALABRAS CLAVE: HOJAS, PODA, PRODUCCION.

SUMMARY

An essay was carried out under greenhouse in Gorina, Buenos Aires with the aim of studying the answer of tomato cultivars to different type of defoliation treatments. Indeterminate growth habit and long shelf life hybrids: Parador, Petra, Altair, Tellus and FA 557 were submitted to different de-leaving treatments. They were: Control without defoliation, half foliile pruning of the 2nd leaf between trusses, half foliile pruning of 2nd and 3rd leaves between trusses at the same time and half foliile pruning of the 3rd leaf between trusses. Treatments were done among first and seventh trusses, registering final yield in Kg/plant up to that height. Partial defoliation influenced yield, being the elimination of half petiole of the 3rd leaf between trusses the treatment that produced larger increments on it.

KEY WORDS: LEAVES, PRUNING, PRODUCTION.

INTRODUCCION

La función de las hojas en la planta de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) así como la influencia que su reducción causa en el cultivo, han sido estudiadas por diversos autores, dado que el área foliar tiene correlación directa con el rendimiento, Sudama y Guruja Rao (1988) y Muro et al. (1991). Tanaka y Fujita (1974) consideran que, bajo las condiciones de un cultivo comercial, la planta de esta solanácea tiene una cantidad de hojas tal que exceden a los destinos que deben satisfacer, mientras que Jones (1979) demostró que el rendimiento sólo se ve comprometido cuando se alcanza el 60% de defoliación.

En el cultivo intensivo de esta especie es una práctica común la eliminación de hojas basales, comenzando al madurar el primer racimo. Esta labor es conocida como "entresaque" o "socialado", Serrano Cermeño (1989). Por otra parte Folker (1979) recomienda eliminar la hoja ubicada por encima de cada racimo, ya que en cultivares indeterminados, ésta suele ser parásita. Además, la defoliación parcial incrementa la tasa fotosintética al aumentar el nivel de enzimas carboxílicas, Wareing et al. (1968).

Recientemente se han encontrado un incremento sobre el rendimiento total de frutos y la calidad comercial de los mismos, mediante la poda de hojas situadas entre racimos, Bulnes et al. (1995); Martínez et al. (1996) y Garbi et al. (1998).

En tomate las hojas actúan indirectamente en la partición de materia seca a través de la formación de órganos de destino Marcellis (1996). La reducción en el número de las mismas, incrementa las cantidades absolutas y relativas de carbono, que puedan llegar a éstos, Khan y Sagar (1969).

Más allá de las funciones específicas de las hojas, debe considerarse la importancia de la arquitectura foliar en cuanto al efecto que produce en el pasaje de la luz a través del canopeo, Fitter Hay (1981), dado que el sombreado aumenta la competencia por asimilados entre los frutos y las partes vegetativas, Yoshioka et al. (1979).

Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta de cultivares de tomate a diferentes modalidades de defoliación.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se condujo en un invernadero tipo "parral" de 24 m x 50 m, orientado en dirección Este-Oeste y ubicado en la Estación Experimental J. Gorina (M.A.A. Buenos Aires). Los plantines, sembrados a fines de junio se obtuvieron en una almáciguera de vidrio con calefacción, los mismos se manejaron en speedling con sustrato compuesto de turba, perlita y lombricompuesto (50-25-25), desinfectado con bromuro de metilo. Al estado de dos hojas verdaderas (agosto) fueron transplantados a suelo cubierto con mulching negro de 50 μ m y desinfectado. El marco de plantación fue de 0,70 m x 0,40 m y el cultivo se condujo en forma vertical con hilo, a una hilera.

Los híbridos Parador (Bruinsma), Petra (Petoseed), Altair (Daehnfelt), Tellus (Daehnfelt) y FA 557 (Hazera), de crecimiento indeterminado y larga vida, fueron sometidos a los siguientes tratamientos: (T) Testigo sin poda, (P2) Poda de medio folíolo de la 2^{da} hoja entre racimos, (P 2-3) Poda de medio folíolo de la 2^{da} y 3^{ra} hoja entre racimos simultáneamente y (P3) Poda de medio folíolo de la 3^{ra} hoja entre racimos. La defoliación fue realizada en los estratos (compuestos por las tres hojas presentes entre dos racimos consecutivos) desde el primer hasta el séptimo racimo y de acuerdo a las fechas que se presentan en la tabla 1.

La cosecha se inició cuando los frutos llegaron al estado pintón (fines de noviembre) hasta el mes de febrero, con una frecuencia de dos veces semanales, registrándose el rendimiento total de frutos hasta el séptimo racimo.

El diseño experimental adoptado fue de parcela dividida con cuatro repeticiones. Las parcelas correspondieron a los híbridos y las subparcelas a los tratamientos de defoliación. Los datos obtenidos se sometieron al análisis de la varianza, comparando las medias por el test de Tukey ($P < 0,05$).

Tabla 1: Fechas de floración, fructificación y de defoliación expresadas en días julianos

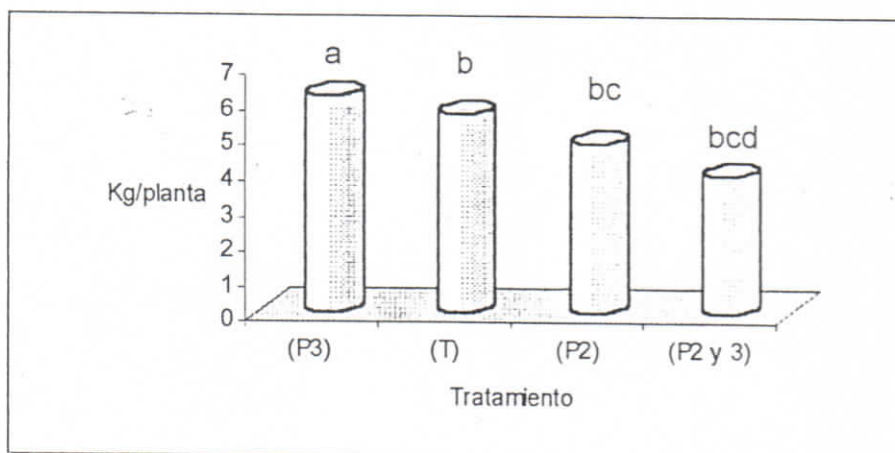
Flor. 1° racimo	244	Fruct. 1° racimo	250
Flor. 2° racimo	261	Fruct. 2° racimo	266
Flor. 3° racimo	299	Fruct. 3° racimo	303
Flor. 4° racimo	307	Fruct. 4° racimo	313
Poda del 1° estrato		311	
Flor. 5° racimo	314	Fruct. 5° racimo	318
Flor. 6° racimo	320	Fruct. 6° racimo	324
Flor. 7° racimo	331	Fruct. 7° racimo	336
Poda del 2° estrato		347	

incremento significativo del rendimiento mientras que la poda de medio folíolo en la segunda hoja entre racimos o en la segunda y tercera hoja simultáneamente provocaron el efecto contrario (Cuadro 1). Cabe destacar que no existió interacción entre los híbridos ensayados y los tratamientos aplicados, al menos para la época del año considerada. Resultados similares fueron hallados por Bulnes et al. (1995) y Martínez et al. (1996) al eliminar hojas ubicadas en la misma posición pero desde la base del peciolo. La defoliación parcial, realizada dentro de los límites de este ensayo, con niveles inferiores al 20%, no produciría modificaciones en el área foliar del cultivo Garbi et al. (1998) por lo que la superficie fotosintetizadora no se vería afectada. Por otro lado, las hojas remanentes mejoran su tasa de exportación y favorecen la remobilización de las reservas presentes en el tallo que actúan como órgano de reserva Khan y Sagar (1969).

Los datos obtenidos en este ensayo no son suficientes para explicar el comportamiento diferencial de las hojas cuyos folíolos fueron cortados. Todas las hojas afectadas por la poda son parte de lo que Tanaka y Fujita (1974) denominaron una unidad fuente/destino, la cual está compuesta por el racimo y las tres hojas inmediatamente inferiores a ella. La relación entre hojas y frutos dentro de esa unidad no es absoluta y la misma puede ser rota sin que se produzcan efectos negativos Khan y Sagar (1966). Si bien la filotaxis 2/5 puede resultar de importancia en la distribución de asimilados en tomate, ésta es muy flexible, Heuvelink y Buiskool (1995) y la capacidad exportadora no responde a un patrón determinado, Heuvelink (1995).

La defoliación parcial puede resultar en una mejora del rendimiento aunque es necesario clarificar las divergencias observadas entre tratamientos mediante el estudio de distintas características de las plantas y componentes del rendimiento.

Cuadro 1: Rendimiento (Kg/planta) según tratamiento de defoliación



BIBLIOGRAFIA

1. BULNES MENDOZA, I.; ASBORNO, M.; MARTÍNEZ, S.; ARTURI, M. Y SERÉN S. 1995. Respuesta del cultivo de tomate bajo cobertura a diferentes modalidades de poda y su interacción con parámetros bioclimáticos. XVIII Congreso Argentino de Horticultura. Santiago del Estero. Resúmenes: 140.
2. FITTER, A. H., HAY, R. K. M. 1981. Light. In: Environmental Physiology of Plants. Academic Press Inc. London.
3. FOLKER E. 1979. El tomate. Estudio de la planta y su producción comercial. Ed. Hemisferio Sur. Buenos aires. 104 pp.
4. GARBI, M.; MARTÍNEZ, S. Y SOMOZA, J. 1998. La defoliación del tomate induce aumentos de la

- biomasa foliar y del rendimiento. XXII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. Comunicaciones: 154-155
5. GARBI, M.; MARTÍNEZ, S.; GRIMALDI, M. C. Y ARTURI, M. 1998. Efecto de la poda de hojas entre racimos sobre las categorías comerciales en tomate. *Agrícola Vergel* 203: 609-612. Valencia.
 6. HEUVELINK, E. 1995. Dry matter partitioning in a tomato plant: one common assimilate pool?. *Journal of Experimental Botany* 46: 1025-1033.
 7. HEUVELINK, E. y BUISKOOL, R. P. M. 1995. Influence of sink-source interaction on dry matter production in tomato. *Annals of Botany* 75: 381-389.
 8. JONES, J.P. 1979. Tolerance of tomato to manual defoliation. *Proc. of Florida State Horticultural Society* 92: 99-100.
 9. KHAN, A. Y SAGAR, G. R. 1966. Distribution of ¹⁴C labelled products of photosynthesis during the commercial life of the tomato crop. *Annals of Botany* 30: 727-743.
 10. KHAN, A. Y SAGAR, G. R. 1969. Alteration of the pattern of distribution of photosynthetic products in the tomato by the manipulation of the plant. *Annals of Botany* 33: 753-762.
 11. MARCELLIS, L. 1996. Sink strenght as a determinant of dry matter partitioning in the whole plant. *Journal of Experimental Botany* 47: Special Issue: 1281-1291.
 12. MARTÍNEZ, S., ASBORNO, M; BULNES MENDOZA, I; GARBI, M.; MOLTENI, A.; TELLIS, L. Y ARTURI, M. 1996. Efecto de la disponibilidad térmica y la poda de hoja sobre cultivares de tomate *Lycopersicon esculentum* Mill) bajo cobertura. XIX Congreso Argentino de Horticultura. San Juan. Resúmenes...p. 110.
 13. MURO, J.; ALBERDI, C.; LAMSFUS, C. 1991. Efecto de la reducción del área foliar sobre la producción de cebolla. Aplicación a la tasación de daños por pedrisco. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Vegetal* 6:117-128.
 14. SERRANO CERMEÑO, Z .1989. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Premio agrícola Aedos. 353 pp.
 15. SUDAMA S. Y GURUJA RAO P. 1988. Association of leaf area with yield in sugarcane. *Oyton* 48: 115-118.
 16. TANAKA, A. Y FUJITA, K. 1974. Nutrio-physiological studies on the tomato plant IV. Source-sink relationship and structure of the source-sink unit. *Soil Science and Plant Nutrition* 20: 305-315.
 17. WAREING, P. F., KHALIFA, M. M. Y TREHARNE, K. J. 1968. Rate-limiting processes in photosynthesis at saturating light intensities. *Nature* 220: 453-457.
 18. YOSHIOKA, H. Y TAKAHASHI, K. 1979. Estudios en la translocación y acumulación de fotosintatos en vegetales de fruto. II La translocación y distribución de fotosintatos marcados en ¹⁴C en plantas de tomate durante el desarrollo reproductivo y los efectos de decapotado y sombreado. *Bulletin of Vegetable and Ornamental Crops Research* 6: 71-84.

TOMATE: EL DESHOJE INFLUYE SOBRE LA CALIDAD HACIA EL FINAL DE COSECHA

Mariana Garbi^{1*}, Susana Martínez^{2*} y María Cecilia Grimaldi^{1*} *ex aequo

1 Becarias de UNLP

2 JTP Climatología y Fenología Agrícolas

Proyecto Bioclimatología Aplicada a Cultivos Hortícolas Bajo Cobertura Plástica
Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. UNLP
CC 31 (1900) La Plata. Fax: 0221-4252346. e-mail: smarti@ceres.agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la poda de tercera hoja entre racimos sobre la producción de frutos de calidad comercial en cultivares de tomate indeterminado a través de todo el período de cosecha. El ensayo se condujo bajo invernáculo en Olmos (La Plata). Los híbridos FA 144, Parador y Diva fueron sometidos a la eliminación de la tercera hoja entre racimos y comparados con un testigo sin defoliar. Se registró el rendimiento total en cada tercio de cosecha y el rendimiento correspondiente a cada calidad comercial (primera, segunda y tercera). La defoliación no tuvo influencia sobre el rendimiento total obtenido en cada tercio pero incrementó el rendimiento de frutos de primera calidad en el tercer tercio.

PALABRAS CLAVE: defoliación, hojas, categorías comerciales.

SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the effect of leaf pruning among trusses on the production of commercial tomato fruits through the complete harvest period. The essay was carried out under greenhouse in Olmos (La Plata). The indeterminate growth habits hybrids FA 144, Parador y Diva were submitted to the elimination of the third leaf among trusses and compared against a control without defoliation. Harvest was divided in three parts, registering the final yield for each third and the yield of each commercial type (first, second and third). Defoliation treatment did not affect the yield of any of the different harvest thirds but increased the production of first type fruits for the last one.

KEY WORDS: defoliation, leaves, commercial categories.

INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es la hortaliza más cultivada bajo cubierta en Argentina. El consumo por habitante y por año asciende a 14 kg, Argerich (1995); habiendo aumentado un 50% la producción de frutos frescos en los últimos años, Informe Frutihortícola (1997). La importancia económica de este cultivo, sumada a la demanda cada vez mayor por productos de alta calidad, hace necesario perfeccionar las actuales prácticas de manejo así como estudiar nuevas técnicas.

En esta especie la eliminación de hojas tiene diversos efectos sobre el cultivo ya que, como toda labor de poda, produce una modificación en la relación destino/fuente y, por lo tanto, permite regular el tamaño y forma de la planta así como la respuesta a la floración y fructificación, Aung (1966). La defoliación parcial actúa sobre la partición de asimilados, incrementando su afluencia a los frutos, Khan y Sagar (1969) y aumentado el contenido en materia seca de los mismos, Verkerk (1963) y Andriolo *et al.* (1998). Solo las podas muy severas afectan negativamente al rendimiento, Jones (1979) mientras que Bulnes *et al.* (1995) y Martínez *et al.* (1998) hallaron que el deshoje entre racimos favorece el incremento en peso de los frutos.

Además del efecto mencionado sobre la producción, la eliminación de hojas es una práctica frecuente en el cultivo intensivo bajo cobertura ya que además de favorecer la aireación y prevenir el ataque de plagas y enfermedades, Rodríguez *et al.* (1989); presenta un efecto favorable sobre la precocidad por acelerar la tasa de maduración de los frutos al modificar el microclima y actuar sobre el nivel de producción de pigmentos, Slack (1986).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la poda de tercera hoja entre racimos sobre la producción de frutos de calidad comercial en cultivares de tomate indeterminado a través de todo el período de cosecha.

MATERIALES Y METODO

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Olmos, partido de La Plata (34° 58' S y 57° 54' W). Los híbridos FA 144 (HAZERA), PARADOR (BRUINSMA) y DIVA (ROGERS SEED Co), de hábito de crecimiento indeterminado y larga vida, se sembraron el 12/9/98, en speedlings sobre sustrato previamente desinfectado, formado por turba, perlita y lombricompost (50:25:25). Al estado de dos hojas verdaderas fueron transplantados en un invernáculo con abertura cenital y orientación este-oeste, con una densidad de 2,5 plantas por m². El cultivo se condujo a un tallo con hilo, fue desbrochado semanalmente y fertirrigado por goteo hasta el final de la cosecha.

Los tratamientos de defoliación realizados consistieron en: T) plantas sin defoliar utilizadas como testigo y P) poda de tercera hoja entre racimos. El deshoje fue realizado hasta el quinto racimo, a los 30 días desde la antesis del racimo inmediatamente inferior a la hoja eliminada. En la figura 1 se presenta un esquema de una planta de tomate de crecimiento indeterminado, a fin de clarificar la posición de las hojas eliminadas.

La cosecha comenzó el 18/12/98 y se extendió hasta el 2/3/99, realizándose tres veces por semana. Este período fue dividido en tres etapas considerándose como 1° tercio de cosecha a los frutos obtenidos entre los 55 y 79 días posteriores al trasplante (18/12/98 al 11/1/99); 2° tercio a los obtenidos entre los 80 y 104 días (14/1/99 al 5/2/99) y como 3° tercio a los obtenidos entre los 105 y 109 días desde el trasplante (8/2/99 al 2/3/99). Los frutos se cosecharon al estado pintón y fueron clasificados en tres categorías de valor comercial:

C1: peso superior a 150 g

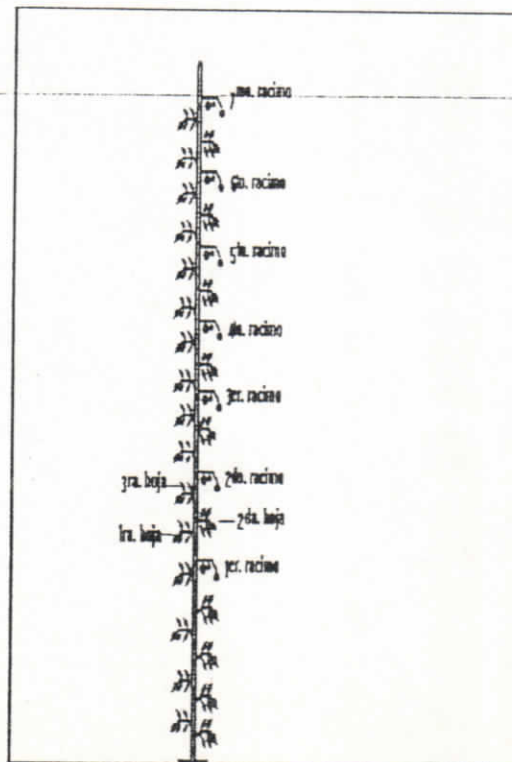
C2: peso entre 120 y 150 g

C3: peso entre 100 y 120 g

La suma de estas tres categorías representa el rendimiento total en frutos de valor comercial.

El diseño experimental adoptado fue de parcelas divididas con 4 repeticiones, destinándose las parcelas a los híbridos y las subparcelas a los tratamientos de poda de hoja. Los datos obtenidos se sometieron al análisis de la varianza y las medias se compararon por el Test de Tukey (P<0.05)

Figura 1: Esquema de una planta de tomate de hábito de crecimiento indeterminado



RESULTADOS Y DISCUSION

El rendimiento total obtenido en cada una de las etapas de cosecha no fue influido significativamente por el tratamiento de defoliación aplicado (Gráfico 1). Sin embargo, la eliminación de la tercera hoja entre racimos favoreció la producción de frutos de primera calidad en el último tercio de cosecha (Gráfico 2). Este comportamiento pudo deberse a que la poda de hojas entre racimos favorece el incremento en peso de los frutos, principal componente de la primera calidad comercial, Martínez et al. (1998); destacándose este efecto en el último tercio de cosecha, cuando la tendencia normal es que el tamaño de frutos comience a disminuir.

La falta de influencia del deshoje sobre el resto de las calidades coincide con lo hallado por Salinas et al. (1994) quienes atribuyeron esto a los lapsos existentes entre podas y la posible compensación por parte de las hojas no podadas. Este mismo efecto pudo haber actuado en este ensayo ya que las hojas que permanecen en la planta pueden incrementar su área foliar y su contenido en materia seca, Garbi et al. (1998) y Martínez et al. (1999).

La compensación de las hojas remanentes pudo ser también responsable que el rendimiento en el primer tercio no se viera favorecido por la defoliación, en contraposición a lo observado por Slack (1986) al realizar tratamientos de mayor severidad.

Gráfico 1: Rendimiento total (g/planta) para cada tercio de cosecha

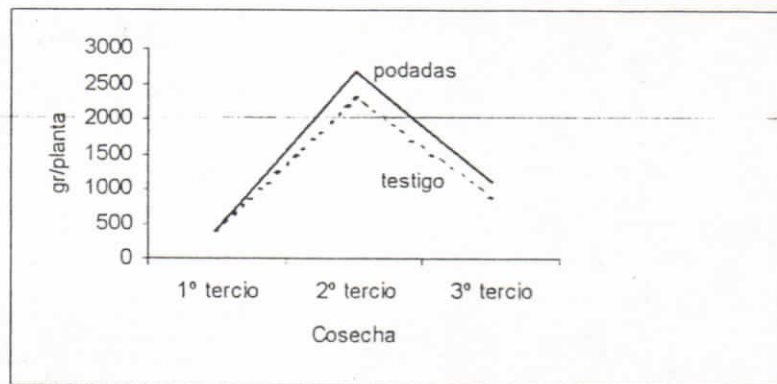
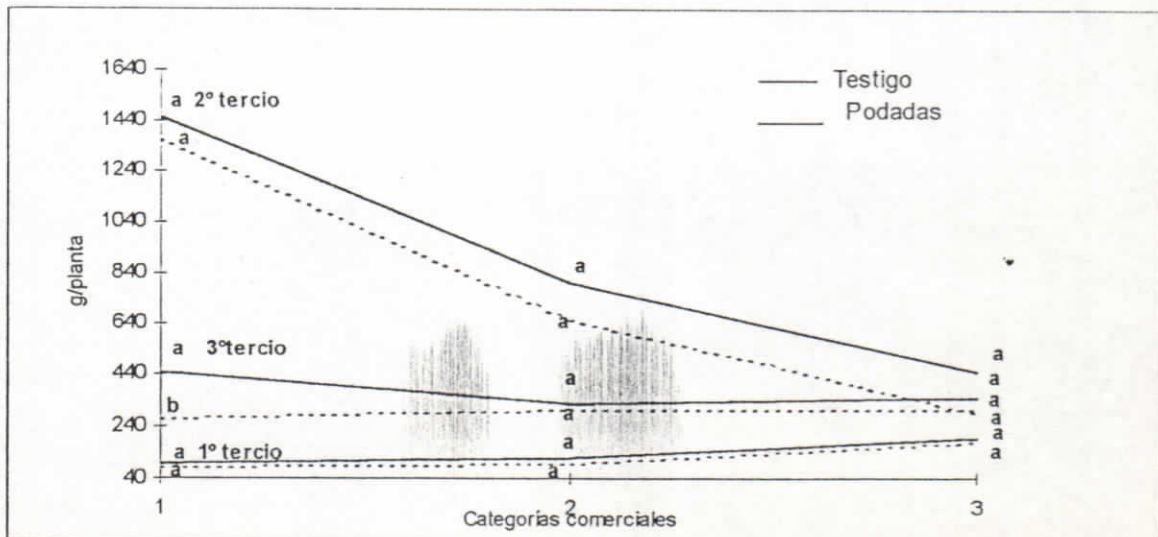


Gráfico 2: Rendimiento (g/planta) para cada calidad comercial y las tres etapas de cosecha



Letras diferentes en cada categoría comercial indican diferencias significativas (P<0,05)

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRIOLO, J.L.; STRECK, N.A.; BURIOL, G.A. y LUDKE, L. 1998. Growth, development and dry matter distribution of tomato crops affected by environment. 7º Reunión Argentina y 1º Latinoamericana de Agrometeorología. Buenos Aires. Actas: 7-8.
2. ARGERICH, C. 1995. Situación actual y perspectivas del cultivo de tomate en Latinoamérica. In El cultivo del tomate. Nuez F. Ed. Mundi-Prensa: 743-755.
3. AUNG, L.; KELLY, C. 1966. Influence of defoliation on vegetative, floral and fruit development in tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). American Society for Horticultural Science 89: 563-569.
4. BULNES MENDOZA, I. *; ASBORNO, M. *, MARTINEZ, S. *, SEREN S. * ex aequo. 1995. Respuesta del cultivo de tomate bajo cobertura a diferentes modalidades de poda y su interacción con parámetros bioclimáticos. XVIIIº Congreso Argentino de Horticultura. Termas de Río Hondo. Resúmenes: 140.
5. GARBI, M.; MARTINEZ, S. y SOMOZA, J. 1998. La defoliación del tomate induce aumentos de la biomasa foliar y del rendimiento. XXII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. Comunicaciones: 154-155.
6. INFORME FRUTIHORTICOLA. Cinturón hortícola La Plata. Marzo 1997: 19.
7. JONES, J.P. 1979. Tolerance of tomato to manual defoliation. Proceedings of the Florida State 92: 99-100.
8. KHAN, A.; SAGAR, G.R. 1969. Alteration of the pattern of distribution of photosynthetic products in the tomato by manipulation of the plant. Annals of Botany 33: 753-762.
9. MARTINEZ, S.*; ASBORNO, M.*; BULNES MENDOZA, I.*; GARBI, M.; MOLTENI, A.; TELLIS, L.; ARTURI, M. * ex aequo. 1996. Efecto de la disponibilidad térmica y la poda de hojas sobre cultivares de tomate bajo cobertura. XIX Congreso Argentino de Horticultura. San Juan. Resúmenes: 110.
10. MARTINEZ, S.*; GRIMALDI, M.C.*; GARBI, M.* y BELTRANO, J.* * ex aequo. 1999. Efecto de la defoliación sobre la variación en el peso seco de las hojas remanentes en tomate. VII Congreso Nacional de Horticultura. Montevideo. Uruguay. Resúmenes: 42.
11. MARTINEZ, S.*; GARBI, M.*; ARTURI, M.*; ASBORNO, M.* *ex aequo 1998. Relaciones del peso y número de frutos con el rendimiento y calidad en tomate bajo tratamientos de deshoje. Revista Agro-Ciencia 14 (2). En prensa.
12. RODRIGUEZ RODRIGUEZ, R.; TABARES RODRIGUEZ, J.; MEDINA SAN JUAN, J.* 1989. Técnicas del cultivo. In: Cultivo moderno del tomate. Ed. Mundi-Prensa: 39-66. Mundi-Prensa.
13. SALINAS, O. RAMIREZ, O. y OSPINA, J. 1994. Efecto del sistema de tutorado, poda de tallos y poda de hojas sobre la calidad del fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Agronomía Colombiana XI: 184-189.
14. SLACK, G. 1986. The effects of leaf removal on the development and yield of glasshouse tomatoes. Journal of Horticultural Science 61: 353-360.
15. VERKERK, K. 1963. Interaction of pollination and number of leaves in the tomato. Netherland Journal of Agricultural Science 11: 188-197.