CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LA RAÍZ DE DOS VARIEDADES DE TOMATE

María E. García

ABSTRACT. The anatomical characteristics of roots from two tomato varieties, imported Campbell-28 and Cuban INCA-17, were studied as part of several studies performed to evaluate the varieties obtained from the tomato breeding program for stress conditions. The main root was sampled at 2, 4 and 6 cm from plant neck 50 and 90 days after germination. Both varieties presented similar anatomical characteristics. Roots having got a secondary structure showed the xylem at the central cylinder surrounded by a cambium ring and phloem. A stem-changing structure was observed in INCA-17 cv. at 2 to 4 cm from plant neck 50 days after germination; however, in Campbell-28 cv., it was observed at 2 cm from plant neck 90 days after germination.

key words: plant anatomy, root, tomato, crop physiology

RESUMEN. Se estudiaron las características anatómicas de la raíz de dos variedades de tomate, Campbell-28 importada e INCA-17 de producción nacional, como parte de los trabajos realizados para evaluar las variedades obtenidas dentro del programa de mejoramiento en el tomate para condiciones de estrés. Las muestras se tomaron de la raíz principal a 2, 4 y 6 cm del cuello de la raíz a los 50 y 90 días después de la germinación. Ambas variedades presentaron características anatómicas similares. Las raíces con estructura secundaria mostraron el xilema ocupando el cilindro central, rodeado por un anillo de cambium y floema. Se observó estructura de transición a tallo en la INCA-17 a los 50 días después de germinadas, a los 2 y 4 cm del cuello, no así en Campbell-28 donde se manifestó a los 90 días después de germinada, a 2 cm del cuello de la raíz.

Palabras clave: anatomía de la planta, raíz, tomate, fisiología vegetal

INTRODUCCIÓN

La obtención de variedades de tomate resistentes a condiciones de altas temperaturas y humedad, ha sido el objetivo de trabajo de numerosos investigadores, con vistas a satisfacer las necesidades de consumo de la población dentro y fuera de la época óptima de producción.

En la evaluación de las variedades que se obtienen, los estudios anatómicos aportan elementos de gran interés, que permiten explicar el comportamiento de las mismas ante determinadas condiciones.

Este tipo de estudio de la anatomía de plantas cultivadas, es escaso en la literatura y en el caso de la raíz, aún más. En los trabajos clásicos publicados, los estudios de este órgano en tomate se refieren fundamentalmente a la raíz primaria tomada en el extremo apical de plantas (Hayward, 1967 y Atherton, 1986). Sin embargo, dado los objetivos que se persiguen en los trabajos de caracterización de las variedades, fundamentalmente las obtenidas en nuestras condiciones, es importante conocer las características de plantas con estructura secundaria en diferentes estadios de desarrollo, lo cual es el objetivo de este trabajo.

Dra. María E. García, Investigador Auxiliar del Departamento de Fisiología y Bioquímica de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal No.1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron plantas de dos variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), Campbell-28 importada e INCA-17 de producción nacional, obtenidas por siembra directa en el período óptimo de siembra para este cultivo. Se emplearon recipientes de concreto de 2.60 m de largo, 0.80 de ancho y 0.80 de profundidad, que contenían un suelo Ferralítico Rojo.

Para el estudio anatómico de las raíces, se utilizaron 20 plantas por variedad a los 50 y 90 días después de germinadas.

De estas se tomaron muestras de la raíz principal a los 2, 4 y 6 cm del cuello de las mismas, las cuales se fijaron en FAA, se deshidrataron en series crecientes de etanol desde un 30% hasta etanol absoluto y se incluyeron posteriormente en parafina. Las secciones transversales de 10-12 μm de espesor se colorearon con azul de toloidina al 0.05% en agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características anatómicas de la raíz del tomate fueron similares para ambas variedades.

La Figura 1 muestra un corte transversal de la raíz principal de la variedad INCA-17 a 6 cm del cuello, 50 días después de germinada la planta. Se observa la estructura de una dicotiledónea. El cilindro central o estela es una actinostela con ausencia de médula. En este caso, el xilema muestra una estructura concéntrica ocupando todo el cilindro central, alternando con radios de parénquima xilemático. Hacia la periferia se define un anillo de cambium y hacia afuera el floema. Aunque

ya ha avanzado el crecimiento secundario de la raíz, todavía se mantiene la corteza y aunque no se define una epidermis, esta corteza está limitada por células que podrán denominarse como una peridermis superficial, tal como la define Esau (1969) para algunas raíces de dicotiledóneas con limitada proporción de crecimiento secundario.

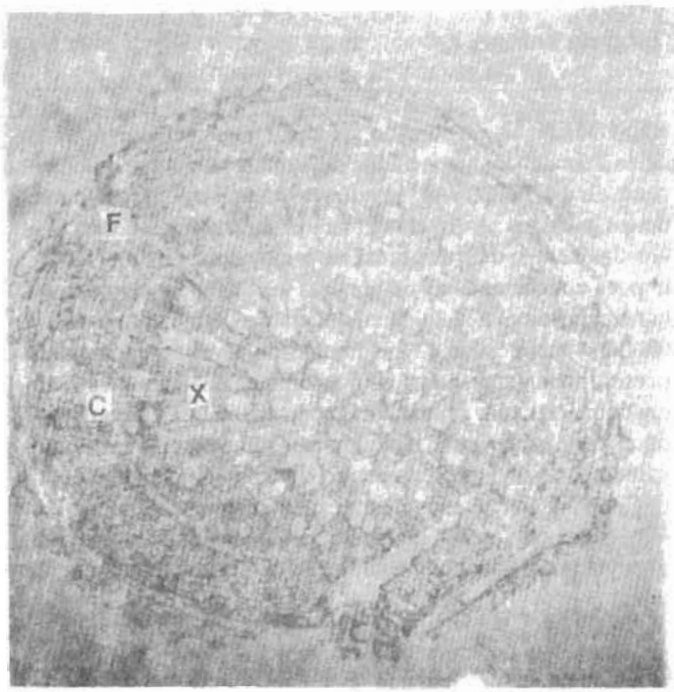

Figura 1. Raíz principal de una planta de tomate variedad INCA-17: actinostela con crecimiento secundario; radios del xilema en todo el ciclindro central (X); hacia la periferia un anillo de cambium (C) bien definido y floema (F).25x

En la variedad Campbell-28, la estructura es similar y puede observarse en la Figura 2, en un corte transversal de la raíz principal a 4 cm del cuello, 50 días después de germinada la planta. En esta puede definirse aún más claramente el anillo de cambium y el floema. El xilema secundario también se manifiesta más claramente, prácticamente en forma de un cilindro por debajo del anillo de cambium.

Hacia la zona superior, próximo al cuello de la planta (a 2 cm) pudo observarse (Figura 3) un cambio en la estructura, lo cual indica que en esta la raíz se encuentra en transición a tallo. La disposición de actinostela del sistema vascular pasó a sifonostela. Hayward (1967) precisa que el tomate presenta una sifonostela anfifloemática. En este caso, avanzada la diferenciación el xilema ocupa un anillo cilíndrico, evidentemente rodeado hacia el exterior por otro anillo de cambium y más a la periferia el floema. El floema interno de acuerdo con Hayward (1967), forma haces dispersos en la zona de la médula, separados entre sí por células parenquimáticas; no se distinguió claramente el floema en este estudio.

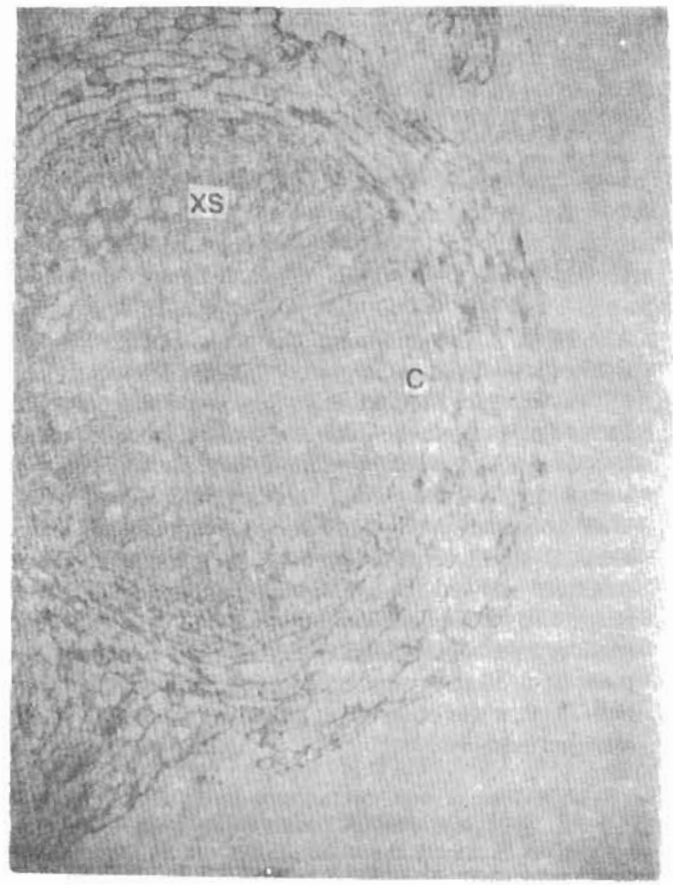

Figura 2. Corte transversal de la raíz principal de la variedad Campbell-28; estructura similar a INCA-17; xilema secundario (XS) en forma de cilindro debajo de anillo de cambium (C). 25x

Es interesante señalar que a los 50 días después de germinada la variedad INCA-17, presentó estructura de transición a tallo a los 2 y 4 cm del cuello, no así en Campbell-28, donde se manifestó a los 90 días después de germinada y a 2 cm del cuello de la planta solamente.

A los 90 días después de germinada la planta, la diferenciación es marcada. La Figura 4a muestra un corte transversal de la raíz principal de Campbell-28 a 6 cm del cuello. El xilema ocupa el cilindro central y los radios medulares son evidentes. La peridermis puede apreciarse en la Figura 4b con mayor detalle. Se observa una zona de cambium suberoso o felógeno muy evidente, hacia el exterior el súber, que en algunos puntos se abre hacia afuera por la presencia de lenticelas; hacia el interior la felodermis, y la zona de cambium y el floema rodeando el cilindro xilemático central (Elizabeth Cutter, 1971).

Del estudio realizado puede concluirse que las características anatómicas generales fueron similares para ambas variedades.

Sin embargo, las diferencias detectadas entre ambas acerca de los puntos de cambio de estructura de raíz a tallo, podrían implicar diferencias en las posibilidades de ambas con respecto a la circulación del agua por la planta. Sería interesante completar estos estudios con otras evaluaciones que ayuden a aclarar estas interrogantes.

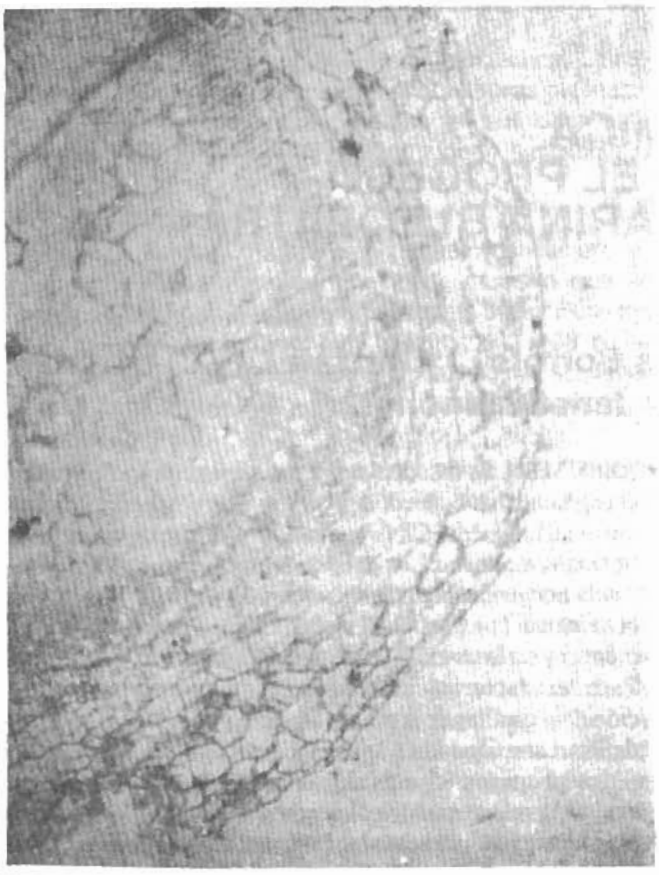

Figura 3. Zona de la raíz principal de la variedad INCA-17 próxima al cuello de la misma: estructura de actinostela pasó a sifonostela. 25x.

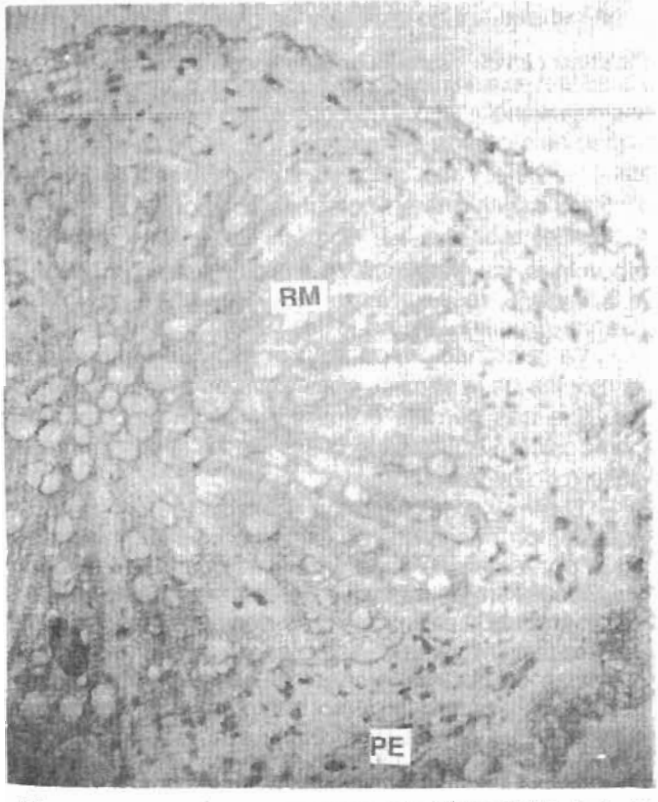

Figura 4 a. Raíz principal de la variedad Campbell-28 avanzada la diferenciación; peridermis (PE) con señales de suberificación y xilema con radios medulares (RM).25x

BIBLIOGRAFÍA

Atherton, J. G. The Tomato Crop: A Scientific Basis for Improvement./ J. C. Atherton, J. Rudisch.- Londres: Chapman and Hall. 1986.- 645 p.

Cutter, Elizabeth. Plant Anatomy./ Elizabeth Cutter.- 1ª Ed.- Nueva York: Edward Arnold, 1971.- 343 p.

Esau, Katherine. Anatomía Vegetal./ Katherine Esau.- La Habana: Ed. Revolucionaria, 1969.- 729 p.

Hayward, H. E. The Structure of Economic Plants./ H. E. Hayward - Lehre : Verlag, 1967.- 674 p.

Recibido: 23 de noviembre de 1994
Aceptado: 25 de enero de 1995

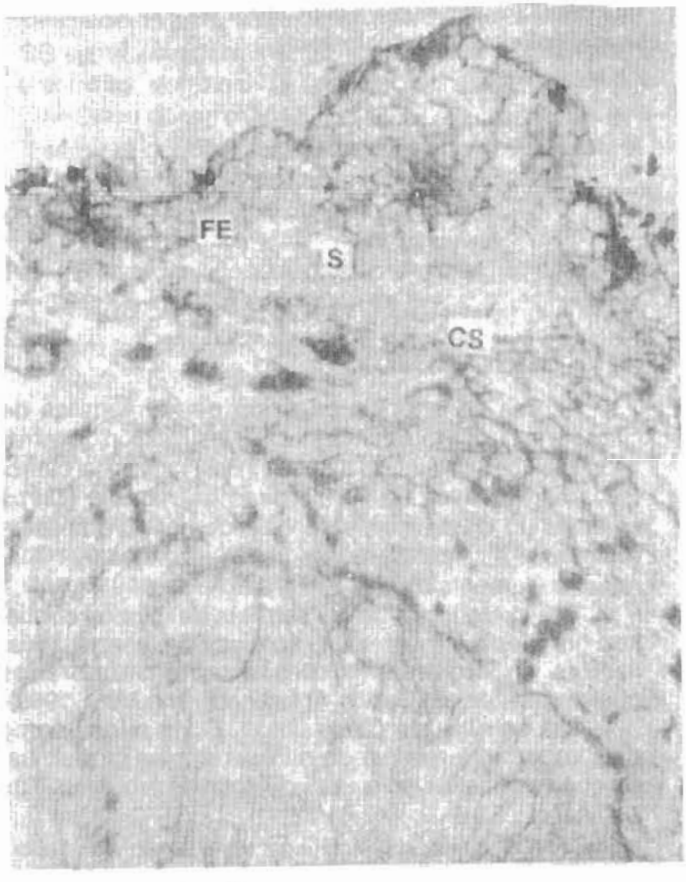

Figura 4b. Cambium suberoso (CS), súber (S) y felodermis (FE).63x