

INFLUENCIA DE DISTINTAS FECHAS DE PLANTACION SOBRE EL CRECIMIENTO DE LOS TUBERCULOS DE PAPA (*S. tuberosum*), VAR. DESIREE

W. TORRES
INSTITUTO DE CIENCIA AGRICOLA
GAVETA POSTAL No. 1
SAN JOSE DE LAS LAJAS
LA HABANA

En un experimento de campo se estudió la influencia de tres fechas de plantación en el crecimiento de los tubérculos de la variedad Desireé. Se observó que las curvas de crecimiento de los tubérculos eran diferentes en relación con el calibre de los mismos y la fecha de plantación. Se obtuvo un desplazamiento del rendimiento hacia calibres menores con la demora en la fecha de plantación, adelantándose la tuberización en el cultivo en este mismo sentido. El comportamiento de las curvas de crecimiento, así como el valor de los máximos en el rendimiento y el momento en que se obtienen los mismos, varían con las distintas fechas de plantación.

El cultivo de la papa se ha extendido en nuestro país, dada su capacidad para producir gran cantidad de este alimento por unidad de área en un corto tiempo, y la posibilidad que presenta de ser fácilmente conservado en frigorífico. Esto hace que sea de importancia el estudio de diferentes factores que influyen sobre el rendimiento, entre los que se señalan: caracteres genéticos, medio, caracteres fisiológicos intrínsecos de la papa de semilla, sanidad, e in-

teracción de todos estos factores (Claver, F.K. A. Mitidieri y P.R. Bianchini, 1971).

La plantación del cultivo de la papa en el país se realiza en un marco estrecho de tiempo, en el cual las condiciones climáticas se presentan favorables para el desarrollo del cultivo: temperaturas bajas y fotoperíodo corto. Aún -- cuando el rango de fechas para la plantación se encuentra -- limitado a tres meses, resulta de interés el estudiar este -- aspecto, dada la influencia que puede tener el clima en el -- desarrollo del cultivo.

El análisis del crecimiento se ha aplicado en estudios -- genéticos (Necas, J., 1968), fisiológicos (Milthorpe, F.L. -- 1963; Claver, F.K. A. Mitidieri y P.R. Bianchini, 1971), -- así como para estudiar los efectos de fechas de plantación -- sobre el mismo (Radley, R.W., 1963; Allen, E.J., 1977).

El presente trabajo se realizó, con el fin de conocer la influencia de tres fechas de plantación sobre el creci- -- miento de los tubérculos de papa, variedad Desireé.

MATERIALES Y METODOS

Tubérculos de la variedad Desireé, de clase E, del ca- -- libre de 35-45 mm, obtenidos en primera generación en el -- país, fueron plantados en tres fechas consecutivas: 18 de -- noviembre y 18 de diciembre de 1977, y 18 de enero en 1978.

El experimento se desarrolló en un suelo ferralítico -- rojo compactado (Hernández, A., J.M. Pérez, O. Ascanio, -- F. Ortega, L. Avila, A. Cárdenas y A. Marrero, 1975), en el Area Central del Instituto de Ciencia Agrícola, en la Haba- -- na, situado a los 12° 08' 33" de longitud oeste; 23° 00' 12" latitud norte y 130 m sobre el nivel del mar; con un diseño de bloque al azar, con cuatro repeticiones. Las labores -- culturales se realizaron según las normas técnicas estable- -- cidas para la producción de papa en el país (Ministerio de --

la Agricultura de Cuba, 1976), fertilizándose con una fórmula completa de 10-14-16, a razón de 1,49 tm/ha y efectuándose los tratamientos fitosanitarios semanalmente, según lo establecido.

A partir de los 53,49 y 42 días después de plantados -- los tubérculos y hasta la cosecha, que se realizó a los 102, 90 y 84 días en las tres fechas de plantación respectivas, -- se realizaron muestreos semanales, en que se tomaron 16 plantas individuales por repetición para determinar el peso -- fresco de los tubérculos, en gramos, en los siguientes calibres: < 28, 28-35, 35-45, 45-55 y > 55 mm. Una muestra compuesta por tubérculos representativos de cada calibre se -- tomó para analizar el por ciento de materia seca, secando -- 100 gr del material fresco, en una estufa a 80°C, hasta peso constante.

El por ciento de almidón se determinó del material macerado fresco, por el método de Everest reportado por Pequeño-Pérez (1968).

La duración del cultivo en cada fecha de plantación estuvo dada por el ataque del hongo *Alternaria solani*, de ahí las diferencias en el tiempo de cosecha para las tres fechas.

Los análisis estadísticos se efectuaron según el diseño experimental utilizado, tomando como tratamientos los muestreos efectuados semanalmente, con las medias por planta del peso fresco de tubérculos. Además, se realizó el análisis -- de curvas de respuesta para la variable peso fresco total de los tubérculos, según Snedecor. (1970).

En el gráfico Nº 1, se presentan las temperaturas -- máximas, mínimas y medias diarias, para cada fecha de plantación, en el tiempo que duró el experimento.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el gráfico N^o 2, se muestra la variación en relación con los días después de plantados los tubérculos de semilla, de la media del peso fresco por planta en los diferentes calibres, en las tres fechas de plantación.

Se puede observar en el gráfico, cómo los máximos de crecimiento se obtienen de forma progresiva en el tiempo, de los calibres más pequeños hacia los mayores; así, éstos se alcanzan primero en el calibre de < 28 mm y finalmente, en los calibres de $45-55$ y > 55 mm. Estos máximos son seguidos por una disminución de la variable en algunos de los calibres, de forma general. Curvas similares reporta Van der Zaag (1978), en las cuales los rendimientos se estabilizan a partir de estudios tempranos de desarrollo para los calibres más pequeños.

Es de señalar que en la primera fecha de plantación, en los calibres de $35-45$ y $45-55$ mm, la variable presenta un valor constante o tiende a aumentar. En la segunda fecha de plantación se presenta una disminución en todos los calibres.

Y en la tercera fecha de plantación, son los calibres de $28-35$ y $35-45$ mm, los que presentan una tendencia a aumentar.

Se observa también una variación en el rendimiento de tubérculos en gramos por planta en los distintos calibres con las fechas de plantación. Así, el rendimiento aumenta en los calibres pequeños (< 28 y $28-35$ mm) y disminuye en los calibres grandes ($45-55$ y > 55 mm), con una demora en las fechas de plantación.

Resultados similares reporta Torres (1977) para papa de semilla en la variedad Desireé, con las mismas fechas de plantación.

En el gráfico N^o 3 se presenta la variación de la media del peso fresco total de los tubérculos en las fechas de

plantación. En las tres fechas de plantación se presenta un aumento progresivo de la variable, el cual alcanza su máximo valor a los 82 días, en el caso de la primera fecha, aumentando sin diferencia significativa hasta la cosecha. En la segunda y tercera fechas, el máximo se obtiene alrededor de los 76 días, disminuyendo en ambas en el momento de la cosecha.

Este comportamiento resulta lógico, si tenemos en cuenta que el aporte sobre la variable peso total del tubérculo estará dado fundamentalmente, por los calibres de 35-45 y 45-55 mm. Así, las curvas para esta variable reflejarán de manera general lo que ocurra en estos calibres.

Aun cuando el rendimiento máximo permanece relativamente estable en la primera fecha de plantación, en las otras dos, esto se ve reducido aproximadamente a dos semanas, ya que a partir de este momento se presenta una disminución en el mismo.

El análisis de curvas de respuesta para la variable peso fresco total de tubérculos, reportó un ajuste a la curva cuadrática significativo a un nivel de probabilidad del 1%, para las tres fechas de plantación. En el gráfico N^o 4 se presentan las curvas de respuesta para esta variable, con sus ecuaciones respectivas en función de los polinomios ortogonales lineales.

Se puede señalar, que por extrapolación, los momentos de comienzo de la tuberización se encuentran a los 51,46 y 48 días después de plantados los tubérculos de semilla, en la primera, segunda y tercera fecha de plantación, respectivamente, de manera que a medida que las plantaciones se hacen más tardíamente, la tuberización se ve progresivamente adelantada, coincidiendo esto con lo obtenido por Quintero (1977).

El adelanto de la tuberización pudiera estar relacionado con las temperaturas que recibe el cultivo antes de este proceso. Slater (1963) señala que el régimen de temperaturas al cual se ve sujeto el cultivo presenta un efecto marcado sobre el tiempo de iniciación de la tuberización: Así, en nuestro experimento se observó una disminución en las medias de temperaturas máximas, mínimas y promedio desde la plantación hasta el comienzo de la tuberización, de la primera a la tercera fecha de plantación. (Gráfico Nº 1).

La influencia de las bajas temperaturas en relación con la tuberización, han sido señaladas por Bushnell (1925); - - Bodlaender (1963) y Jolivet (1969).

Los máximos en la variable se obtienen a los 111, 89 y 110 días después de la plantación, con valores de 812,4; - - 684,5 y 836,2 g para las fechas de noviembre, diciembre y -- enero, respectivamente.

En la segunda fecha en relación con la primera, se observa un adelanto en el momento en que se obtiene el rendimiento máximo, pudiendo estar relacionado esto con lo anteriormente señalado en relación con las temperaturas. Sin -- embargo, es mayor el rendimiento en la primera fecha en relación con la segunda, probablemente debido a que las temperaturas relativamente mayores a las que se ve sometido el -- cultivo previo al comienzo de la tuberización pueden provocar un mayor desarrollo del follaje, lo que daría lugar a -- una mayor área fotosintetizante y, por ende, una mayor posibilidad de producción y translocación de sustancias de -- reserva en la primera fecha de plantación. Burton (1966) señala que las condiciones que favorecen el crecimiento del -- tubérculo parecen ser las relacionadas con un crecimiento -- extenso y rápido del follaje, que después cesa, seguido de -- condiciones del clima que favorezcan la fotosíntesis y que -- el follaje no muera rápidamente, ni pierda su capacidad de -- fotosintetizar.

El comportamiento teórico de la tercera fecha de plantación debiera ser similar al de la segunda en relación con las temperaturas. Sin embargo, el máximo se obtiene a un número de días y con un valor similar al de la primera fecha de plantación.

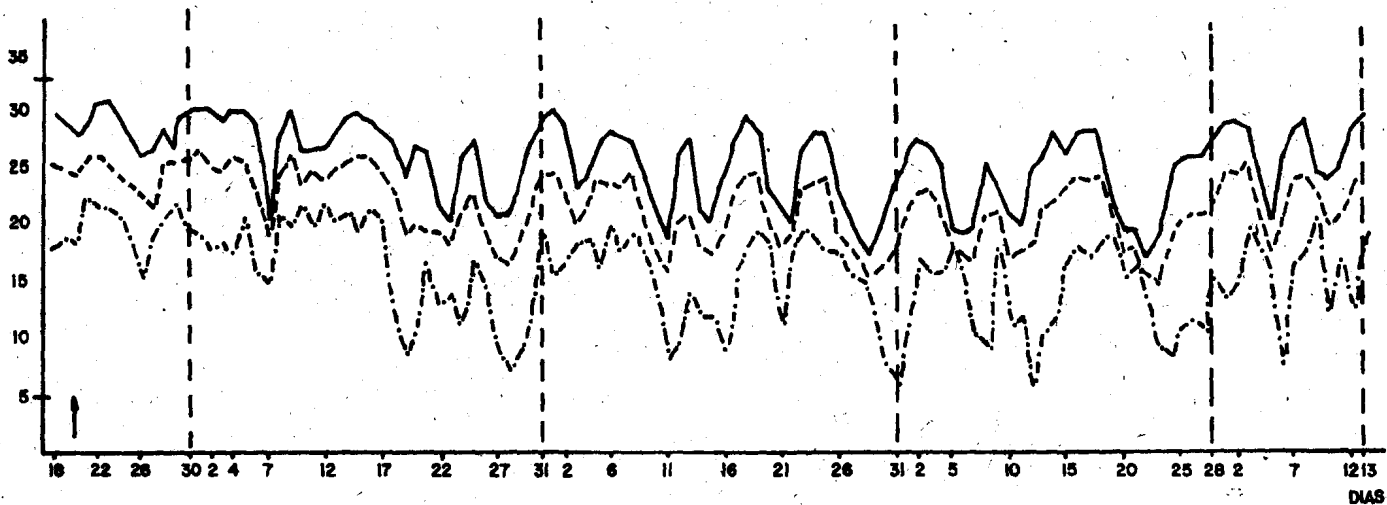
Es posible que aquí sean otros los factores del clima que pasen a tener un mayor peso, como podrían ser la duración del día y la iluminación.

Es importante señalar que la acción de los factores climáticos sobre la fisiología de la plantación es compleja, presentándose infinidad de interacciones de los mismos. Burton (1966) plantea que no se puede efectuar una evaluación simple de cualquiera de los factores del clima por separado.

En los gráficos Nº 5 y 6, se presentan las variaciones de los por cientos de almidón y materia seca con los días después de la plantación para las tres fechas. Se observa en ambas variables un aumento progresivo hasta alcanzar un punto máximo, el cual permanece estable hasta la cosecha.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT-PLANTING DATES UPON POTATO TUBER GROWTH (S. Tuberosum), DESIREE VARIETY

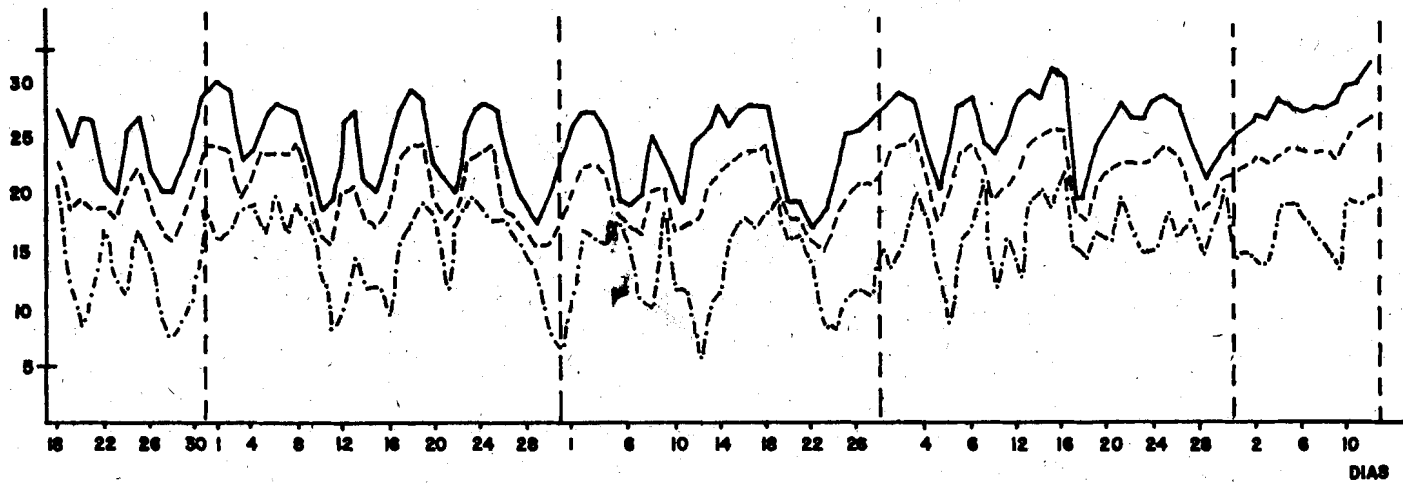
The influence of three planting dates upon tuber growth of the variety Desiree was studied through a field experiment. It was observed that the curves which indicated tuber growth were different in relation to its grades and planting dates. Yield was transferred to lower tuber grades with delay in their planting dates and in this way tuberization advanced in this crop. Behaviour of the growth curves, the maximum yield values and the time when they are achieved vary according to the different-plantation dates.



PRIMERA FECHA

- T. MEDIA
- T. MAXIMA
- · - · T. MINIMA

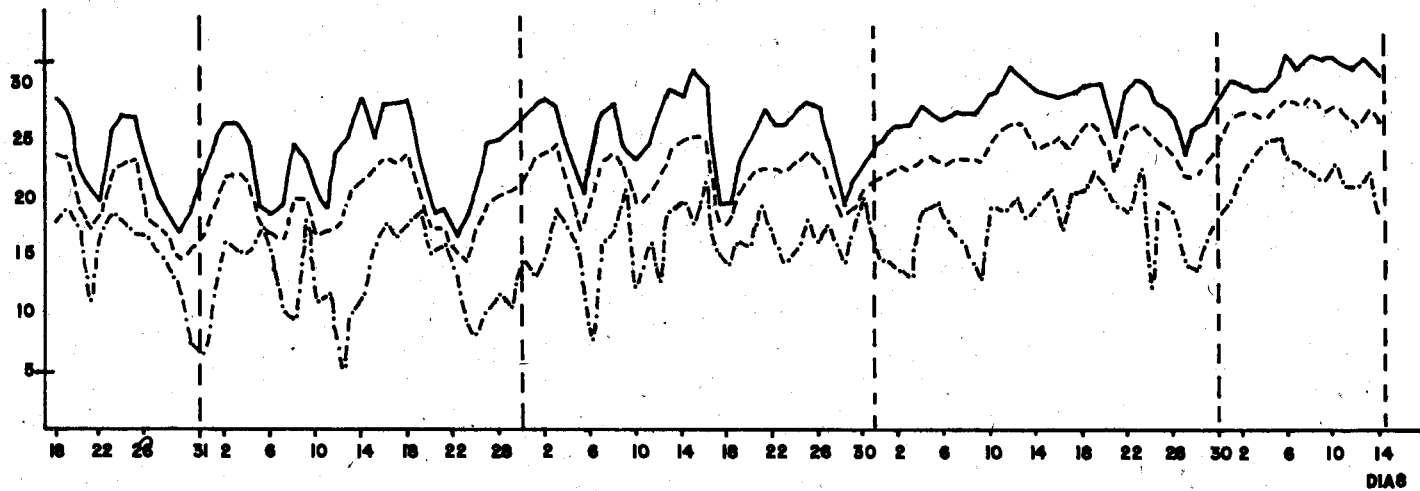
GRAFICO NR 1. Temperaturas medias, máximas y mínimas diarias en las diferentes fechas de plantación.



SEGUNDA FECHA

- - - T. MEDIA
 ——— T. MAXIMA
 - · - T. MINIMA

GRAFICO Nº 1. Continuación.

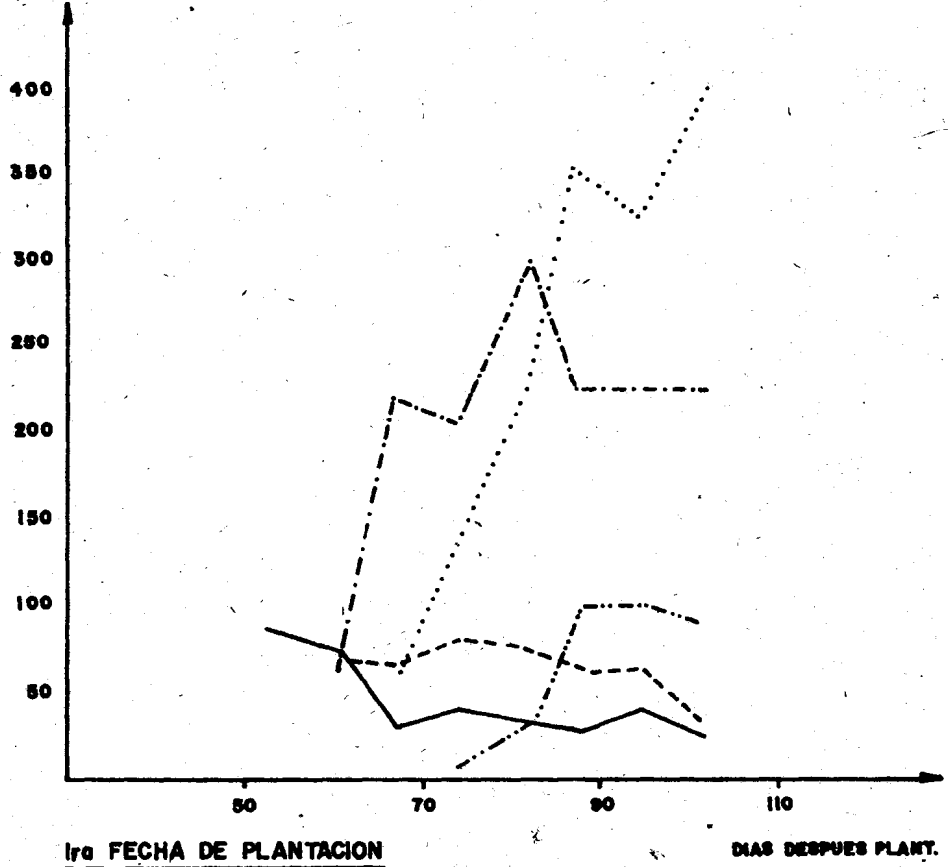


TERCERA FECHA

- T. MEDIA
- T. MAXIMA
- .- T. MINIMA

GRAFICO Nº 1. Continuación.

PESO TUBER
POR PLANTA
(g)



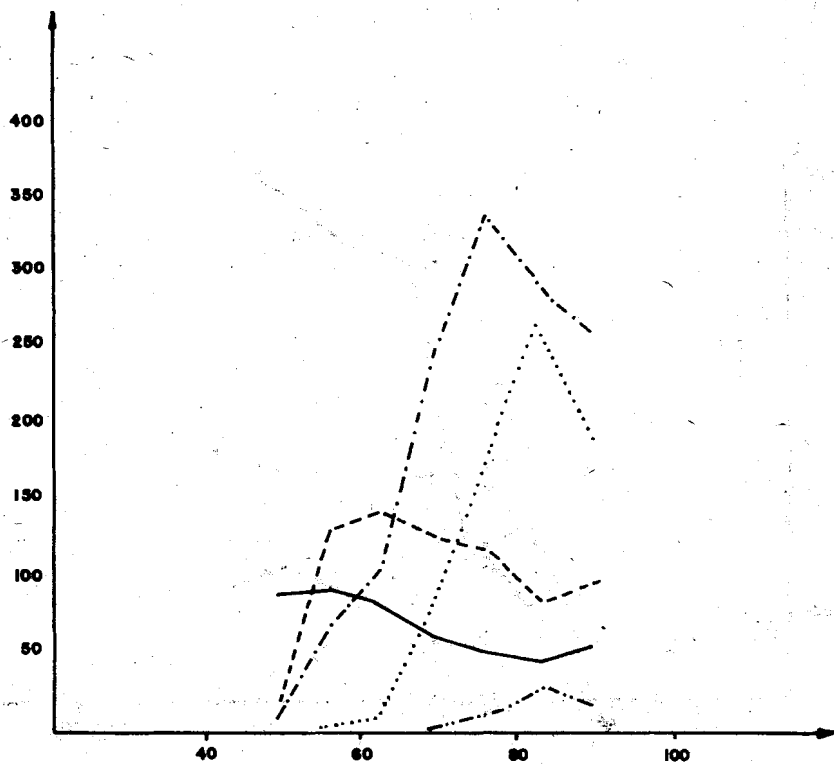
1ra FECHA DE PLANTACION

DÍAS DESPUES PLANT.

- L 28 mm
- - - - - 28-35 mm
- · - · - 35-45 mm
- · · · · 45-55 mm
- · - · - 755 mm

GRAFICO Nº 2. Variación del peso fresco de los tubérculos -
per planta en cada calibre en las diferentes fechas de - -
plantación.

PESO TUBER.
POR PLANTA
(g)



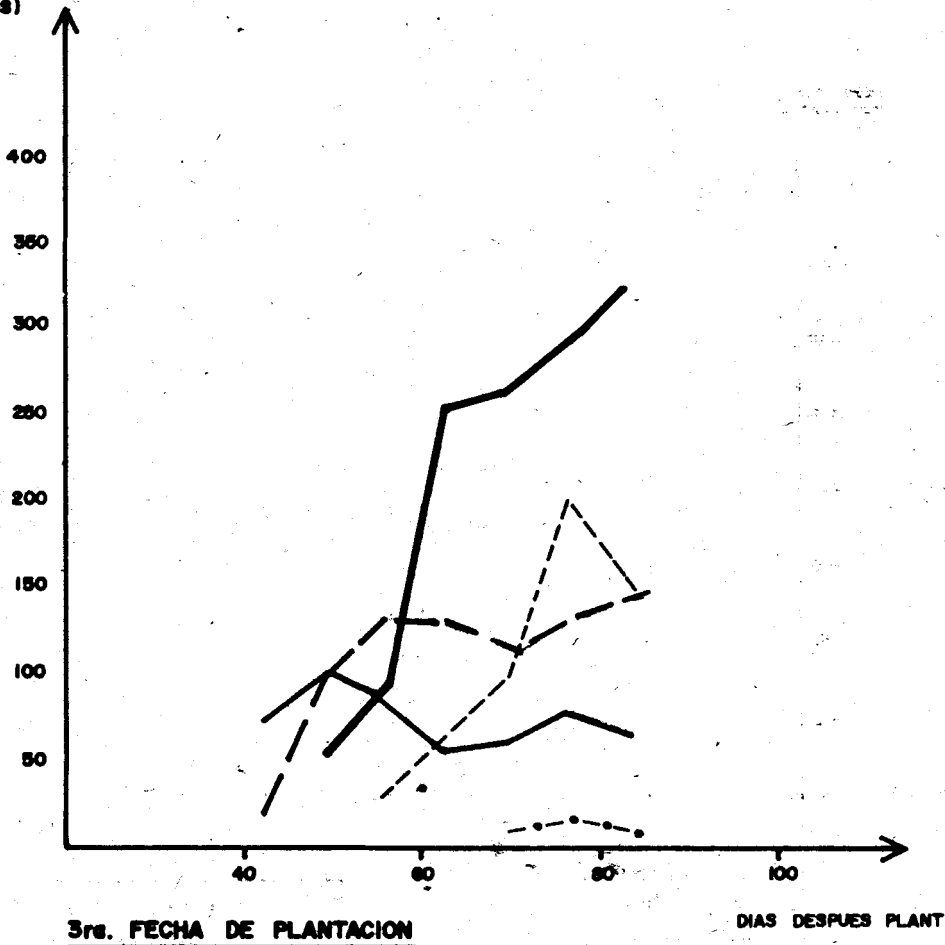
2da. FECHA DE PLANTACION

DÍAS DESPUES PLANT.

- L 28 mm
- - - 28-35 mm
- · - 35-45 mm
- · · 45-55 mm
- - - 755 mm

GRAFICO Nº 2. Continuación.

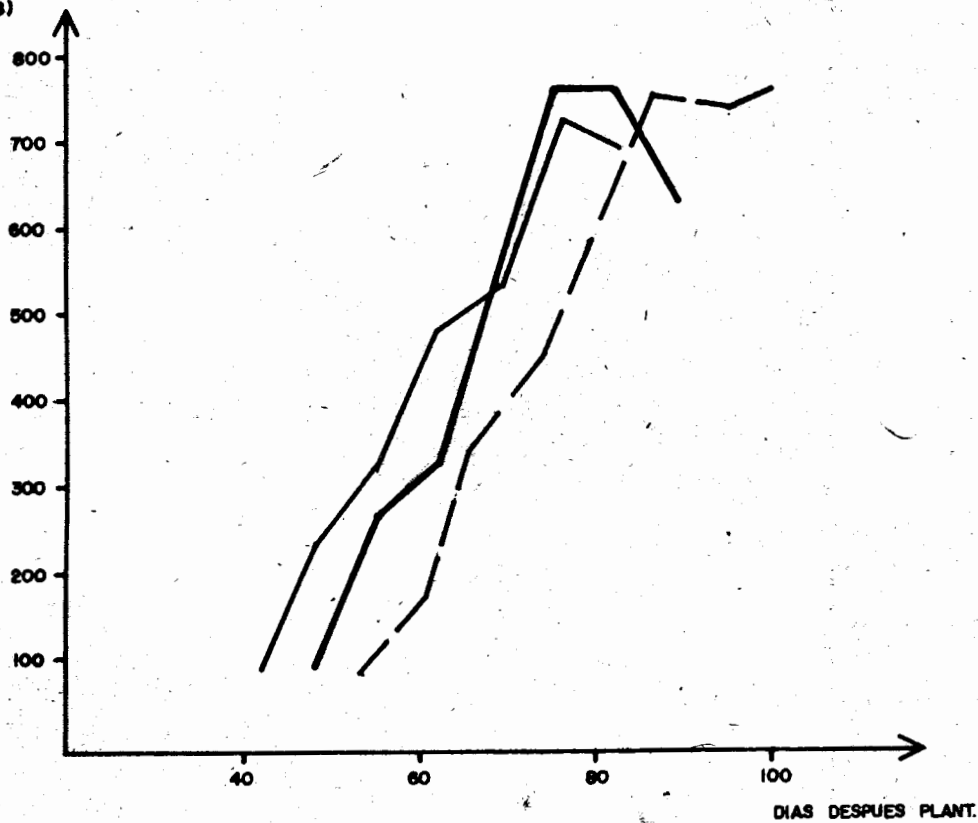
PEÑO TUBER.
POR PLANTA
(69)



- L 28 mm
- - - 28-35 mm
- 35-45 mm
- - - - 45-55 mm
- · - · - 755 mm

GRAFICO Nº 2. Continuación.

PESO TUBER
POR PLANTA
(gs)



— — PRIMERA FECHA
— — SEGUNDA FECHA
— — TERCERA FECHA

GRAFICO Nº 3. Variación del peso fresco total de tubérculos por planta en las diferentes fechas de plantación.

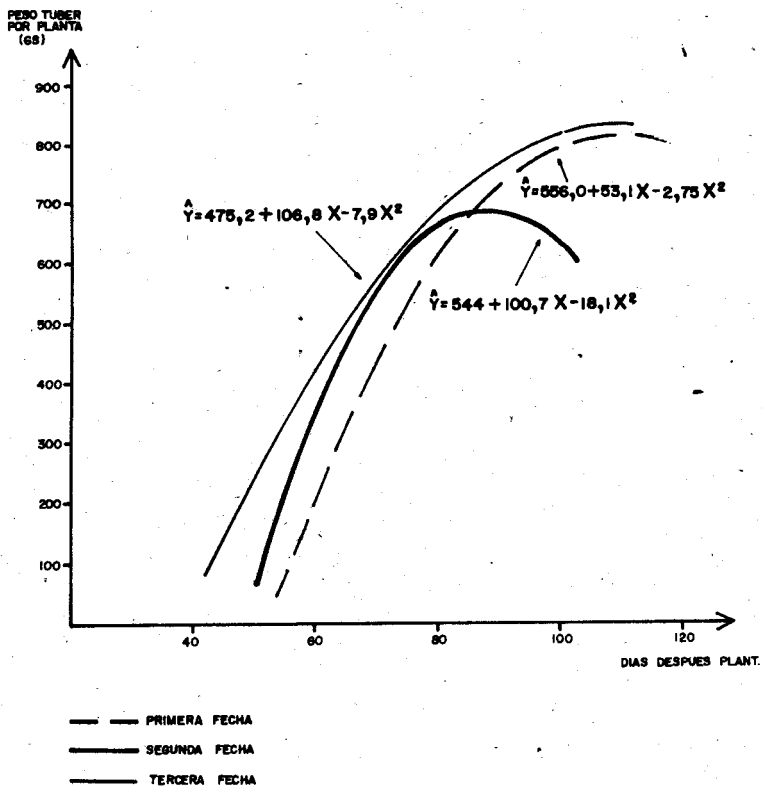


GRAFICO N^o 4. Curvas respuesta para el peso fresco de tubérculos total en las diferentes fechas de plantación.

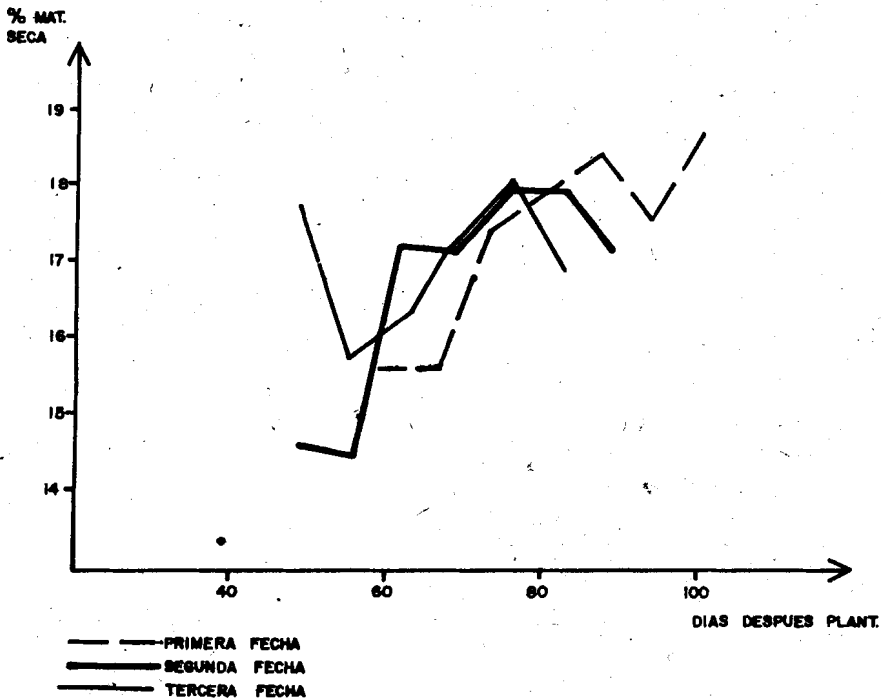


GRAFICO NR 5. Variación del % de materia seca de los tubérculos en las diferentes fechas de plantación.

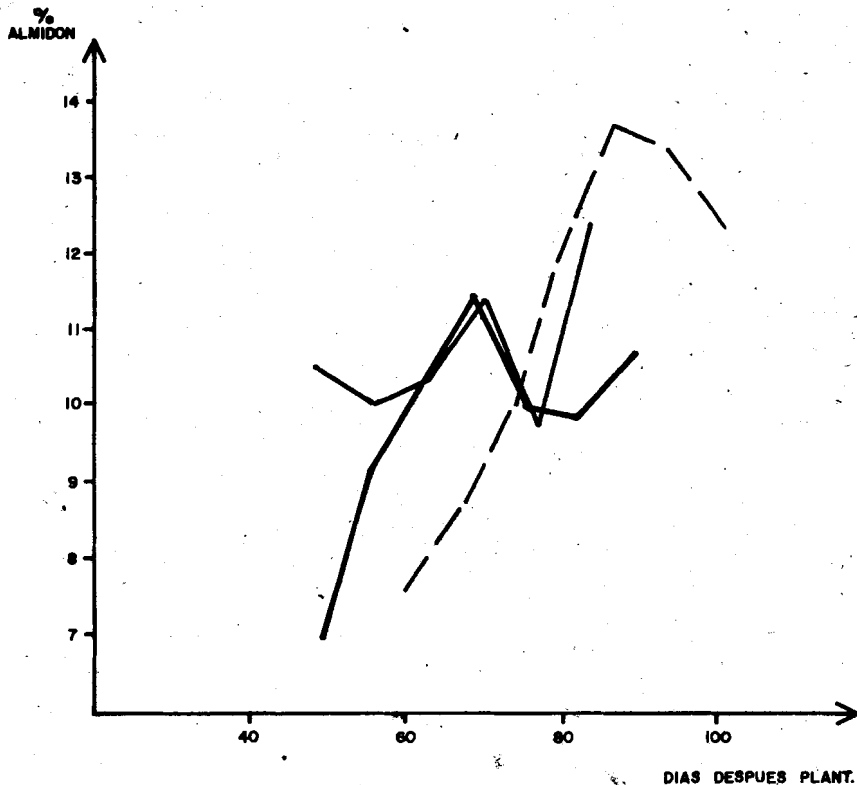


GRAFICO Nº 6. Variación del % de almidón de los tubérculos en las diferentes fechas de plantación.

REFERENCIAS

- ALLEN, E. J. (1977) Effects of Date of Planting on Growth and Yield of Contrasting Potato Varieties in Pembroke - Shire J. Agric. Sci. Camb., 89: 71-735.
- BODLAENDER, K.B.A. (1963) Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield. En: The Growth of the Potato, ed. J.D. Ivin y F.L. Milthorpe, Butterworths, London, p. 199-210.
- BURTON, W.G. (1966) The potato. H. Veenman y Zonen N.V., - - Wageningen Holland, 38 2 p.
- BUSHNELL, J. (1925) The Relation of Temperature to Growth -- and Respiration in the Potato Plant. Tech. Bull -- Minn. Agric. Exp. Sten., Nº 34 29 p.
- CLAVER, F.K., A. Mitidieri y P.R. Bianchini (1971) Influencia del origen y los tratamientos de bajas temperaturas de los tubérculos de papa de semilla en el rendimiento de la segunda cosecha en la región de Rosario. Rev. Inv. Agrop. Serie 2B, 8: 13-28.
- HERNÁNDEZ, A.; J.M. Pérez; O. Ascanio; F. Ortega; L. Avila; A. Cárdena y A. Marrero (1975) II clasificación -- genética de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Suelos Nº 23, p. 25.
- JOLIVET, E. (1969) Physiologie de la Tuberisation Ann. Phytol. Veg., 11: 265-301.
- MILTHORPE, F.L. (1963) Some aspects of plant growth. An introductory. En: The growth of the Potato, ed. J.D. Ivin y F.L. Milthorpe, Butterworths, London, - - P. 3-16.
- Ministerio de la Agricultura, Cuba (1976) Instructivo técnico para el cultivo de la papa 53 p.
- NECAS, J. (1968) Growth Analytical Approach to the analysis of Yielding Capacity of Potato Varieties. Photosynthetic, 2: 85-100.
- PEQUEÑO-PÉREZ, J. (1968) Agroquímica, Tomo 2, Ed. Ciencia y Téc., La Habana, 333 p.
- QUINTERO, E. (1977) Observaciones sobre el crecimiento y el desarrollo de la papa (S. tuberosum; var. Red. - - Pontiac) en la Estación Experimental de Remedios. - II Simposium de Ciencias Agrícolas, Universidad -- Central de las Villas.
- RADLEY, R.W. (1963) The effect of Season on Growth and Development of the Potato. En: The Growth of the -- Potato, ed. J.D. Ivin y F.L. Milthorpe, Butterworths, London, p. 211-220.

- SLATER, J.W. (1963) Mechanisms of Tuber Initiation, En: The Growth of the Potato, ed. J.D. Ivins y F.L. Mil- - thorpe, Butterwhorts, London, p. 114-120.
- SNEDECOR, G.W. (1970) Métodos estadísticos aplicados a la -- investigación agrícola y biológica. Cia. Editorial- Continental S.A., México 626 p.
- TORRES, W. (1977) Estudio preliminar de la influencia de las . fechas de plantación sobre la producción de la - - papa de semilla, var. Desireé. II Simposium de -- Ciencias Agrícolas, Universidad Central Las Villas.
- VANDER. ZAAG, D.E. (1973) La patata y su cultivo en los - -- países Bajos. Publ. Instituto Holandés de Consulta sobre la patata y Ministerio de Agricultura y Pesca. Publ. N^o S 108, 72 p.