

DISTANCIA DE SIEMBRA Y TAMAÑO DE TUBERCULO EN LA PRODUCCION DE SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN CARTAGO^{1/}

Bernal Cisneros*
Jorge Herrera**

ABSTRACT

Planting distances and tuber size in potato (*Solanum tuberosum* L.) seed production in Cartago. Six planting distances: 15, 20, 25, 30, 35 and 40 cm between plant and three tuber sizes: 28 to 35, 36 to 55 and 56 to 65 mm in diameter were evaluated for the production of seed. The cultivar Greta was used and the experiment was sown in San Juan de Chicué, district of San Pablo, Oreamuno, province of Cartago, Costa Rica. Fifteen centimeters between plants and 90 cm between rows produced the highest yield with a plant density of approximately 60,000 plants. Tuber size that ranged between 36 and 55 mm in diameter and an approximate weight of 70 g was the best for this purpose.

INTRODUCCION

El 50% del área total sembrada de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Costa Rica requiere renovación constante de semilla a razón de 2,5 t/ha. Esta renovación es de suma importancia, debido a que en aquellos terrenos ubicados en zonas con altitudes menores a 2.000 msnm, prevalecen gran cantidad de enfermedades fungosas y bacterianas, así como altas poblaciones de insectos vectores de enfermedades virales, especialmente áfidos, que degeneran el material para siembras futuras.

El tamaño de los tubérculos y la distancia a que se siembran son factores muy importantes que están directamente relacionados con la producción de papa.

Para la escogencia de la distancia de siembra más adecuada se deben considerar: la fertilidad del suelo, la condición climática, la cantidad de tubérculos por área, el cultivar y la finalidad

del cultivo, sea éste para semilla o para consumo (Cortbaoui, 1981).

Beukema y van der Zaag (1979) y Smith (1974) coinciden en que la mayor densidad de plantas por área hace que los tubérculos cosechados sean menores, aunque la producción sea mayor. Esto se debe a dos factores principalmente: 1) el follaje cubre más rápidamente la superficie interceptando la luz más eficientemente; 2) los nutrimentos, el agua, el terreno y la luz son empleados más adecuadamente.

El número de tallos disponibles por área es un factor agronómico importante en la producción ya que afecta el tamaño del mismo y la tasa de multiplicación, que es el número de tubérculos producidos por planta. Al aumentar la densidad de tallos, se reduce la proporción de tubérculos grandes, dependiendo del número de brotes que logren emerger (Beukema y van der Zaag, 1979).

Cortbaoui (1981) señala que la planta, durante las primeras etapas de vida utiliza los nutrimentos que le suministra el tubérculo madre hasta la producción de raíces. Por ello, el tubérculo debe tener el tamaño suficiente para atender las demandas nutricionales durante el desarrollo inicial. Esto es especialmente importante cuando las condiciones para una buena emergencia de las plantas son inferiores a lo deseado debido a daños por in-

1/ Recibido para su publicación el 19 de noviembre de 1986.

* Ministerio de Agricultura y Ganadería.

** Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica.

sectos, falta de humedad en el suelo y ataque de enfermedades.

Christiansen (1967) recomienda sembrar tubérculos para la producción de semilla, de 28 a 45 mm de diámetro con un peso aproximado de 60 g. Si se usara papa más grande la cantidad necesaria y el costo por área serían mayores. En casos extremos, siempre que la semilla sea de buena calidad se han llegado a utilizar tubérculos que pesan hasta 30 g, aunque es preferible que el tamaño sea mayor.

El objetivo de este trabajo fue el de estudiar el efecto de algunas distancias de siembra y de varios tamaños de tubérculo sobre la producción de semilla de papa.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el distrito de San Pablo, cantón de Oreamuno en la provincia de Cartago a una altitud de 2.690 msnm.

El suelo es un Andept profundo, de color oscuro, con buen drenaje desarrollado a partir de depósitos profundos de ceniza volcánica reciente de textura franco-arenosa, lo cual es deseable para este cultivo.

Se utilizó semilla del cultivar Greta, que presenta un comportamiento agronómico similar al de los cultivares Rosita y Atzimba que son los que se han sembrado tradicionalmente en la zona durante los últimos años.

Entre las características más conspicuas sobresalen: follaje frondoso de color verde oscuro, porte mediano, abundante floración de color morado, ciclo vegetativo de cuatro meses y tubérculos de piel blanca y forma ovoidea.

La semilla se escogió en tres tamaños (Cuadro 1) y se colocó en cajas germinadoras, donde permaneció por 70 días. Dichas cajas están diseñadas para permitir el paso del aire a través de los tubérculos y una buena iluminación, lo cual contribuye a que se produzca una brotación uniforme, con brotes gruesos y fuertemente unidos al tubérculo.

Al momento de la siembra se aplicaron 824 kg/ha de fertilizante 10-30-10, ethoprop a razón de 40 kg/ha y benomyl en dosis de 1,5 kg/ha de producto comercial.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar en un arreglo factorial de 6 x 3 con 5 repeticiones, donde se probaron 6 distancias de siembra, que fueron las siguientes: 15, 20, 25, 30,

Cuadro 1. Tamaño y peso de los tubérculos utilizados.

Tamaño (mm)	Peso promedio (g)
28 a 35	40
36 a 55	70
56 a 65	110

35 y 40 cm entre plantas y 3 tamaños de semilla (Cuadro 1).

El tamaño de las parcelas fue de 8 m de largo por 1,8 m de ancho, con 3 surcos, dejando el central como parcela útil.

La siembra se realizó en el mes de mayo, al inicio de la temporada de lluvias.

La aporca se hizo al mes y medio después de la siembra, en forma muy cuidadosa para evitar la exposición de los tubérculos al ambiente, el ataque de la polilla de la papa (*Scrobipalopsis solanivora*) y por último favorecer una buena tuberización.

Cinco meses después de la siembra se defolió las plantas manualmente y una semana después se hizo una aplicación de los herbicidas paraquat y linurón a razón de 1,5 L/ha y 1,5 kg/ha respectivamente de producto comercial, para secar los residuos, favorecer la maduración de los tubérculos y especialmente favorecer el endurecimiento de la cáscara, lo cual es de suma importancia en la producción de semilla de papa.

Para evaluar el rendimiento se pesó el total de la parcela útil y posteriormente por separado se evaluó la producción de tubérculos con los siguientes diámetros: menores de 28 mm, de 28 a 35 mm, de 36 a 55 mm de 56 a 65 mm y mayores de 65 mm. Como ideal para semilla se consideran aquellos tubérculos cuyo tamaño está comprendido entre 36 y 55 mm de diámetro.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto del tamaño de tubérculo

Como se observa en el Cuadro 2, los tubérculos comprendidos entre 56 y 65 mm de diámetro produjeron el mayor número de brotes. Esto concuerda con lo expuesto por Beukema y van der Zaag (1979) quienes manifiestan que los tubérculos de mayor tamaño producen más brotes que los de menor tamaño. Cásseres (1980) y Christiansen (1967) afirman que el mayor tamaño en el tubérculo conlleva a la producción de un número mayor

Cuadro 2. Número promedio de brotes y de tallos por tubérculo producidos por cada tamaño de semilla de papa.

Tamaño de semilla (mm)	Brotes por tubérculo	Tallos por tubérculo
28 a 35	3,5c	3,31c
36 a 55	5,0b	3,63b
56 a 65	6,5a	3,92a

* Medias seguidas por igual letra entre columnas no son significativamente diferentes entre sí, según prueba de Duncan al 0,05.

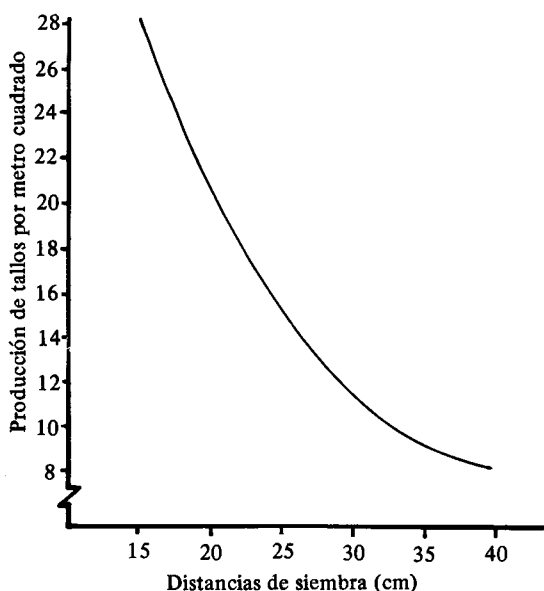


Fig. 1. Producción de tallos de papa por metro cuadrado, de acuerdo a las distancias de siembra usadas, Cartago.

Cuadro 3. Efecto del tamaño de la semilla de papa sobre la producción promedio de tubérculos de diferentes tamaños (en kg/parcela).

Tamaño de la semilla (mm)	Tamaño de los tubérculos en mm				
	Menor de 28 mm (arreflís)*	28 a 35 mm (tercera)	36 a 55 mm (segunda)	56 a 65 mm (primera)	Mayor de 65 mm (burra)
28 a 35	0,877c	1,78c	6,51c	3,78b	4,11b
36 a 55	0,885b	2,45b	8,63b	5,57a	6,28a
56 a 65	1,43a	3,20a	9,17a	5,47a	6,30a

Medias seguidas por letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes entre sí, según prueba de Duncan al 0,05.

* Los nombres entre paréntesis corresponden a nombres regionales.

de yemas y de mayor cantidad de sustancias de reserva, lo cual les permite una emergencia más rápida, así como un número de tallos mayor. Los tubérculos de menor tamaño produjeron la menor cantidad de brotes.

El Cuadro 2, también muestra que el mayor número de tallos por tubérculo lo produjo la semilla de 56 a 65 mm, lo cual coincide con los resultados obtenidos al contar el número de brotes por tubérculo. Wilson y Cullen (1971) y Smith (1974) señalan que una mayor cantidad de brotes coincide con una mayor cantidad de tallos y que también el número de tubérculos se incrementa, aunque el tamaño de los mismos sea menor. Asimismo, se observa que en todos los casos el número de tallos por planta fue menor que el de brotes por tubérculo, esto se debe a que gran cantidad de los brotes se pierden debido al manipuleo y al ataque de insectos.

La tuberización se inició entre 45 y 50 días después de la siembra. Esta información concuerda con lo informado por Messiaen (1979) quien dice que la tuberización comienza bajo condiciones tropicales entre 50 y 60 días después de sembrado, aunque es normal esperar variaciones de acuerdo al cultivar y las condiciones climáticas de la zona (van der Zaag, 1973).

En el Cuadro 3 se observa que la semilla de 56 a 65 mm de diámetro, fue la mayor productora en los distintos tamaños de tubérculo evaluados y en producción total.

No se encontró diferencias, entre la producción de tubérculos de 56 a 65 mm o mayores de 65 mm de diámetro utilizando semilla de 36 a 55 mm o de 56 a 65 mm de diámetro.

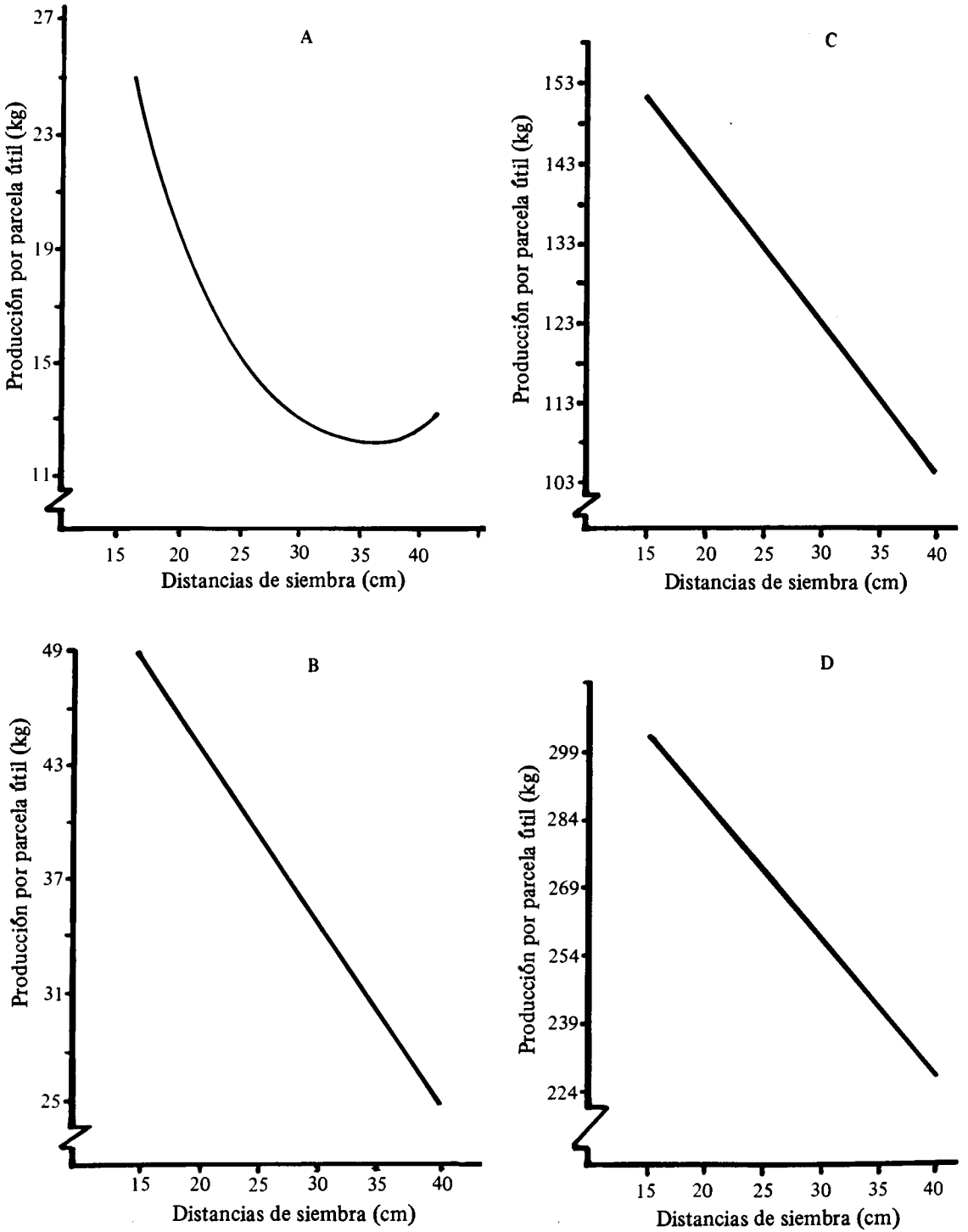


Fig. 2. Producción de tubérculos de papa menores de 28 mm (A), de 28 a 35 mm (B), de 36 a 55 mm, (C) y producción total (D), de acuerdo a las distancias de siembra utilizadas, Cartago.

En todos los casos la producción fue significativamente menor cuando se utilizó semilla cuyo diámetro varió entre 28 y 35 mm.

A pesar de que el tamaño de tubérculo de 56 a 65 mm fue el que produjo más en todos los casos, su uso no se podría recomendar en forma general, ya que los costos podrían elevarse considerablemente debido a su alto precio en el mercado.

Efecto de la distancia de siembra

Como se observa en la Figura 1, la mayor producción de tallos por metro cuadrado se obtuvo utilizando la distancia de 15 cm entre plantas (28 tallos/m²). Este resultado es semejante a lo obtenido en Holanda (van der Zaag, 1973), donde se estiman convenientes valores mínimos de 30 tallos/m² para la producción de semilla. Existe también una relación inversamente proporcional, de manera que conforme aumenta la distancia de siembra, la producción de tallos por área disminuye.

El efecto de las distancias de siembra sobre la producción, se analizó mediante la prueba de polinomios ortogonales igualmente espaciados. Se encontró que la distancia de 15 cm produjo los mayores rendimientos en las categorías de tubérculos menores de 28 mm, de 28 a 35 mm, de 35 a 55 mm de diámetro y producción total; esto se puede observar en las Figuras 2A, 2B, 2C y 2 D, respectivamente. Lo anterior coincide con lo manifestado por Monge (1981) y Wikberg (1978).

No se encontró diferencias significativas por efecto de la distancia para la producción de tubérculos comerciales (de 56 a 65 mm de diámetro y mayores de 56 mm).

RESUMEN

Se evaluó seis distancias de siembra: 15, 20, 25, 30, 35 y 40 cm entre plantas y tres tamaños

de tubérculo: 28 a 35, 36 a 55 y 56 a 65 mm de diámetro del cultivar Greta, para la producción de semilla de papa en San Juan de Chicué, distrito de San Pablo, cantón de Oreamuno, provincia de Cartago, Costa Rica, a 2690 msnm.

La distancia de 15 cm entre plantas fue la mejor para producción de semilla, espaciada a 90 cm entre surcos, lo cual equivale a una población aproximada de 60.000 plantas por hectárea.

El tamaño de la semilla de 36 a 55 mm de diámetro con un peso aproximado de 70 g resultó el más adecuado para dicho propósito.

LITERATURA CITADA

- BEUKEMA, H. F.; ZAAG, D. E. van der. 1979. Potato improvement: Some factors and facts. Wageningen, International Agricultural Centre (IAC). 60 p.
- CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. San José, Costa Rica, IICA. p. 284-286.
- CORTBAOUI, R. 1981. Siembra de la papa. Perú, CIP, Boletín de información técnica no. 11. s. p.
- CHRISTIANSEN, J. G. 1967. El cultivo de la papa en el Perú. Lima, Jurídica. p. 247-249.
- MESSIAEN, C. M. 1979. Las hortalizas. México, Blume, p. 356-364.
- MONGE, L. A. 1981. Cultivos básicos. San José, Costa Rica, UNED. p. 22-25.
- SMITH, O. 1974. Potatoes; production, storing and processing, Connecticut, Westport. p. 166-170.
- WIKBERG, G. 1978. Row spacing in potatoes. Potato Abstracts 3(2): 30-31.
- WILSON, A.; CULLEN, R. 1971. Producción comercial de patatas y almacenamiento. Madrid, Acribia. p. 86-92.
- ZAAG, D. E. van der. 1973. La patata y su cultivo en los países bajos. Holanda, Instituto Holandés de Consulta sobre la Patata. 52 p.