

SISTEMAS DE SOMBRA NATURAL COMO MODIFICADOR DEL FITOCLIMA EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill)

María de los A. Pino[✉], Elein Terry y F. Soto

ABSTRACT. The present work was aimed at determining in a natural shade system how phytoclimate is modified in the flowering-fruiting phase, it allowing in the nonoptimal period to improve the productivity of tomato crop. During three years, the studies in the early and late periods were carried out; treatments consisted of five space arrangement of two maize rows on both sides of one, two, three, five and seven tomato rows, whereas maize was seeded 30 days before transplanting tomato and rows were north-south oriented, evaluating yield and its components in tomato crop and some phytoclimate factors as air temperature (°C) and percentage of radiation reduction. Results showed that spatial arrangement of two maize rows on both sides of three tomato rows where maize was seeded 30 days before transplanting tomato to north-south oriented rows proved yield increments from 21.78 to 23 t.ha⁻¹ in the proposed system and between 15.61 and 18.15 t.ha⁻¹ for tomato monoculture out of the optimal season, as a result of system modification associated to radiation from 25 to 27 % and air temperature from 2.6 to 3.6°C.

Key words: tomato, *Lycopersicon esculentum*, shade, cover plants, ecosystem

RESUMEN. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar en un sistema de sombra natural cómo se modifica el fitoclíma en la fase de floración-fructificación, permitiendo que en el período no óptimo se mejore la productividad del cultivo del tomate. Durante tres años se llevaron a cabo los estudios tanto en período temprano como tardío; los tratamientos consistieron en cinco arreglos espaciales de dos hileras de maíz por ambos lados de una, dos, tres, cinco y siete hileras de tomate con el maíz sembrado 30 días antes del trasplante de tomate y las hileras orientadas norte-sur. Se evaluó el rendimiento y sus componentes en el cultivo del tomate y algunos factores del fitoclíma como temperatura del aire (gC) y porcentaje de reducción de la radiación incidente. Los resultados mostraron que es en el arreglo espacial de dos hileras de maíz por ambos lados de tres hileras de tomate con el maíz sembrado 30 días antes del trasplante del tomate y las hileras orientadas nortesur, donde se lograron incrementos del rendimiento, al resultar estos de 21.78 a 23 t.ha⁻¹ en el sistema propuesto y de 15.61 a 18.15 t.ha⁻¹ para el monocultivo en el cultivo del tomate fuera del período óptimo, debido a las modificaciones dentro del sistema asociado de la radiación incidente de 25 a 27 % y de la temperatura del aire de 2.6 a 3.6 gC.

Palabras clave: tomate, *Lycopersicon esculentum*, sombra, plantas de cobertura, ecosistema

INTRODUCCIÓN

El medio ejerce una influencia determinante en el comportamiento de las especies: un entorno propicio permite la manifestación del máximo potencial genético; contrariamente, si alguno de los factores del medio no es el requerido, este puede convertirse en limitante para el desarrollo y crecimiento, por lo que su explotación económica se ve seriamente afectada (1).

Las condiciones climáticas que prevalecen en el trópico distan mucho de las exigencias ecológicas de los cultivos hortícolas, entre ellos el tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), el cual requiere de buenas condicio-

nes de temperatura, luminosidad y humedad relativa para desarrollarse y producir satisfactoriamente (2).

En Cuba, la producción de tomate se realiza fundamentalmente durante el período poco lluvioso (noviembre-abril), donde se presentan las condiciones de clima más favorables, por lo que se define como período óptimo de siembra el comprendido del 21 de octubre al 20 de diciembre (2).

Con vistas a lograr producciones de tomate durante todo el año, se han desarrollado en el país diferentes técnicas de cultivo protegido artificial que modifiquen las condiciones climáticas adversas; sin embargo, dentro de este contexto, una alternativa viable la constituye la sombra natural, a través de asociaciones de cultivo con plantas de porte alto, las cuales son capaces de proveer protección tanto contra los factores bióticos como abióticos, así como brindar una producción adicional del segundo cultivo asegurando mayores ganancias al sistema (3).

Dr.C. María de los A. Pino, Investigador Auxiliar; Ms.C. Elein Terry, Investigador Agregado y Dr.C. F. Soto, Investigador Titular del Departamento de Fitotecnia, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32 700.

✉ angeles@inca.edu.cu

Teniendo en cuenta estos antecedentes se desarrolló el presente estudio, con vistas a determinar en un sistema de sombra natural cómo se modifica el fitoclima en la fase de floración-fructificación, permitiendo que en el período no óptimo se mejore la productividad del cultivo del tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos propuestos, el estudio se desarrolló en áreas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) a 138 m sobre el nivel del mar, en San José de las Lajas, provincia La Habana.

El suelo utilizado para el desarrollo de los experimentos se clasifica como Ferralítico Rojo compactado (4).

Las características climáticas del agroecosistema donde se desarrollaron los experimentos (5) son: pertenece a la clima-región Habana, la cual se extiende al norte de la provincia La Habana y se caracteriza por presentar un período poco lluvioso de corta duración, entre noviembre y marzo, sin llegar a producir una típica sequía ecológica. El período lluvioso se extiende de marzo a octubre. En toda la región las precipitaciones anuales sobrepasan los 1 250 mm, lo cual la señala como la más húmeda de las llanuras de Cuba.

El promedio anual de la temperatura es de 23.6gC. La radiación global media anual es de 15.6 a 16.0 MJ/m² y la humedad relativa de 80 a 89 %.

Algunas de las características climáticas imperantes durante el desarrollo de la fase experimental se observan en la Figura 1.

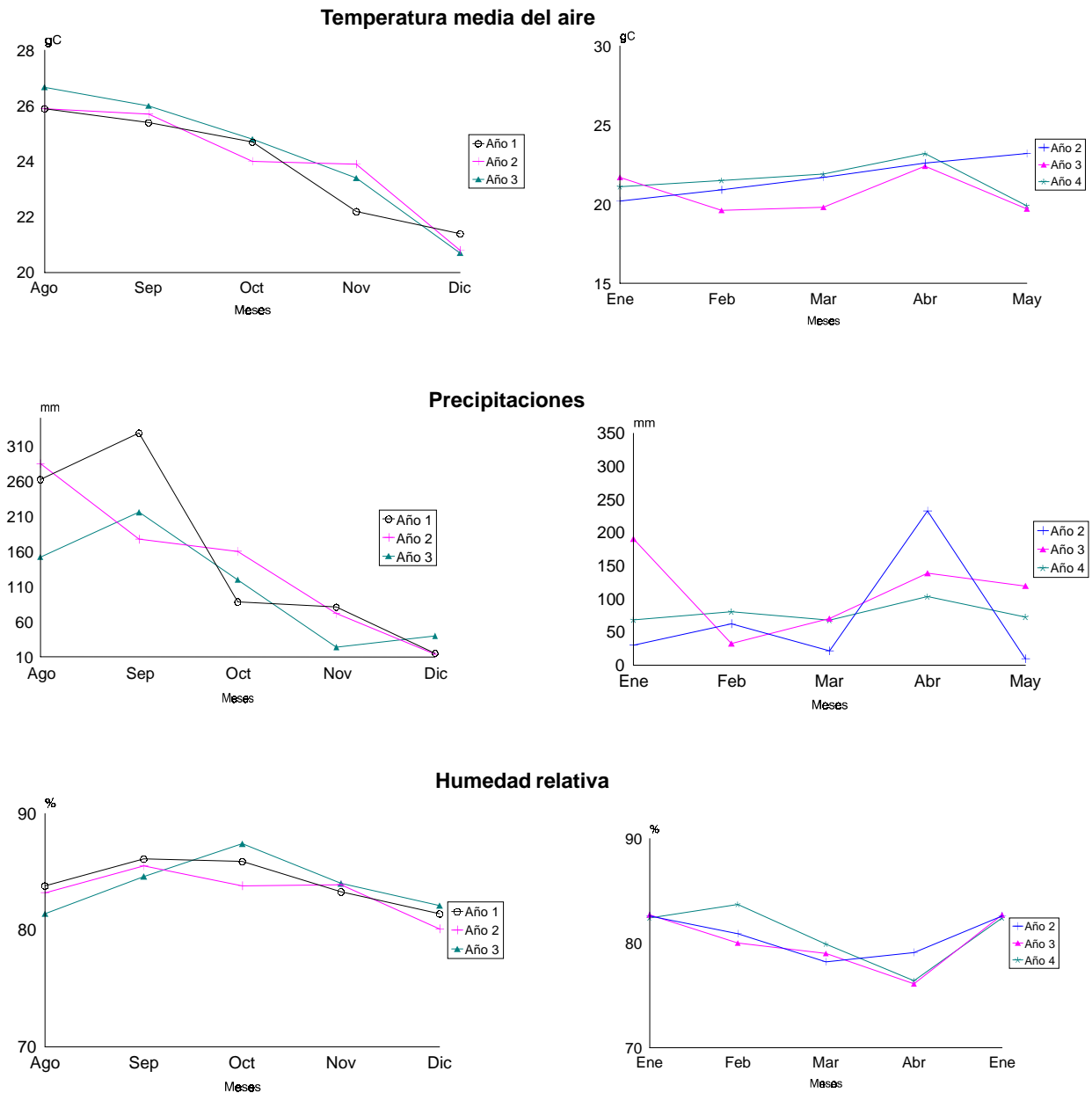


Figura 1. Algunas características climáticas predominantes durante el desarrollo de los trabajos en el área experimental

Se desarrollaron tres experimentos durante cuatro años en los meses de agosto-septiembre (período temprano) y enero-febrero (período tardío).

Los tratamientos que constituyeron diferentes arreglos espaciales entre los cultivos del tomate y el maíz, aparecen reflejados en la Figura 2.

La variedad de tomate empleada fue la INCA-17 con hábito de crecimiento determinado intermedio y con características de adaptación climática para los períodos en estudio, trasplantada a los 30 días de sembrada la variedad de maíz "Francisco" mejorada, caracterizada por ser una variedad de porte alto, llegando a alcanzar una altura en el período temprano de 2.65 m y en período tardío de 2.8 m con un ciclo de 120 días.

Los tratamientos se asignaron aleatoriamente a las unidades experimentales en franjas, en las que se seleccionaron puntos que obedecían a muestreos estratificados.

Las parcelas experimentales tuvieron 25 m de largo y el ancho estuvo en dependencia del tipo de arreglo espacial empleado; su superficie total en un rango entre 210 y 652.5 m² y la distancia de plantación de 0.90 x 0.30 m con excepción del monocultivo de tomate de 1.40 x 0.30 m.

En todos los experimentos para el cultivo del tomate, se utilizó el método de trasplante con plantas producidas en semilleros tradicionales a raíz desnuda. Las atenciones culturales, en cuanto a fertilización, se realizaron con adecuaciones a los diferentes sistemas de cultivo evaluados a partir de los Instructivos técnicos de los cultivos de tomate y maíz (6, 7).

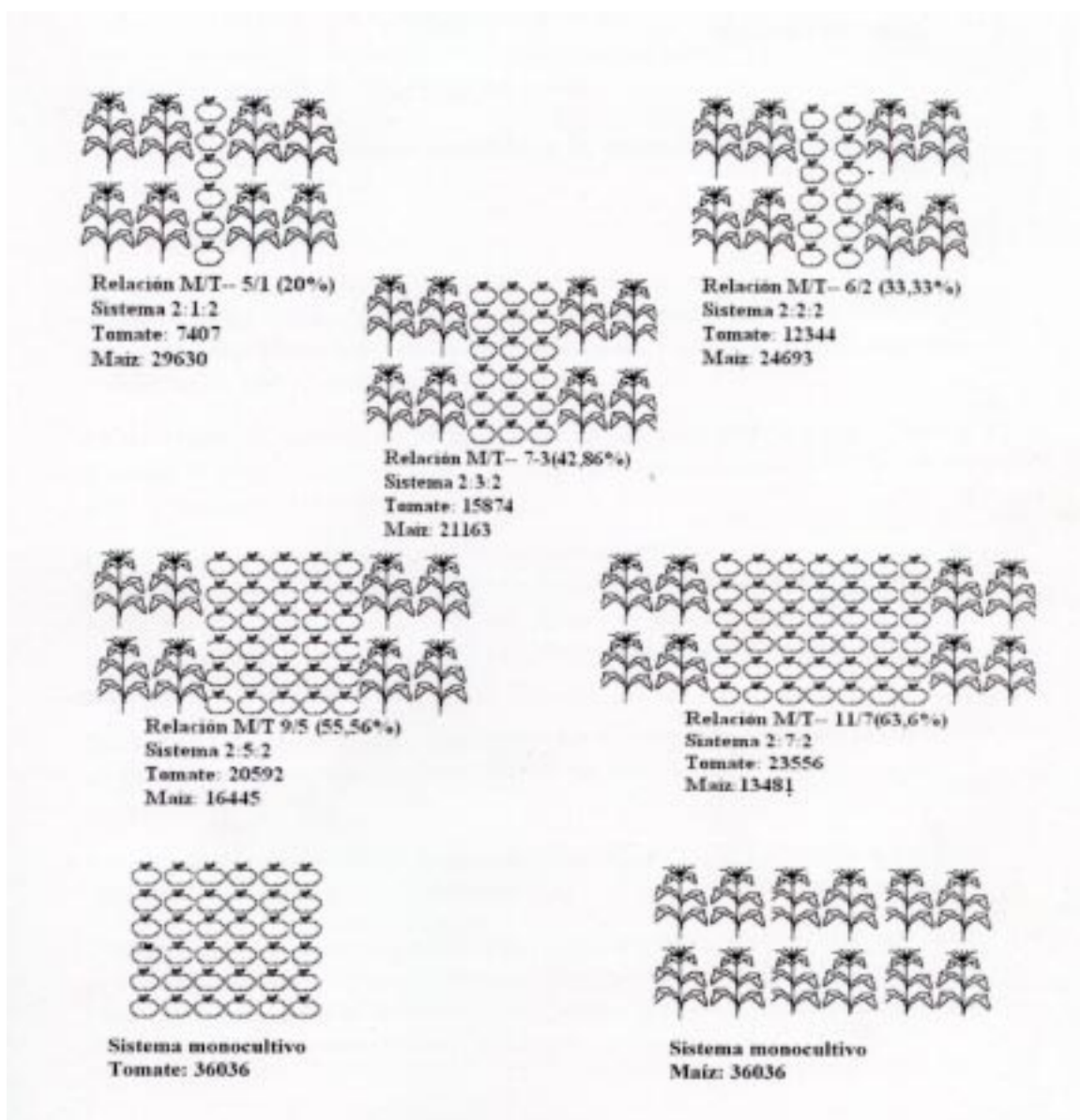


Figura 2. Sistemas de arreglos espaciales entre los cultivos de tomate y maíz

En la superficie de cálculo de cada arreglo espacial se evaluaron 40 plantas al azar del cultivo del tomate, con una frecuencia semanal a partir del mes de trasplantado y hasta el momento de la cosecha. Las evaluaciones realizadas consistieron en:

- ⇒ número de racimos por planta (no. r/p)
- ⇒ número de flores por planta (no. fl/p)
- ⇒ número de flores por racimo (no. fl/r)
- ⇒ número de frutos por racimo (no. fr/r)
- ⇒ número de frutos por planta (no. fr/p)
- ⇒ masa promedio de los frutos (g) (m x f)
- ⇒ rendimiento (t.ha⁻¹) (R).

Fitoclima. Se midieron la radiación incidente (kw/m²), temperatura del aire (gC) y humedad relativa (%), dentro del sistema por debajo del follaje del maíz y por encima de las plantas de tomate, en tres puntos aleatorios en cada franja durante la fase de floración-fructificación en tres momentos del día (9:00 am, 12:00 m y 3:00 pm, de acuerdo con el meridiano de Greenwich) y en la orientación N-S y E-O, así como en el monocultivo, para lo cual se utilizaron el piranómetro y el sicrómetro de aspiración.

Posteriormente se determinaron los porcentajes de reducción de la radiación incidente (Q) y de la radiación incidente diaria (Qd), así como los porcentajes de reducción de la temperatura del aire (Taire) y de la temperatura del aire durante el día (Td).

Se aplicó la prueba de «t» para comparar las medias poblacionales de los tratamientos entre sí en los tres experimentos realizados.

Se realizó Análisis de Componentes Principales en todos los experimentos, utilizando como variables el rendimiento y sus componentes y como individuos los arreglos espaciales. Para corroborarse si el agrupamiento formado era efectivo o no, se realizaron Análisis Discriminantes (8).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla I aparecen los valores y vectores propios del Análisis de Componentes Principales, realizado a los diferentes arreglos espaciales en períodos temprano y tardío. Las dos primeras componentes acumularon el 82.8 % de la variabilidad total, correspondiendo a la primera el 66.1 % de la variabilidad existente entre los arreglos considerados y la segunda acumuló el 16.7 %.

Tabla I. Valores y vectores propios y porcentaje de contribución de las variables en los componentes C1 y C2

| | C1 | C2 |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Valores propios | 4.6 | 1.2 |
| Contribución a la variación total (%) | 66.1 | 16.7 |
| % acumulado | | 82.8 |
| Número racimos por planta | -0.187 | -0.949 |
| Número flores por planta | -0.848 | -0.402 |
| Número de flores por racimo | 0.944 | -0.026 |
| Número de frutos por racimo | -0.939 | 0.126 |
| Número de frutos por planta | -0.872 | 0.109 |
| Masa promedio de frutos (g) | 0.726 | -0.199 |
| Rendimiento (t.ha ⁻¹) | -0.903 | 0.195 |

La primera componente (C1) está determinada por el número de flores por planta y por racimo, el número de frutos por planta y por racimo, el rendimiento y la masa promedio de los frutos, y la segunda componente (C2) está determinada por el número de racimos por planta y donde el resto de las variables no presentaron contribución alguna.

Resumiendo, se puede plantear que la variabilidad total que se presenta en el tomate con diferentes arreglos espaciales de plantación se encuentra determinada fundamentalmente por el número de flores por planta y por racimo, el número de frutos por planta y por racimo, la masa promedio de los frutos y el rendimiento.

La distribución de los arreglos espaciales se observa en la Figura 3; en el grupo I se encuentra el arreglo espacial 2:3:2 con mayor número de flores por planta y por racimo, número de frutos por planta y por racimo y rendimiento. El grupo II compuesto por el arreglo espacial 2:2:2 presenta características similares al grupo I en cuanto a las variables antes mencionadas, aunque, aún cuando presenta un promedio en el número de racimos por planta similar al grupo I, las variables que miden la floración presentan diferencias entre sí, observándose que el número de flores por planta y por racimos disminuye, lo que evidencia que existe un efecto del tratamiento o arreglo espacial que forma este grupo que no permite que exista un beneficio en esta fase del cultivo.

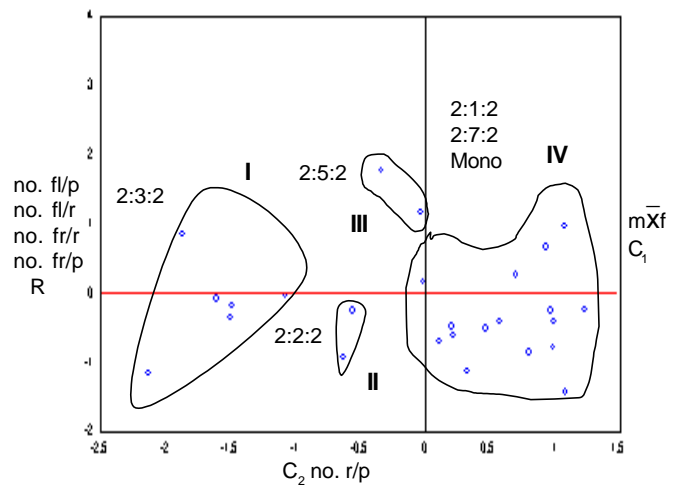


Figura 3. Representación del análisis de Componentes Principales de los diferentes arreglos espaciales

Al grupo III lo forma el arreglo espacial 2:5:2 y el grupo IV estuvo integrado por aquellos arreglos espaciales como el 2:1:2, 2:7:2 y los monocultivos de tomate a 0.90 x 0.30 m y 1.40 x 0.30 m respectivamente; se observa que la variable que más contribuye a su ubicación es la masa promedio de los frutos.

Estos resultados concuerdan con el Análisis Discriminante, donde se obtuvo un 100 % de clasificación de los individuos dentro de cada grupo, lo que confirma su correcta formación.

En el análisis de las medias de estos grupos (Tabla II) se observó que el número de flores por planta y por racimos disminuye, lo que evidencia que existe un efecto del tratamiento o arreglo espacial sobre las plantas, que no permite que se beneficie esta fase del cultivo. Incluso en los grupos III y IV disminuye el número de racimos por planta.

Tabla II. Media de las variables por grupos

| Variables | Grupos | | | |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| | I | II | III | IV |
| Número de racimos por planta | 5.26 | 5.34 | 4.34 | 4.61 |
| Número de flores por planta | 15.22 | 11.81 | 10.53 | 9.13 |
| Número de flores por racimo | 3.14 | 2.41 | 2.01 | 1.60 |
| Número de frutos por racimo | 2.76 | 1.83 | 1.66 | 1.36 |
| Número de frutos por planta | 13.84 | 9.77 | 7.20 | 6.26 |
| Masa promedio de los frutos | 63.38 | 64.75 | 66.50 | 67.81 |
| Rendimiento (t.ha ⁻¹) | 22.24 | 18.91 | 17.70 | 16.44 |

Por tanto, las variables de fructificación se verán igualmente afectadas debido al comportamiento anterior, siendo esto más evidente en los grupos III y IV al comparar el número de frutos por planta con el número de flores por planta, donde se observó que hubo una mayor pérdida de estas que no llegaron a convertirse en frutos o que estos frutos no llegaron a cosecha, ya que los rendimientos también resultaron inferiores, existiendo un aumento en la masa promedio de los frutos.

Los arreglos espaciales que forman estos dos grupos II y IV, donde existieron los valores más bajos, son aquellos donde el maíz ejerce de acuerdo a su distribución espacial mayor o menor efecto de sombra, así como también se encuentran agrupados los monocultivos de tomate.

Sin embargo, en la distribución espacial con arreglo 2:3:2 parece ser que es donde el maíz ejerce un efecto de sombra adecuado para favorecer el proceso de floración y cuajado de los frutos, al obtenerse resultados satisfactorios tanto en el rendimiento como en sus componentes.

En la Tabla III se puede observar cómo se modifica el fitoclima, en los factores luz y temperatura, al utilizar diferentes arreglos espaciales en comparación con el monocultivo. La radiación se reduce desde 12.5 hasta 37.5 % en el período temprano y desde 8.7 hasta 40.5 % en el período tardío.

Tabla III. Reducción de la radiación incidente (%) y de la temperatura del aire (gC) en los diferentes arreglos espaciales para el período temprano

| Arreglos espaciales | Q (%) | Qd (%) | T aire (gC) | Td (gC) |
|---------------------|-------|--------|-------------|---------|
| Período temprano | | | | |
| | 9.00 | 12.00 | 3.00 | 9.00 |
| 2:1:2 | 72.22 | 15.58 | 49.68 | 37.5 |
| 2:2:2 | 56.11 | 11.68 | 41.26 | 31.2 |
| 2:3:2 | 30.55 | 10.38 | 35.07 | 23.3 |
| 2:5:2 | 25.00 | 0 | 25.39 | 14.2 |
| 2:7:2 | 22.22 | 0 | 22.22 | 12.5 |
| Monocultivo | - | - | - | - |
| Período tardío | | | | |
| | 9.00 | 12.00 | 3.00 | 9.00 |
| 2:1:2 | 74.57 | 14.21 | 50.46 | 40.47 |
| 2:2:2 | 59.32 | 10.37 | 39.44 | 31.55 |
| 2:3:2 | 51.08 | 6.53 | 33.38 | 25.95 |
| 2:5:2 | 25.66 | 0 | 25.77 | 13.38 |
| 2:7:2 | 14.84 | 0 | 21.73 | 8.70 |
| Monocultivo | - | - | - | - |

Es interesante destacar cómo el fitoclima dentro de los arreglos espaciales no se modifica de igual forma en las diferentes horas del día, mientras que a las 9.00 am y las 3.00 pm la reducción de la radiación alcanza un valor hasta del 74.6 % (período tardío), a las horas del mediodía esta solo llega hasta el 15.5 % (período temprano) en el arreglo donde existe mayor efecto de sombra (2:1:2); esto último resulta lógico, pues en ese momento el sol se encuentra en el cenit, lo que hace que los rayos solares se proyecten verticalmente sobre las plantas disminuyendo, por tanto, la proyección de la sombra hacia aquellas que se encuentran a su alrededor, por lo que el efecto del maíz como planta sombreadora se ve disminuido sustancialmente. Durante el desarrollo de los experimentos la radiación osciló entre 0.7 y 0.8 kw/m².

Un elemento importante que se puede apreciar en esas dos tablas anteriormente señaladas, es que en el período temprano en comparación con el período tardío hay una menor reducción de la radiación en los arreglos espaciales más cerrados, donde es más efectivo el sombreadamiento, mientras que en los arreglos más abiertos ocurre lo contrario; debe tenerse en cuenta que el período tardío comprende los meses de febrero a mayo, siendo el mes de abril el de mayor intensidad luminosa en las condiciones de Cuba. En este período el maíz alcanza una mayor altura (2.5-2.6 m) y como consecuencia de ello proyecta mayor sombra sobre el tomate, disminuyendo de esta forma en mayor cuantía las magnitudes de las variables climáticas.

En cuanto a la temperatura, también se puede apreciar en la Tabla III que los arreglos espaciales estudiados contribuyeron a reducirla en un rango que osciló entre 0.5 y 3.99gC como promedio. Al respecto, se definió que durante la floración la temperatura media óptima debía ser de alrededor de 22gC (9), para obtener un buen cuajado de los frutos en período óptimo; sin embargo, durante el período temprano pudo observarse que en el tratamiento 2:3:2 la temperatura media promedio de los tres horarios a los que se realizaron las mediciones tuvo un valor de 21gC, mientras que en el período tardío fue de 20.5gC en relación con el monocultivo, donde el valor fue de 24.06 y 23.0gC en los períodos temprano y tardío respectivamente.

En los arreglos más estrechos, la temperatura media presentó valores inferiores al óptimo, lo que unido a una gran reducción en la intensidad luminosa no favoreció el proceso de floración y cuajado de los frutos y en el caso de los arreglos más amplios las temperaturas tendieron a aumentar, lo cual también se relacionó estrechamente con la poca reducción en la intensidad luminosa, lo que provocó que tampoco resultara beneficioso a dicho proceso. No obstante, en las tablas se puede apreciar cómo a las 3.00 pm, cuando se alcanza la mayor temperatura del día, se logra una reducción de casi 5gC con el arreglo espacial 2:3:2 en el período tardío, lo que está muy relacionado con la reducción de la radiación en ese mismo horario que tuvo un valor de 33.38 % y la orientación N-S de las hileras.

Las diferencias encontradas en los niveles de iluminación, de acuerdo con los arreglos espaciales estudiados, permitió plantear que en aquellos donde fue deficien-

te (2:1:2 y 2:2:2) con valores de reducción de 37.5 a 40.47 % y 31.2 a 31.55 % en los períodos temprano y tardío respectivamente, las plantas de tomate sufrieron un retardo en la apertura de sus flores en la primera inflorescencia, así como experimentaron una mayor caída de sus flores después de la polinización, aspectos que se evidenciaron cuando fueron analizados los valores de las variables de floración en los intervalos de confianza por experimento y que son confirmados por algunos autores (10), quienes plantean además que en niveles subóptimos de iluminación se induce un aumento en la elongación del tallo a expensas de otras partes de la planta, dando lugar a tallos más delgados y débiles con una mayor proporción de tejido parenquimatoso.

En el caso de aquellos arreglos más amplios como 2:5:2, 2:7:2 y monocultivos de tomate donde existe una menor reducción de la radiación, se observa un efecto combinado de la radiación con la temperatura del aire, ya que al existir una mayor incidencia de la primera provoca un aumento de la segunda, influyendo sobre la floración en las plantas de tomate, disminuyendo el número de flores por racimo y, por consiguiente, el número máximo de frutos que puede producir una planta, pudiendo presentar esas flores malformaciones en su estructura (11).

En trabajos desarrollados en período no óptimo para el cultivo del tomate, se demuestra que aunque existe una tendencia similar tanto en período óptimo como no óptimo en la producción de botones florales, existen diferencias en los totales promedio, debido fundamentalmente al desarrollo desigual del primordio floral una vez iniciado, debido a la incidencia de los factores ambientales: temperatura, humedad del suelo e iluminación (12, 13).

Otro aspecto que plantean dichos autores es que en el período no óptimo existe una baja producción de flores y frutos con menos masa promedio y tamaño, presentándose un adelanto en su proceso de maduración, así como que las temperaturas elevadas impiden un mejor cuajado de los frutos, lo que está en dependencia del genotipo y condiciones ambientales.

Se sometieron plantas de tomate a tres niveles diferentes de temperatura del aire día/noche y se determinó que las sometidas a mayores regímenes (28gC día y 23gC noche) fueron las que florecieron primero, pero estas temperaturas causaron caída de las flores, menor cuajado y número de frutos así como frutos más pequeños (14).

Los rendimientos obtenidos al utilizar el arreglo espacial de 2:3:2 oscilaron entre 20 y 24 t.ha⁻¹, los que comparados con los obtenidos (15) en condiciones de tapado con tela *cheese-cloth* de 10.23 a 12.33 t.ha⁻¹ resultaron superiores, así como resultaron similares a los obtenidos en período óptimo en estudios de variedades (16), donde se incluía el genotipo INCA-17.

Las variables número de flores por planta y racimo y número de frutos por planta y racimo resultaron ser las de mayor influencia sobre el rendimiento, tanto en período temprano como tardío coincidiendo con otros autores (17).

También se evidenció en el análisis de las medias por grupos lo planteado en relación con la influencia que ejercen los factores del clima en las plantaciones fuera de período óptimo, sobre todo en la fase de floración-

fructificación, cuando dichas plantaciones están a plena exposición solar, que en este caso los valores de rendimiento oscilaron alrededor de las 15 a 18 t.ha⁻¹ (12, 13).

Otro aspecto que pudo ser comprobado es que tanto los niveles de sombreado excesivo como los insuficientes afectan el proceso de floración y formación de frutos en el cultivo del tomate y, por ende, el número de frutos por planta que llegan a cosecha y el rendimiento, por lo que lograr un arreglo espacial adecuado es uno de los aspectos a tener en cuenta en una asociación de cultivos, cuyo objetivo sea proteger o modificar las condiciones ambientales adversas, con vistas a obtener o mejorar la productividad del cultivo protegido. Al respecto (10), se planteó que una fuerte disminución en la intensidad luminosa provoca trastornos en el porcentaje de fructificación del cultivo del tomate.

REFERENCIAS

1. Castillo, G. /et al./ . Tecnología para la producción de café en México. C. México: INIFAP, 1997. 90 p.
2. Gómez, O.; Casanova, A.; Laterrot, H. y Anais, G. Mejora genética y manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe. La Habana, 2000. 159 p.
3. Stigter, C. J. Application of fitoclimate management and manipulation techniques in low external input agriculture. CagM Report No. 43 WMO/TD-No.499, World Meteorological Organization, Geneva, 1992.192 p.
4. Lecha, L.; Paz, L. y Lapaniel, B. El clima de Cuba. La Habana: Ed. Academia. 1994. 186 p.
5. Cuba. Minagri. Modificaciones al Instructivo técnico para el cultivo del tomate. La Habana : Minagri, 1999.
6. Cuba. Minagri. Instructivo técnico del cultivo del maíz. La Habana : Minagri, 1992.
7. Varela, M. Análisis multivariado de datos. Aplicación a las Ciencias Agrícolas. La Habana: INCA, 1998. 56 p.
8. Cuartero, J. La producción de hortalizas en España. Tomate para consumo fresco. Madrid : Mundi Prensa, 2001.
9. Nuez, F. El cultivo del tomate. Ed. Mundi-prensa. España. 793 p. 1995.
10. Domini, M. E. y Moya, C. Estimados de correlaciones y coeficientes de sendero en diferentes épocas de siembra en el cultivo del tomate. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 3, p. 63-65.
11. Sam, O. e Iglesias, L. Caracterización del proceso de floración-fructificación en variedades de tomate en dos períodos de siembra. *Cultivos Tropicales*, 1994, vol. 15, no. 2, p. 34-43.
12. Sam, O. e Iglesias, L. La floración-fructificación de plantas de cinco variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sembradas en dos épocas. *Cultivos Tropicales*, 1993, vol. 14, no. 2-3, p. 64-70.
13. Sawhney, V. K y Palowick, P. L. Fruit development in tomato: The role of temperature. *Can. J. Bot*, 1985, vol. 63, p. 1031-1034.
14. Gómez, O.; Hernández, J. C. y Pau, F. Efecto del tapado sobre la producción de tomate en primavera. *Ciencia y Técnica de la Agricultura*, 1990, vol. 9, no. 1, p. 31-38.
15. Morales C. /et al./ . Caracterización de un grupo de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para consumo fresco. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 66-70.
16. Terry, E.; Pino, M. de los A. y Medina, N. Efectividad agronómica de Azofert y Ecomic en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Cultivos Tropicales*, 1998, vol. 19, no. 3, p. 33-37.

Recibido: 1 de octubre del 2001

Aceptado: 7 de enero del 2002