

DETERMINACION DE LONGITUD DE AMELGAS (CAROT) EN EL CULTIVO DE HABICHUELA (*Phaseolus vulgaris*, L), EN EL VALLE DE SAN JUAN DE LA MAGUANA, REP. DOM.

RESUMEN

En San Juan de la Maguana, en 1999, se realizó un estudio para determinar la longitud óptima de amelga (Carot), en suelos de textura arcillosa, para el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris*, L); se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos estudiados fueron: Carot de 40, 60, 80 y 100 m de longitud. En el Carot de 80 m de longitud, se aplicó mayor volumen de agua (2,978 m³/ha), en relación con los demás. El menor volumen se aplicó en el tratamiento de Carot con 60 m de longitud. La mayor eficiencia de aplicación de riego (75.3 %) se registró en el Carot de 60 m de longitud; en cambio la más baja (62.7 %), se presentó en el Carot de 80 m de longitud. Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, entre los componentes de rendimiento). El tratamiento con 60 m de longitud, presentó mayor rendimiento (1,562 kg/ha); seguido de 1,355 kg/ha obtenidos en el tratamiento de 40 m de longitud. El menor rendimiento se alcanzó en Carot de 80 m de longitud con 1,086 kg/ha, seguido por 1,164 kg/ha, cosechado en el tratamiento 100 m de longitud.

INTRODUCCION

La habichuela (*Phaseolus vulgaris*, L.), es uno de los cultivos más importante en la agricultura de nuestro país, tanto por la superficie cultivada como por el destino que recibe la producción. Esta leguminosa es básica en la alimentación como proveedor de proteína vegetal, la cual juega un papel de vital importancia en la dieta de la población dominicana; es una valiosa alternativa al problema de la deficiencia proteínica, no solo en nuestro país, sino también en muchas regiones del mundo (Oviedo, 1986; Minaya, J. y Monción, 1984).

El valle de San Juan de la Maguana es la segunda región agrícola más importante en la República Dominicana; y en esta zona el riego es imprescindible por la distribución irregular de las lluvias registradas durante el año. Su importancia radica en la producción de cultivos de granos, siendo la habichuela el cultivo fundamental de la zona, ya que produce aproximadamente el 50 % del consumo nacional y más del 70 % para semillas (Álvarez y Fragoso, 1989).

En los últimos cinco años, la producción de habichuelas se ha convertido en el rubro más importante de la provincia de San Juan de la Maguana; debido en gran parte, a los continuos problemas que ha tenido el cultivo de arroz. También por las mejoras y ampliación de las estructuras de riego y por el desarrollo de tecnologías de producción del cultivo, que les han permitido a los agricultores, reducir los riegos en el manejo de sus plantaciones de habichuela (Arnaud et. al, 1993)

Gran parte de nuestras zonas agrícolas son cultivadas bajo riego. Ante el déficit de agua que viene manifestándose, debe lograrse una adecuada aplicación del agua, que permita obtener una mayor productividad, evitando así una reducción de los suelos cultivados.

Este experimento se instaló con la finalidad de determinar la longitud más adecuada de Carot, en suelos de textura arcillosa para el cultivo de habichuela; con el propósito suministrarle a los productores de la zona, las informaciones necesarias para incrementar la productividad del cultivo, en suelos que presenten esta característica textural.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se instaló en el km 13, de la carretera San Juan de la Maguana-Las Matas de Farfán, en el sub-sector de riego de Barranca, en el Valle de San Juan de la Maguana. La localización y condiciones climáticas del valle son las siguientes: latitud norte 18° 48'; longitud oeste 71° 14'; altitud 419 msnm; humedad relativa 71.3 %; temperatura media 24.9 °C; y pluviometría 930 mm/año.

El ensayo se localizó en la finca de un productor agrícola, en un área de 9,240.m² (0.9 ha). Se probaron cuatro tratamientos en un diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Los tratamientos estudiados fueron longitud de Carot de 40, 60, 80 y 100 m, con ancho estándar de 2.75 m; cada tratamiento estuvo constituido por tres Carot. Para las evaluaciones de rendimientos, se cosecharon los tres Carot centrales de cada tratamiento, obviando las dos hileras laterales y dos metros en cada extremo de la amelga.

Las características de suelo donde se instaló el experimento, según análisis de laboratorio del CIAS, se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características del suelo del área experimental

ANALISIS	RESULTADO
Materia orgánica	4.20
pH en agua (1:2)	7.60
Cond. eléctrica (Mmhos/cm)	0.69
Fósforo (P) (ppm)	33.00
Potasio (K) (meq/100 ml)	0.52
Calcio (Ca) (meq/100 ml)	12.30
Magnesio (Mg) (meq/100 ml)	1.64
Sodio (Na) (meq/100 ml)	0.12
MICRONUTRIMENTOS	
Hierro (Fe) (ppm)	13.30
Zinc (Zn) (ppm)	1.10
Manganeso (Mn) (ppm)	5.10
Cobre (Cu) (ppm)	3.40
Arcilla (A) (%)	60.00
Limo (L) (%)	20.00
Arena (a) (%)	20.00
Clase textural	A

La pendiente del área experimental fue 0.9 %. En la preparación del terreno se realizaron las labores de corte, subsolado, cruce con pase de rastra, construcción de Carot y nivelación con implementos de tracción mecánica. Se aplicó un riego pre-siembra para proporcionar la humedad necesaria y asegurar una buena germinación de las semillas. Los siguientes riegos se efectuaron de la forma, como lo hacen los agricultores de la zona; con la diferencia de que en el experimento, se midió el caudal de entrada y de salida al pie del Carot, utilizando, aforadores Parshall sin cuello.

La siembra con sembradora de tracción animal del tipo Manicera¹, se efectuó el 30 de noviembre del año 1999, siete días después del riego pre-siembra; se emplearon los discos 32 y 9; con marco de siembra de 50 cm entre hileras y 10 cm entre planta. En la siembra se utilizó la variedad JB-178. Se hizo una aplicación de fertilizante granulado al momento de la siembra, usando como fuente la fórmula 15-15-15 + 0.5 Zn, en dosis de 470 kg/ha. Las plagas y enfermedades se controlaron atendiendo las recomendaciones del área de sanidad vegetal del CIAS.

A los 66 días después de la siembra, se observó la maduración precoz del 25 % de las legumbres, notándose la ausencia de granos en las mismas, lo que afectó los rendimientos del cultivo. Las variables evaluadas fueron: requerimiento hídrico del cultivo (m^3/ha); volumen de agua aplicado (m^3/ha); lámina de agua aplicada (mm); número de vaina por planta; longitud de la vaina (cm); número de grano por vaina; peso de 100 granos (gr); calidad del grano (%); rendimiento en kg/ha.

Para los componentes de rendimientos: número de vaina por planta, longitud de vaina y número de grano por vaina, se evaluaron 20 unidades y los resultados para calidad del grano y peso del grano, son representados para 100 unidades.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el ciclo vegetativo del cultivo, se suministraron siete riegos; el primero de ellos a pre-siembra y los seis restantes aplicados con intervalos que oscilaron entre 11 y 12 días. En el tratamiento con longitud de 40 m, se aplicaron láminas desde 26.8 mm hasta 51.5 mm, para una lámina total de 252.9 mm durante el ciclo. Para la longitud de Carot de 60 m, se utilizaron láminas desde 27.5 mm hasta 45.3 mm, siendo la total aplicada durante el ciclo completo de 248.1 mm. En el tratamiento con longitud de 80 m, las láminas de agua fluctuaron entre 32.4 mm a 50.8 mm, siendo la total durante el ciclo de 297.8 mm. En la longitud de Carot 100 m, se aplicaron láminas desde 33.7 mm hasta 49.6 mm; siendo la total aplicada durante el ciclo completo de 289.7 (Cuadro 2). Las láminas de salida superficial oscilaron entre 29.3 y 35.5 mm, correspondiente a las longitudes de Carot de 60 y 100 m, respectivamente.

El requerimiento total de agua para el ciclo del cultivo fue de 186.7 mm. En cuanto al volumen total de agua, en m^3/ha aplicado al tratamiento correspondiente a 40 m de longitud, ascendió a 2,529 m^3/ha , siendo la eficiencia de aplicación en el mismo 73.8 %. Para la longitud de Carot 60 m, el volumen total de agua aplicado durante el ciclo del cultivo fue de 2,481 m^3/ha , correspondiendo éste a una eficiencia de 75.3 %.

Cuadro 2. Láminas de agua (mm) aplicadas en cada riego durante el ciclo del cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris*, L), en San Juan de la Maguana. Rep. Dom

LONGITUD DE CAROT (m)	RIEGO (mm)							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
40	38.4	30.7	42.1	51.5	26.8	32.8	30.6	252.9
60	39.7	27.5	34.2	45.3	30.7	35.7	35.0	248.1
80	50.8	40.6	37.6	50.9	32.4	48.3	37.2	297.8
100	48.4	38.7	37.8	49.6	33.7	42.8	38.7	289.7

Para la aplicación de los riegos en los Carot de 40, 60, 80 y 100 m de longitud fueron utilizados caudales de 14.7, 17.9, 20.7 y 23.8 lit/seg, respectivamente (Cuadro 3).

El volumen total de agua suministrado al tratamiento de 80 m de longitud ascendió a 2,978 m³/ha, la eficiencia de aplicación para éste fue 62.7 %. A la longitud de Carot de 100 m durante el ciclo del cultivo le fueron aplicado 2,897 m³/ha, siendo en éste la eficiencia de aplicación de 64.4 % (Cuadro3).

El volumen de agua requerido durante el ciclo del cultivo fue 1,867 m³/ha; sin embargo, para el Carot de 80 m de longitud, el volumen almacenado fue de 2,679 m³/ha, superando el requerido en 812 m³/ha, seguido por el Carot de 100 m de longitud, en el cual el volumen almacenado durante el ciclo del cultivo ascendió a 2,542 m³/ha, superando en 675 m³/ha el requerido durante el ciclo.

En cambio, el volumen de agua en m³/ha más bajo durante el ciclo del cultivo, se presentó en el Carot de 60 m de longitud, el cual ascendió a 2,188 m³/ha, en 321 m³/ha más que el requerido, seguido por el Carot de 40 m de longitud, donde el volumen almacenado durante el ciclo, alcanzó a 2,208 m³/ha, superando el volumen requerido durante el ciclo del cultivo en 341 m³/ha (Cuadro 3).

La eficiencia de almacenamiento más baja (87.3%), se presentó en el Carot con longitud de 40 m. La eficiencia más alta (90.0%), le correspondió al Carot de 80 m de longitud. La mayor eficiencia de aplicación (75.3%), se registró en el Carot con longitud de 60 m, mientras que la menor eficiencia de aplicación de riego igual a 62.7%, se obtuvo en la longitud de Carot 80 m (Cuadro 3).

En el componente de rendimiento vainas/planta se encontró diferencias estadísticas significativas, siendo el Carot correspondiente a 60 m de longitud, el que arrojó el mayor número de vainas/planta, con promedios de (9.3). En los Carot con longitud de 40, 80 y 100 m, no se encontró diferencias estadísticas entre los mismos, ya que produjeron 7.3, 5.9 y 6.8, respectivamente. Igualmente ocurrió con longitud de la vaina, el cual reportó diferencias estadísticas significativas entre los Carot, con una mayor longitud de vaina (12.6 cm), en el Carot de 80 m de longitud.

Entre los Carot de 40, 60 y 100 m de longitud, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre ellos, con longitud de vaina de 11.3, 11.4 y 11.1 cm, respectivamente. Para el número de granos/vaina, el análisis estadístico no reportó diferencia significativa entre los tratamientos estudiados. Para la longitud de Carot de 40 m, el número de granos/vaina (3.3) fue menor que los demás; el mayor número de granos/vaina (3.5), se observó en la longitud de Carot 80 m.

En la variable peso de 100 granos, el análisis estadístico reportó diferencias altamente significativas entre los tratamientos; el mayor peso de 100 granos (57.7 g) se encontró en la longitud de Carot de 40 m; la longitud de Carot de 80 m, reportó el menor peso de granos (50 g).

Cuadro 4. Valores promedios de rendimientos y los componentes de rendimiento, en habichuela, San Juan de la Maguana, Rep. Dom. 2000.

LONGITUD CAROT (m)	VAINA/ PLANTA	LONGITUD/ VAINA (cm)	GRANO/ VAINA	PESO DE 100 GRANOS (g)	CALIDAD GRANO (%)	RENDIMIENTO (kg/ha)
40	7.3 b	11.3 b	3.3	57.6 a	98.3 a	1,355 b
60	9.3 a	11.4 b	3.4	56.1 ab	97.5 ab	1,562 a
80	5.9 b	12.6 a	3.5	50.0 c	99.0 a	1,086 c
100	6.8 b	11.1 b	3.4	52.3 bc	95.7 b	1,164 c

El rendimiento del cultivo, mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos; siendo la longitud de Carot de 60 m, la que reportó los rendimientos más altos con 1,562 kg/ha. El menor rendimiento lo arrojó la longitud de Carot de 80 m, el cual fue de 1,086 kg/ha (Cuadro 4).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los Carot correspondiente a 80 m de longitud, se aplicó el mayor volumen de agua en m³/ha en relación con los demás; mientras que el menor volumen se suministró a los Carot con longitud de 60 m. Para el Carot con longitud de 80 m se observó la menor eficiencia de aplicación (62.7 %), en cambio, en los Carot con 60 m de longitud, se registró la eficiencia de aplicación más alta (75.3 %).

Las cuatro longitudes de Carot garantizan el almacenamiento de láminas suficientes para satisfacer los requerimientos del cultivo. En el Carot con longitud de 60 m, hubo menos pérdidas de agua por escorrentía superficial y percolación profunda en los demás. El mayor rendimiento del cultivo (1,562 kg/ha), se presentó en el tratamiento con longitud de Carot de 60 m.

En suelos de textura arcillosa, se recomienda construir Carot de 60 m de longitud, ya que en éste se presentan mayores rendimientos (1,562 kg/ha), en relación con los demás. También garantiza un buen manejo y alta eficiencia de aplicación del agua de riego. En suelos arcillosos con pendientes promedio de 0.9 %, es recomendable irrigar con caudales unitarios que oscilen entre 0.09 y 0.13 lit/seg por m² de Carot. Realizar una adecuada preparación de terreno, para favorecer un mayor aprovechamiento del agua de riego.

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ, J. Y J. FRAGOSO. 1989. Optimización del Riego Superficial y su Incidencia en la Producción de Habichuela (*Phaseolus vulgaris*, L.) en el Valle de San Juan de la Maguana de la Maguana. Tesis Ing. Agrón. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, Rep. Dom.
- ARNAUD E., R. COLÓN Y J. CEDANO. 1993. Factores Climáticos y de Manejo: sus Efectos sobre la Siembra de Habichuela en el Valle de San Juan de la Maguana. Informe sin publicar, San Juan de la Maguana, Rep. Dom.
- MANAYAS, R Y J. MONCIÓN. 1984. Evaluación Comparativa de los Rendimientos de Siete Variedades de Frijol Negro (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo Condiciones de Altas Temperaturas, en la Herradura, Santiago. Tesis Ing. Agrón. Universidad Católica Madre y Maestra, Santiago de los Caballeros, Rep. Dom.
- OVIEDO, F. 1986. Efecto del Fotoperíodo sobre la Reacción a *Xanthomonas campestris*, pv phaseoli, en Cinco Genotipos de Habichuelas (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Agrón. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, Rep. Dom.