

# **EFFECTO DE LA EDAD DE LAS PLANTAS DE PROPAGACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO DEL CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.), EN ALAJUELA\***

*Israel Garita C.  
Marco A. Moreira A.\*\**

## **ABSTRACT**

Effect of the age of parental stock on the growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) in Alajuela, Costa Rica. The effect of the age (60, 90, 120 days) of sweet potato parental stock, cultivars C-15 (Salvador B-4906), C-79 (local clon) and C-82 (Tainung 66) was determined from April 1985 through January 1986 on rooting capability, growth and yield at Fabio Baudrit Experimental Station in Alajuela, Costa Rica.

Two trials were conducted, one under, green house conditions and another one in the field. In the former, the rooting capability of the cuttings was tested and in the latter, the growth and yield of tuberous roots was determined.

The age of the parental stock affected differently each cultivar with respect to the number and weight of developed root at 30 days after planting. The C-15 and C-79 cultivars produced the largest number of tuberous roots and although the C-82 showed the smallest number of roots, they were thicker, may be due to its earliness and higher yield potential.

The length of the main stem and the lateral branches was different among cultivars.

No effect was observed of the age of the parental stock on the growth of plants, total yield or marketable tuberous roots under field conditions.

## **INTRODUCCIÓN**

El camote se propaga, comúnmente, por medio de secciones apicales o mediales de tallo, llamadas "puntas". En Costa Rica, se cultiva en forma estacional, de manera que a la siembra, muchos agricultores

---

\* Extracto de la tesis de Ing. Agr. presentada por el primer autor a la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

\*\*Mag. Sc. Programa de Investigación en Hortalizas. Estación Experimental Fabio Baudrit, Apartado Postal 183-4050 Alajuela, Costa Rica.

---

no disponen de una cantidad adecuada de "semilla", por lo que utilizan cualquier material disponible sin tomar en cuenta su calidad. Normalmente, se obtienen las "puntas" de plantaciones comerciales cercanas a la cosecha, con una edad entre los cuatro y seis meses, sin que se conozca al momento adecuado para la obtención de "semilla" de calidad.

Las raíces adventicias se originan en los nudos, en los internudos y hasta en el callo y pueden ser pigmentadas o no, Martín 1984. En los cultivares que producen raíces tuberosas de color, las raíces gruesas y de geotropismo positivo son las que normalmente llevan a cabo el proceso de tuberización. Al inhibirse este proceso en estas raíces potencialmente tuberosas, se formarán las raíces cordoniformes o cabliformes Willson; Lowe, 1973.

Escobar, 1967 determinó el crecimiento de la planta de camote en tres etapas: i. fase vegetativa, en la que la mayoría de los asimilados son utilizados en la producción de tallos y hojas; ii . la fase vegetativa media, donde los tallos y las raíces tuberosas compiten por los asimilados y la proporción de materia seca vertida en cada órgano depende del genotipo y del índice de crecimiento; iii. fase de tuberización cuando la mayoría de fotoasimilados se destinan al llenado de las raíces tuberosas.

Méndez 1987, con los cvs. C-79 y C-82 encontró que la, máxima biomasa aérea se alcanzó a los 90 y 105 días, respectivamente. Con- el cv. C-79, los máximos índices de tuberización se, lograron cuando el peso seco aéreo decreció, siendo considerado el tallo un almacén temporal de asimilados. Lo contrario sucede con "C-82" debido a que el follaje, principalmente las hojas, son una fuente constante de asimilados y un sistema más eficiente para producir y translocar carbohidratos hacía las raíces tuberosas.

El cv. C-15 alcanza el mayor crecimiento aéreo a los 80 días mientras que la tuberización se incrementa rápidamente a partir de este momento con una tendencia de tipo cuadrática Granados, 1986; Lizarraga, 1976; Lowe; Wilson, 1974.

Martín, 1984, trabajando con cuatro cultivares de camote en Puerto Rico, encontró que las puntas provenientes de plantas de cuatro meses de edad produjeron menos que aquellas de dos y tres meses; sin embargo, no encontró diferencia entre estas últimas. Este comportamiento se atribuye a que a los cuatro meses las plantas han alcanzado un estado de madurez, donde la producción de nuevo follaje cesa y los asimilados son destinados al crecimiento de las raíces tuberosas.

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la edad de las plantas madres de donde se toma las secciones de tallo utilizadas como estructura de propagación sobre la capacidad de enraizamiento de las "puntas" el crecimiento de la planta y la capacidad de rendimiento en tres cultivares de camote.

---

---

## MATERIALES Y MÉTODOS

Dos experimentos se realizaron en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica: localizada a 10° 01 de latitud norte y 84° 16 de longitud oeste, con una altitud de 840 m.

### Lotes para semilla

Se establecieron lotes para semilla de los cultivares C-15 (Salvador B-4906), C-79 (clon local) y C-82 (Tainung 9) los cuales corresponden en la Unidad de Recursos Fitogenéticos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a las instrucciones 8457, 8520 y 8523 respectivamente. Estos se sembraron consecutivamente durante los meses de abril, mayo y junio de 1985 para obtener secciones apicales de tallo de plantas con 60, 90 y 120 días de edad al momento de la siembra de los experimentos.

Se aplicó a estos lotes una fertilización básica de 25,75 y 25 kg/ha de  $N$   $P_2O_5$  y  $K_2O$  respectivamente, ocho días después de la siembra. Se utilizó ametrina (Gesapax) a 1,25 kg/ha, al momento de la siembra para el combate de malezas, y se aplicó mefosfolán (Cytrolane) a 1,5 kg/ha para prevenir el ataque de plagas del suelo. El follaje se protegió con aplicaciones mensuales, alternas, de metil parathion (Falidol) y metomil (Lannate) a 0,29 y 0,18 kg/ha, respectivamente.

### Primer Experimento

En este experimento se estudió el efecto de la edad de las plantas madres sobre la capacidad de enraizamiento de las secciones apicales de tallo. El ensayo se estableció en la cama de enraizamiento de la Estación Experimental Fabio Baudrit, el 30 de agosto de 1985.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con una arreglo factorial 32, con cuatro repeticiones, donde el factor A correspondió a los cultivares (C-15, C-79 y C-82) y el factor B, a las unidades de las plantas madres (60, 90 y 120 días). La unidad experimental consistió de seis puntas de tallo de 30 cm, sembradas a 20 cm entre hileras y a 10 cm entre plantas, la profundidad de siembra fue de 10 cm.

El experimento se realizó bajo condiciones de 50% de luz natural indirecta y riego por el sistema de neblina intermitente. Se evaluó número y peso seco de las raíces formadas por esqueje a los 30 días de la siembra.

---

## Segundo Experimento

En este experimento se estudio el efecto de la edad de las plantas de propagación sobre el crecimiento y la capacidad de rendimiento de las secciones apicales de tallo usadas como semilla. Se inicio el 27 de agosto de 1985 y se termino el 24 de enero de 1986, y los datos de clima correspondientes se muestran en el Cuadro 1.

Las características físico-químicas del suelo donde se sembró el experimento se describen en el Cuadro 2.

**Cuadro 1.** Radiación solar, precipitación y temperatura ocurridas durante el periodo de duración del trabajo de campo (abril 1985 a enero 1986), en los lotes para semilla y experimento N°2. <sup>1/</sup>

| Días después de la siembra       | RADIACIÓN<br>Cal. Cm <sup>2</sup> min | PRECIPITACIÓN<br>(mm) | TEMPERATURA<br>(°C) |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <b><u>Lotes para semilla</u></b> |                                       |                       |                     |
| 0 – 15                           | 430,2                                 | 62,2                  | 21,8                |
| 15 – 30                          | 492,4                                 | 77,1                  | 23,9                |
| 30 – 45                          | 334,0                                 | 214,9                 | 20,9                |
| 45 – 60                          | 368,1                                 | 85,5                  | 21,9                |
| 60 – 75                          | 291,8                                 | 45,4                  | 21,7                |
| 75 – 90                          | 401,4                                 | 161,1                 | 22,3                |
| 90 – 105                         | 380,7                                 | 78,6                  | 20,9                |
| 105 – 120                        | 426,0                                 | 186,4                 | 22,0                |
| <b><u>Experimento N°2</u></b>    |                                       |                       |                     |
| 0 – 15                           | 408,9                                 | 148,0                 | 20,7                |
| 15 – 30                          | 444,3                                 | 177,2                 | 20,9                |
| 30 – 45                          | 394,6                                 | 180,8                 | 20,7                |
| 45 – 60                          | 446,7                                 | 239,1                 | 21,6                |
| 60 – 75                          | 341,8                                 | 102,8                 | 20,7                |
| 75 – 90                          | 456,9                                 | 20,9                  | 21,9                |
| 90 – 105                         | 348,9                                 | 35,6                  | 22,4                |
| 105 – 120                        | 523,7                                 | 0,0                   | 24,4                |
| 120 – 135                        | 489,3                                 | 0,0                   | 22,9                |
| 135 – 150                        | 599,5                                 | 0,0                   | 24,3                |

<sup>1</sup> FUENTE: Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía Estacion Experimental Fabio Baudrit, Programa de Agrombiente.

**Cuadro 2.** Análisis físico-químico del suelo experimental\*. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Alajuela, 1985.

| Valor | ug/ml |     |      |     |       | meg/100 ml suelo |     |     |     | (%)   |      |         |         |
|-------|-------|-----|------|-----|-------|------------------|-----|-----|-----|-------|------|---------|---------|
|       | pH    | P   | Cu   | Zn  | Mn    | K                | Ca  | Mg  | Al  | Arena | Limo | Arcilla | Textura |
|       | 5,8   | 9,1 | 13,0 | 2,7 | 145,0 | 0,4              | 6,7 | 1,7 | 0,6 | 47,0  | 36,0 | 17,0    | franca  |

\*Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Laboratorio de Suelos.

Se utilizaron secciones de tallo de 30 cm, sembradas a una distancia de 0,8 m entre lomillos y 0,2 m entre platas.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones; no obstante las variables de crecimiento se analizaron como parcelas subdivididas en el tiempo al incluirse la época de muestreo como factor C. La parcela grande correspondió a los cultivares C-15, C-79 y C-82 y la subparcela a las edades de las plantas de propagación, 60, 90 y 120 días, después de la siembra. La unidad experimental consistió de cinco lomillos de 4,2 m de largo, como parcela útil se cosecharon los tres lomillos centrales, para un área de 7,2 m<sup>2</sup>. Apareada a la unidad experimental se estableció una unidad de muestreo de 5,3 m<sup>2</sup> para evaluar el efecto de los tratamientos sobre las variables de crecimiento. Los muestreos de cinco plantas en competencia completa se realizaron a los 30, 60, 90 días después de la siembra, al aleatorizar el surco y la posición de las plantas muestreadas.

Las prácticas agronómicas fueron las mismas realizadas en los lotes de "semilla", a excepción de un riego aplicado a los 115 días a los cvs. C-15 y C-79.

Las variables de crecimiento que se evaluaron en este experimento fueron: longitud de la guía más larga (cm), longitud promedio de las ramificaciones laterales, número de hojas por planta y área foliar (dm<sup>2</sup>) obtenida al relacionar el peso seco de una muestra de 250 discos de hoja, tomados con un sacabocados de 1,1 cm de diámetro con el peso seco foliar de cada muestra. Las variables de rendimiento analizadas fueron: peso fresco de follaje a la cosecha; peso fresco y número de raíces totales y comerciales; peso fresco y número de raíces no comerciales. Se utilizaron los criterios de clasificación de Durán 1985, modificados por Moreira y González <sup>1/</sup>.

<sup>1/</sup> MOREIRA, M.; GONZÁLEZ, W. Programa de Investigación en Hortalizas, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno; Universidad de Costa Rica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

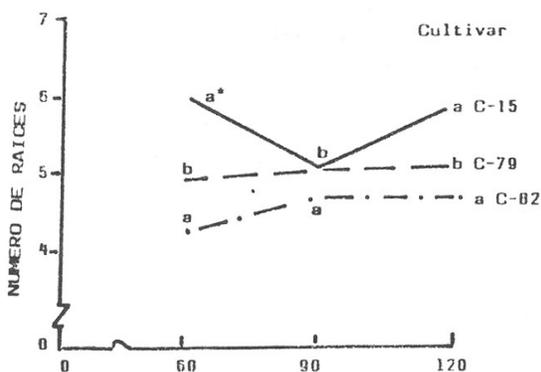
### Primer experimento

Se encontró interacción edad por cultivar para el número y el peso de raíces producidas a los 30 días, lo que demuestra que el efecto de la edad sobre estas variables depende del cultivar utilizado, debido a la gran diversidad genética de la especie, Wilson, 1970.

El número de raíces por planta varió entre 20 y 38 lo que resulta bajo en comparación con las 30 a 60 raíces obtenidas bajo condiciones de campo por Lowe; Wilson, 1974.

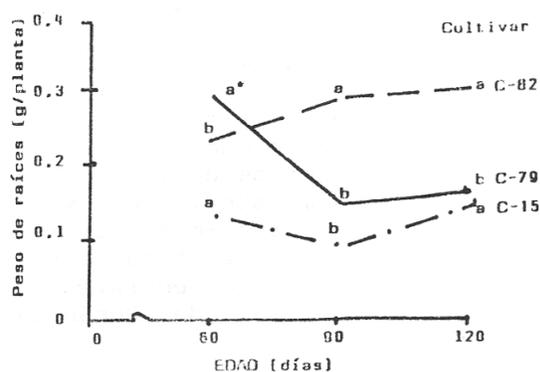
Con "C-15" las puntas provenientes de plantas de 120 días de edad produjeron el mayor número de raíces seguidas por las de 60 y 90 días las cuales, no difirieron (Figura 1). "C-79" presentó un comportamiento contrario al del "C-15"; debido a que las puntas de 60 días fueron las que produjeron más raíces. La edad de las puntas no tuvo efecto sobre el número de raíces producidas por el cv. C-82.

En relación al peso de raíces (Figura 2), se observa que para "C-15", las edades de 60 y 120 días no dieron diferencias significativas; pero superaron al promedio de los 90 días. Con "C-82", las puntas de seis días produjeron un peso de raíces menor que aquellas de 90 y 120 días, entre las cuales no hubo diferencia. El cv. C-79 exhibió un comportamiento similar al del numero de raíces.



**Figura 1.** Número de raíces producidas a los 20 días por "punta" y cultivar de camote provenientes de plantas de diferentes edades. Alajuela, 1985.

\*Medias con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5%.



**Figura 2.** Peso seco de raíces producidas a los 30 días por "punta" y cultivar de camote provenientes de plantas de diferentes edades. Alajuela, 1985.

\* Medias con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5%.

El hecho de que la edad de las puntas no haya afectado el número de raíces en el cv. C-82 puede relacionarse con la gran estabilidad de la materia seca de la parte aérea, según Méndez, 1987; el follaje del cv. C-82 es una fuente constante de asimilados para las raíces. El mismo autor encontró que los tallos de 'C-79' son un almacén temporal de fotoasimilados, los cuales se vierten en las raíces al cesar el crecimiento de la parte aérea. Estos resultados pueden explicar por qué, en el cv. C-79 el número y el peso de raíces obtenidos con puntas provenientes de plantas de 90 y 120 días de edad es menor que el de 60 días.

Aún cuando "C-15" y "C-79" presentaron un patrón de crecimiento semejante en el cual los índices de tuberización más altos se dan después de alcanzada la mayor biomasa aérea, éstos muestran un comportamiento opuesto, Figura 1 y 2.

El cultivar C-82 presentó el menor número de raíces, sin embargo produjo el mayor peso seco, lo que indica que se trató de raíces más gruesas. Esta característica puede estar relacionada con los rendimientos más altos obtenidos en este cultivar ya que sólo las raíces gruesas tienen posibilidad de iniciar la tuberización, Wilson; Lowe, 1977.

## Segundo Experimento

### *Variables de Crecimiento*

Hubo diferencias altamente significativas entre las épocas de muestrea en todas las variables de crecimiento, lo que se debe al crecimiento de las plantas.

La edad de las plantas madres no afectó a ninguna de las variables evaluadas, la cual indica que las plantas en el campo superaron el efecto inicial de la edad detectado en el experimento de enraizamiento.

En cuanto al efecto de los cultivares, solamente las variables longitud de la guía más larga y longitud de las ramificaciones laterales, mostraron diferencias significativas, Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Longitud de la guía más larga (LGL) y longitud promedio de las ramificaciones laterales (LRL), de tres cultivares de camote, Alajuela. 1985.

| Cultivar | Variable |          |
|----------|----------|----------|
|          | LGL (cm) | LRL (cm) |
| C-15     | 110,5a*  | 47,5a    |
| C-79     | 110,7a   | 51,7a    |
| C-82     | 99,1a    | 37,7b    |

\*Medidas con la misma letra para cada cultivar no difieren significativamente según la prueba de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

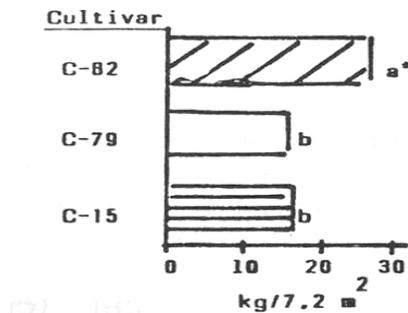
### Variables de rendimiento

#### Rendimiento de raíces totales

De acuerdo al análisis de variación, no se detectó diferencia entre las edades de las plantas de propagación en el peso y número de raíces totales, pero sí entre cultivares. Estos resultados difieren de los informados por Martin, 1984, quien encontró que las puntas provenientes de las plantas madres de dos y tres meses de edad produjeron más que las de 4 meses; no obstante, esta diferencia en el comportamiento puede deberse a los cultivares utilizados, pero también atribuirse a la gran capacidad de recuperación del cultivo, al uso de secciones apicales de tallo y al estado de la planta de propagación en el momento de la toma de los esquejes, debido a que estas se encontraban en un estado de crecimiento activo, dado que disponían de suficiente agua en el suelo. Se conoce que la disponibilidad de agua favorece el crecimiento vegetativo en perjuicio de la tuberización, la cual puede haber provocado que en este caso las plantas madres de 120 días, de edad tuvieran una condición juvenil, Granados, 1986; Jaramillo, 1977; Montaldo, 1983.

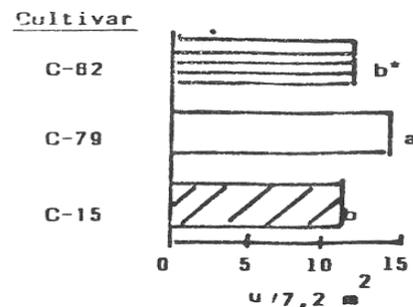
El cultivar C-82 produjo el mayor peso de raíces con 27,08 kg/7,2 m, mientras que los cvs. C-15 y C-79; 16,82 y 16,41 kg/7,2 m respectivamente, sin diferir entre sí.

El cv. C-79 exhibió el mayor número de raíces seguido de los cvs. C-15 y C-82 entre los cuales no se encontró diferencia. La relación entre el peso y el número total de raíces por cultivar se muestra en la Figura 3 y 4. Se observa una relación más estrecha para estas variables en el cv. C-82, lo que indica que el peso promedio de las raíces totales es mayor que en los otros cultivares.



**Figura 3.** Peso fresco de raíces de tres cultivares de camote. Alajuela, 1986.

\* Medidas con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5%.



**Figura 4.** Número de raíces de tres cultivares de camote. Alajuela, 1986.

\* Medidas con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5%.

Rendimiento de raíces comerciales

La edad de las plantas madres no afectó el rendimiento de ninguna de las clases comerciales (A, B, y C). Solo el peso de raíces clase B y peso total comercial mostraron diferencia entre cultivares.

Las razones expuestas para explicar los resultados obtenidos en cuanto a raíces totales, son también válidas para el caso de raíces comerciales.

Los promedios de peso y número de raíces comerciales se presentan en los Cuadros 3 y 4. El cv. C-82 es el mayor productor de la clase B, seguido de los cultivares C-15 y C-79 cuyos pesos son estadísticamente iguales, Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Peso de raíces comerciales de tres cultivares de camote, Alajuela. 1986. 1/.

| Cultivar | Clase (kg/7,2 m <sup>2</sup> ) |       |       | Total comercial |        |
|----------|--------------------------------|-------|-------|-----------------|--------|
|          | A                              | B     | C     | A+B+C           | t/ha   |
| C-15     | 2,86a*                         | 5,38a | 6,72b | 15,12b          | 21,00b |
| C-79     | 3,93a                          | 5,40a | 7,33a | 12,88b          | 17,89b |
| C-82     | 4,03a                          | 5,77a | 6,05b | 24,48a          | 31,22a |

1/ Datos transformados a x

\*Medidas con igual letra en una misma columna no difieren significativamente según la prueba de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

En cuanto al número de raíces se refiere, se encontró únicamente efecto de cultivar para la producción de raíces clase C, el cv. C-79 produjo el mayor número de raíces de esta clase, seguido de los cultivares C-15 y C-82 los cuales no difieren entre sí, Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Número de raíces comerciales (raíces/7,2 m<sup>2</sup>), de tres cultivares de camote, Alajuela. 1986 1/.

| Cultivar | Clase  |       |       | Total comercial |
|----------|--------|-------|-------|-----------------|
|          | A      | B     | C     |                 |
| C-15     | 2,86a* | 5,38a | 6,72b | 9,16a           |
| C-79     | 3,93a  | 5,40a | 7,33a | 10,00a          |
| C-82     | 4,03a  | 5,77a | 6,05b | 9,44a           |

1/ Datos transformadas a x.

\*Medias con igual letra en una misma columna no difieren significativamente según la prueba de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

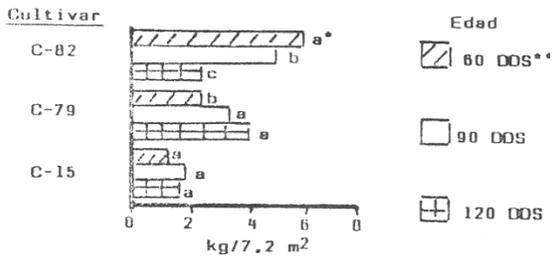
En relación al peso total de raíces comerciales (A+B+C) el “C-82” mostró el mayor rendimiento con 24,48 kg/7,2 m<sup>2</sup>, seguido de los cvs. C-15 y C-79, con 15, 12 y 12,88 kg/7,2 m<sup>2</sup> respectivamente, Cuadro 4.

*Rendimiento de raíces poco comerciales*

Tanto para el peso como el número de raíces poco comerciales se presentó interacción edad por cultivar.

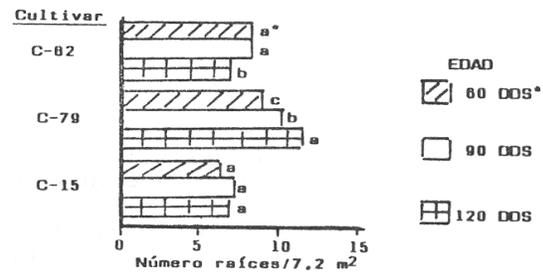
El peso de raíces de esta clase no se afectó por la edad en el cv. C-15. Las puntas de 120 días de edad presentan el el “C-79” menor peso en comparación con las de 60 y 90 días, entre las cuales no hubo diferencia estadística con la edad de las puntas, Figura 5.

El numero de raíces poco comerciales del cultivar C-15 tuvo un comportamiento similar al de su peso. El número de raíces disminuyó al aumentar la edad en el cv. C-79, mientras que en el “C-82” las puntas de 90 y 120 días de edad produjeron más raíces que las de 60 días, Figura 5 y 6.



**Figura 5.** Efecto de la edad de las plantas de propagación y del cultivar de camote sobre el peso de raíces poco comerciales. Alajuela, 1986.

\* Medias con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5 %.  
 \*\* Días después de la siembra.



**Figura 6.** Efecto de la edad de las plantas de propagación y del cultivar de camote sobre el número de raíces poco comerciales. Alajuela, 1986.

\* Medias con igual letra para cada cultivar no difieren significativamente según prueba de Duncan 5 %.  
 \*\* Días después de la siembra.

Este comportamiento puede deberse al ciclo de vida de los cultivares, pues el tener el “C-82” un ciclo de vida más corto las plantas de propagación maduran y envejecen más rapido, lo que reduce la capacidad de llenado de raíces en las plantas de mayor edad. Esto podría provocar un aumento en el numero y peso de raíces poco comerciales. Por el contrrario, en el cv. C-79, al tener este un ciclo de vida más largo, las plantas madres requieren de más tiempo para producir menos raices poco comerciales conforme aumenta la edad de las plantas madres.

Dada la sanidad de las raíces tuberosas al momento de la cosecha, no se produjeron raíces de deshecho.

#### Peso fresco de follaje a la cosecha

Se encontró diferencia entre cultivares para esta variable. El cultivar C-15 fue el mayor productor de follaje con 16,3 kg/parcela, seguido de 'C-79' y 'C-82' con rendimientos de 12,6 y 13,6 kg/parcela respectivamente.

### **RESUMEN**

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, Costa Rica, desde abril de 1986 hasta enero de 1986, se determinó el efecto de la edad de las plantas de propagación (60, 90 y 120 días), sobre la capacidad de enraizamiento de los esquejes, el crecimiento de la planta y la capacidad de rendimiento en las cultivares C-15, C-79 y C-82.

Se establecieron dos experimentos: i. capacidad de enraizamiento en invernadero con un diseño de bloques completas al azar, con un arreglo factorial y ii. crecimiento y rendimiento en el campo, con un diseño de bloques completas al azar, en parcelas divididas.

En el primer experimento la edad de las plantas madres afectó en forma diferente el número y el peso de raíces formadas a los 30 días en cada cultivar. Los cultivares C-15 y C-79 produjeron mayor número de raíces fibrosas lo que facilita su prendimiento en el campo; C-82 presentó menos raíces pero más gruesas, lo que puede deberse a su precocidad y su mayor potencial de rendimiento.

El crecimiento de la parte aérea de las plantas no se afectó por la edad de las plantas de propagación. Únicamente, se encontró diferencia entre cultivares para las variables longitud de la guía más larga y longitud de las ramificaciones laterales.

En el experimento de campo, la edad de las plantas madres no afectó el crecimiento de las plantas, ni el rendimiento de raíces tuberosas totales ni comerciales. Solamente se presentó interacción edad por cultivar para el rendimiento de raíces poco comerciales.

### **LITERATURA CITADA**

1. DURAN, G. 1985. Estudio comparativo de once clones de camote (*Ipomoea batatas*), de coloración externa rojo púrpura, con cuatro cosechas, en condiciones del trópico húmeda, Guápiles, Pococí, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 73 p.

2. ESCOBAR, R. 1975. Análisis del crecimiento del camote en monocultivo y en asociación con frijol, maíz y yuca. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 81 p.
  3. GRANADOS, G. 1986. Uso consuntivo del camote (*Ipomoea batatas* L.) cultivar C-82 en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Facultad de Agronomía. 57p.
  4. JARAMILLO, S. 1977. Absorción de nutrimentos por maíz (*Zea mays*) y camote (*Ipomoea batatas* Lam.) en asociación y su fertilización con nitrógeno y potasio. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 194 p.
  5. LIZARRAGA, N. 1976. Evaluación del crecimiento del camote (*Ipomoea batatas* Lam.) y su relación con la radiación solar en monocultivo y en asociación con yuca y maíz. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 102 p.
  6. LOWE, S.; WILSON, L. 1974. Comparative analysis of tuber development in six sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam.) cultivars 1. Tuber initiation, tuber growth and partition of assimilate. *Annals of Botany*, (G.B.) 38 (155): 307-317.
  7. MARTIN, F. 1984. Effect of age of planting on yield of sweet potato from cuttings. *Tropical Root and Tuber Crops News letter* (Hawaii) N9 15: 22-25.
  8. MENDEZ, C. , 1987. Análisis del crecimiento y de la absorción de nutrimentos en dos cultivares de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Alajuela. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 63 p.
  9. MONTALDO, A. 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José, Costa Rica, IICA. (Serie de libros y materiales educativos N° 21). 284 p.
  10. WILSON, L. 1970. The process of tuberization in sweet, potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *In* Proceeding of the second international symposium on tropical, root and tuber crops. Honolulu, Plucknerr, D. (editor) 171 p.
  11. WILSON, L.; LOWE, S. 1973. The anatomy of root system, in West Indian sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Annals of Botany* (Can.) 37 (151): 633-643.
  12. \_\_\_\_\_. 1977. Analysis of growth and yield in sweet potato (*Ipomoea batatas*) cultivares: *Journal of Agricultural Science* (G.B.) 88 (2) 421-430.
-