

Evaluación de densidades de siembra sobre el rendimiento de Ají Páprika (*Capsicum annuum L.*) var. Bella

Evaluation of planting densities on the yield of Ají Páprika (*Capsicum annuum L.*) var. Bella

Daniel Cruz Nieto¹, José Legua Cárdenas¹, Yasmin Vélez Chang¹, Félix Caro Soto¹ Abel Eduardo, Cruz Nieto¹

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la densidades de siembra respecto al rendimiento del ají páprika (*Capsicum annuum L.*), en la variedad Bella, para determinar que distanciamiento obtuvo mayor rendimiento y calidad en el Sector La Florida – Provincia de Barranca. **Material y Métodos:** Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, conformado con cuatro tratamientos y cuatro bloques y para la operación de los datos el análisis de variancia y la prueba de Duncan. Se evaluaron desde el trasplante hasta post cosecha, en los distanciamientos (T) de T₁= 20 cm, T₂= 25 cm, T₃= 30 cm y T₄= 35 cm a 90 cm entre surco. **Resultados:** El tratamiento T₄ = 35 cm. (mayor distanciamiento), sobresalió en los siguientes parámetros como: 97,25 % porcentaje de prendimiento, 75,25 cm. altura de planta, 15 frutos por planta; 33 flores por planta; 10 frutos maduros por planta; 30,51 g. de frutos fresco; 6,99 g de fruto seco por planta; 14,76 cm. de longitud de fruto; 3,46 cm de diámetro, 0,50 cm. Pese a que el T₄ mostró buenas características; el T₁=20 cm. (menor distanciamiento), también se obtuvo buenos resultados en rendimiento: 3,42 Kg. de peso seco de la primera más la segunda cosecha y 6,33 TM/. Ha rendimiento comercial. **Conclusión:** El mayor rendimiento comercial del ají paprika se obtuvo a 20 cm de distanciamiento entre plantas, en relación a los otros parámetros evaluados no fueron afectados por las densidades de sembríos.

Palabras clave: Ají paprika, densidad de siembra, rendimiento comercial y calidad.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the planting densities with respect to the yield of the paprika pepper (*Capsicum annuum L.*), in the Bella variety, to determine which distancing obtained the highest yield and quality in the La Florida Sector - Barranca Province. **Material and Methods:** The completely randomized block design was used, consisting of four treatments and four blocks and for the operation of the data the analysis of variance and the Duncan test. They were evaluated from transplant to post harvest, in the distances (T) of T₁ = 20 cm, T₂ = 25 cm, T₃ = 30 cm and T₄ = 35 cm at 90 cm between rows. **Results:** The treatment T₄ = 35 cm. (greater distancing), excelled in the following parameters as: 97.25% yield percentage, 75.25 cm. plant height, 15 fruits per plant; 33 flowers per plant; 10 ripe fruits per plant; 30.51 g. of fresh fruits; 6.99 g of dried fruit per plant; 14.76 cm fruit length; 3.46 cm in diameter, 0.50 cm. Although the T₄ showed good characteristics; The T₁ = 20 cm. (less distancing), good results were also obtained in yield: 3.42 kg dry weight of the first plus the second harvest and 6.33 MT / . It has commercial performance. **Conclusion:** The highest commercial yield of aji paprika was obtained at a distance of 20 cm between plants, in relation to the other parameters evaluated, they were not affected by sowing densities.

Keywords: Chili pepper, planting density, commercial performance and quality.

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años el agricultor ha sembrado en distanciamientos inadecuados, por lo que no ha tenido buen rendimiento y calidad en el ají paprika, por lo que es necesario conocer que espacio entre planta es favorable. Esto se relaciona con lo indicado por Vilmorin (1977) que recomienda: "Para el plantín dulce tipo ají páprika variedad Sonora, trasplantar en surcos separados de 0.9 m. - 1 m. y de 18 cm. - 30 cm., entre plantas" (p.314). Mientras que el INIA de México indica para el mismo pimiento siembras en surco separado de 1 m. - 1.5 m., y entre plantas 20 - 25 cm." (p.314).

Al respecto el Grupo Pobleto (2000), también indica que: "En el sistema de riego tradicional por gravedad el distanciamiento debe ser 0,90 a 1m. Entre surco y entre planta de 0,20 a 0,25 m; los cuales hacen una densidad de 55 555 a 44 444 plantas por ha. En el sistema de riego tecnificado o presurizado el espacio entre surco puede variar de 1,20 a 1,40 m. y la distancia entre plantas de 0,15 m. a 0.20 m. en siembra melliza, los cuales hacen una población de 111 111 a 71 429 plantas por ha." (p.23).

La mayoría de los productores están usando densidades de siembra probadas con buenos resultados, al respecto Zegarra (2000), afirma que: "La densidad de siembra más empleado por los agricultores oscila en 66 666 y 62 500 plantas por hectárea (esta densidad se realiza entre surco de 0,75 - 0,80 m. y entre planta 0.20 m.)" (p.48).

Respecto a las referencias donde se evalúa los rendimientos según las densidades de siembra, se tiene que Lozada (1990) señala que: "los rendimientos más altos del pimiento dulce fueron obtenidos en densidades de siembra de 60 000 plantas /ha, resultado de la siembra directa en tres bolillos, con 2 golpes entre plantas de 33 cm. y separación de 1 m entre cintas de exudación. El cultivar "Bell Boy" consiguió el rendimiento más alto en dicha densidad de siembra en comparación con el Bing Star" (p.58).

Cabe mencionar que este trabajo tiene como propósito las evaluaciones de los distanciamientos de ají páprika variedad Bella establecidos en la investigación, lo cual se determinará que distanciamiento produce mayor rendimiento y calidad de frutos. Y de esta manera precisar que densidad es adecuada para la rentabilidad.

Por tal razón el objetivo central es evaluar las cuatro densidades de ají páprika (*Capsicum annuum L.*), variedad. Bella, para la obtención de mayor rendimiento y calidad, en el sector La Florida – Provincia de Barranca.

Recibido:19/12/19 Aprobado:23/12/19

¹Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. Perú

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo aplicada; ya que los resultados se obtendrán mediante evaluaciones continuas y servirá como recomendación para obtener mayor rendimiento y calidad en el cultivo de aji Paprika.

Análisis de varianza:

La operación estadísticas que se aplicó fue el análisis de varianza (ANVA), con la prueba de F de homogeneidad al 5% y 1%, que determinó que tratamientos son significativos o no, esto se fundamenta con Morales (2012) que afirma: "El análisis de varianza se utiliza para verificar si hay diferencias estadísticamente significativas entre medias cuando tenemos más de dos muestras o grupos en el mismo planteamiento" (p.2).

Tabla 1

Componentes de la Tabla de análisis de varianza

Fuente de variación	Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F
Tratamientos	SST	k 1	SST/(k 1) = MST	MST/MSE
Bloques	SSB	b 1	SSB/(b 1) = MSB	MSB/MSE
Error	SSE	(k 1)(b 1)	SSE/(k 1)(b 1) = MSE	
total	SS Total	n 1		

Fuente: Lind, D.et. al (2012), "Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía".

Prueba de Duncan:

Se operó los datos con la prueba comparativa de Duncan, esto determinó si hubo homogeneidad de los resultados de los tratamientos, pues según Condo y Pazmiño (2015) sostienen que: "Es una prueba más estricta que la DMS (Diferencia Mínima Significativa), de esta manera, permite comparar todas las medias entre sí, sin restricciones"(p.91).

Tratamientos

El trabajo de investigación se estudió con un solo factor que es las densidades de siembra de aji paprika Variedad Bella en lo cual comprende el distanciamiento entre plantas. (Tabla 2).

Tabla 2

Densidad de la siembra de Aji Paprika variedad Bella.

Tratamiento	Espacio entre surco y plantas	Densidades / ha
T ₁	0,90 m x 0,20 m. (2 plantas por golpe)	111 111 plantas
T ₂	0,90 m x 0,25 m. (2 plantas por golpe)	88 888 plantas
T ₃	0,90 m x 0,30 m. (2 plantas por golpe)	74 074 plantas
T ₄	0,90 m x 0,35 m. (2 plantas por golpe)	63 492 plantas

Fuente de investigación: El autor (2016).

RESULTADOS

Altura de planta

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza, que se indica en la tabla, se determinó que no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, lo cual significa que no influyeron los distanciamientos en la altura de planta. Asimismo se observa el coeficiente de variación es de 4,5%, lo que se interpreta que hay una ligera variación. (Figura 1 y Tabla 3)

Cantidad de frutos

En la Tabla 3, se aprecia que no son significativos, siendo todos los tratamientos estadísticamente homogéneos. Por lo tanto no hubo efecto por el distanciamiento entre plantas a distancia de surco de 0,75 m. Asimismo se detalla que la mayor cantidad de frutos los obtiene el T₄ con 15,25 unidades.

Peso de fruto fresco por planta

Desarrollado el análisis estadístico se determinó que hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, es decir es hubo efecto de la densidad de siembra. También se observa que sobresalió el T₄ con 422,80 g por planta

operando con la prueba de Duncan al 5 % (Tabla 3)

Peso de fruto seco por planta

Relacionado al peso seco por planta se determinó mediante el análisis de varianza que fue significativo; es decir hubo efecto de densidad de siembra. Cabe afirmar que la operación de la prueba de Duncan estableció que el T₄ con 99,45 (Ver Tabla 3)

Rendimiento comercial

Con respecto al rendimiento comercial, se determinó por medio del análisis de varianza que no hubo diferencias estadísticas, es decir no hubo efecto de distanciamiento y con la prueba de Duncan resaltó que el T₁ obtuvo 6,33 tn/ ha. (Tabla 3)

Peso de un fruto seco

En cuanto a la evaluación de calidad de peso de un fruto seco que se indica en la tabla 4, se determinó por medio del análisis de varianza que no hubo diferencias estadísticas entre tratamiento, por lo que no influyó el distanciamiento. Cabe mencionar que la operación de la Prueba de Duncan destaca el T₄ con 6,99 g diferenciándose de los demás.

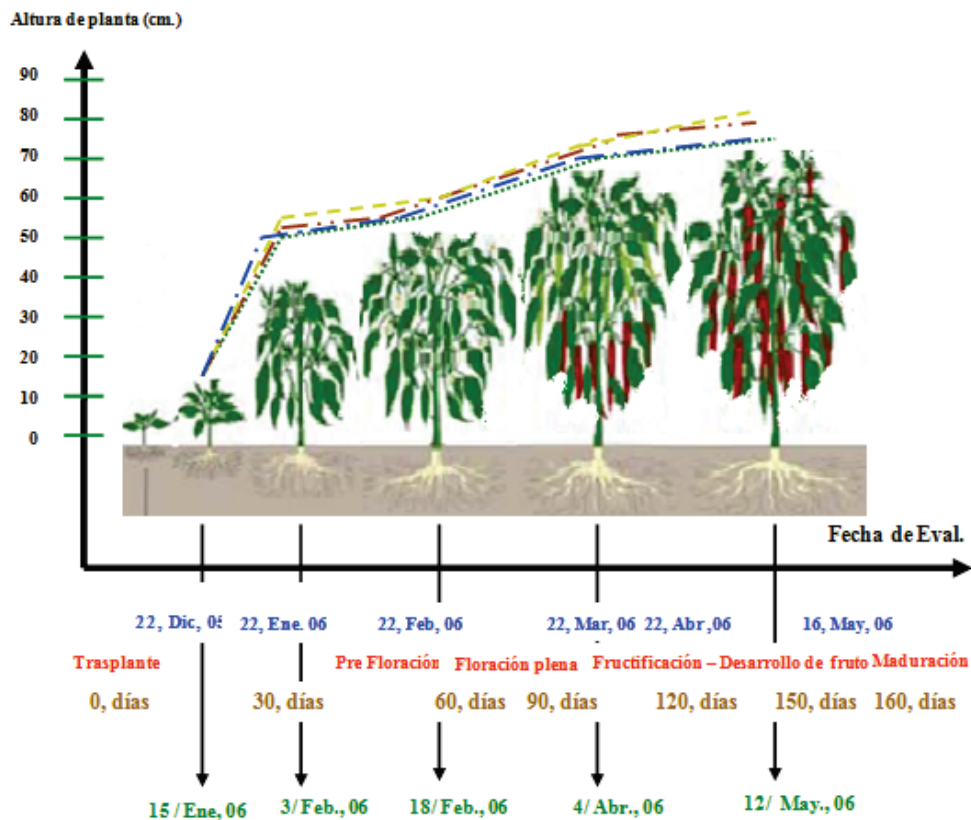


Figura 1. Altura de planta en función a los tratamientos

Promedios de altura de plantas según las fechas

F. evaluación	Tratamiento (cm.)			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
15/01/06	16,07	15,45	16,45	15,50
03/02/06	48,82	48,90	51,10	52,12
18/02/06	52,47	53,22	52,22	54,95
04/04/06	67,85	70,03	71,55	71,77
12/05/06	70,27	71,15	73,20	75,72

Tabla 3

Resultados de las características físicas en campo de ají páprika variedad bella

Tratamiento	Distancia entre plantas (cm.)	Altura de planta (cm)	Cantidad de fruto (g/planta)	Peso de fruto fresco (g./planta)	Peso de fruto seco (g./planta)	Rendimiento comercial (tn/ha)
T ₄	0,35 m	75,25 a	15,25 a	422,80 a	99,45 a	5,0130 b
T ₃	0,30 m	73,20 a	12,50 a	375,68 ab	88,38 ab	5,2281 b
T ₂	0,25 m	71,15 a	12,00 a	340,06 b	80,00 b	5,6355 ab
T ₁	0,20 m	70,27 a	12,25 a	329,22 b	77,465 b	6,3306 ab
Coefficiente de variación		4,5	16,61	8,50	8,10	11,7
Significación		**	**	*	*	**

Nota. Promedio con la misma letra son estadísticamente homogéneos

(*) Significativo y (**) no significativo

Fuente: El autor (2016)

Tabla 4

Resultados de las características de calidad de aji párika.

Tratamiento	Distancia entre plantas (cm.)	Peso de un fruto por planta (g)	Peso de un fruto seco (g)	Longitud de un fruto (cm)	Diámetro de un fruto (cm)	Grosor de pericarpio (cm)
T ₄	0,35 m	30,51 a	6,99 a	14,76 a	3,46 a	0,50 a
T ₃	0,30 m	29,04 a	6,78 a	14,72 a	3,37 a	0,49a a
T ₂	0,25 m	28,17 a	6,72 a	14,58 a	3,35 a	0,49 a
T ₁	0,20 m	27,92 a	6,56 a	14,54 a	3,33 a	0,48 a
Coefficiente de variación		5,25	4,96	4,96	2,21	2,04
Significación		**	**	**	**	**

Nota. Promedio con la misma letra son estadísticamente homogéneos

(*) Significativo y (**) no significativo

Fuente: El autor (2016)

Longitud de un fruto

Seguido a la evaluación de longitud de un fruto que se detalla los resultados en la tabla 4, que precisó por medio del análisis de varianza que no hubo efecto en los distanciamientos; es decir no son significativos. De la misma manera se aprecia el resultado de la prueba de Duncan que resaltó el T₄ con 14,76 cm de longitud.

Diámetro de un fruto

Respecto al diámetro de un fruto que se expone en la tabla 4, se determinó que no son significativos; es decir no influyeron los distanciamientos. Asimismo se aprecia que el resultado de la prueba de Duncan destacó que el T₄ obtuvo 3,46 cm.

DISCUSIÓN

El mayor número de frutos por planta se obtuvo en el mayor distanciamiento entre plantas presentado buen vigor y desarrollarse libremente en comparación al de menor distanciamiento que presentó dificultad por la competencia nutricional y la formación de un microclima por sus ramas ocasionando la caída de algunos frutos. Estos resultados fueron corroborados por Núñez, (2000) que trabajó con dos cultivares de pimiento párika en tres densidades de siembra en la Zona de Yarada (Tacna), obteniendo promedios en número de frutos por planta, para el cultivar de Papri king 25,33; 15,57; 42 papri queen 18,67; 20,33; 28,67 en los distanciamientos de 20, 30 y 40 cm. entre plantas.

En cuanto al peso de fruto fresco por planta, se determinó que el T₄ obtuvo mayor peso con 422,8 g/ planta, esto se debe a que la competencia nutricional entre plantas no fue significativa, mayor ventilación y eficiencia en el control de plagas, lo cual fue favorable en el mayor peso. Esto se fundamenta con Núñez (2000) obtuvo: "peso promedios en gramo de fruto fresco por planta, en el cultivar de papri King con: 32,50; 35,83 y 35 g., para los distanciamientos de 20.30 y 40 cm, determinando que a mayor espacio entre planta se obtendrá mayor peso por fruto fresco por planta" (p.33).

De acuerdo a los resultados de la Tabla 3, se aprecia que el mayor rendimiento comercial se obtuvo con el T₁ obtuvo 6,33 tn/ ha, diferenciándose de lo demás tratamientos; por lo que influyó la mayor cantidad de plantas por ha; sin embargo no sobresalió en calidad,

esto se puede contrastar con Paredes (2017), expone "El mayor peso de frutos se obtuvo con el tratamiento 3 (0,9m x 0,7m) (15 873 plantas por hectárea) que alcanzó 2556,25 kg.ha-1, así mismo la mayor utilidad se obtuvo con el mismo tratamiento que registró una relación beneficio costo de 1,17; en comparación al distanciamiento T₄ con (0,8 x 0,9) 13 889 plantas por hectárea.

Respecto a la evaluación en calidad, se determinó que el mayor peso de un fruto seco se obtuvo en el T₄ con 6,99 g diferenciándose de los demás. Este resultado se debe que a mayor distanciamiento obtuvo mayor peso de un fruto seco, ya sea por la menor competencia nutricional entre planta, mayor ventilación que beneficia en el control de plagas y otros. Dicha afirmación se relaciona con Núñez (2000) que tuvo resultados en el cultivar de papri King con 6,5; 6.7 y 6,8 g., para los distanciamientos de 20, 30 y 40 cm. entre planta.

Seguido a la evaluación de longitud de un fruto, se aprecia en la Tabla 4 que el mayor tamaño se obtuvo en el T₄ con 14,76 cm, lo que se interpreta que a este distanciamiento se favoreció el desarrollo de fruto; ya que a mayor distanciamiento mayor desarrollo del fruto, menor competencia nutricional y mayor ventilación. Este análisis se fundamenta con Lindao (2002) quien realizó, una investigación de "Cuatro densidades de siembra en el cultivo de pimiento párika (*Capsicum annum L.*) en el Valle de Chancay- Huaral", donde obtuvo resultados de 12,9; 12,78; 12,97 y 13,06 cm. de longitud de fruto, para los distanciamientos de 20, 30, 40 y 50 cm. entre plantas afirma que no se encontró diferencias significativas" (p.36).

Concerniente al diámetro de un fruto, se precisó que el mayor ancho se obtuvo en el T₄ con 3,46 cm, lo cual beneficia en la calidad ya sea por sus condiciones de mayor presencia, tamaño y por su volumen. Estas características benefician al agricultor en su comercialización, puesto que es muy aceptado en los mercados de acopio. Analizado este resultado se contrasta con la investigación de Lindao (2002) que obtuvo promedios en el diámetro de fruto (cm.) en la variedad papri King, siendo estos 1,18; 1,97; 1,83 y 2,18 cm., para los distanciamientos de 20, 30, 40 y 50 cm. entre planta. Los espacios entre planta no influenciaron significativamente en el diámetro de fruto, pero un ligero aumento en diámetro a mayor separación entre planta" (p.36).

CONCLUSIONES

El mayor rendimiento comercial de la variedad Bella se obtuvo a 20 cm. de distanciamiento entre plantas, obteniéndose en peso seco 6,330 TM /Ha. superando a las otras densidades en estudio. El más bajo fue de 35 cm. entre plantas 5,013 TM. /ha. peso seco.

Se obtuvo un mayor número de frutos, además en peso fresco y seco por planta en el distanciamiento de 35 cm. entre planta, sin embargo esto no trascendió para el rendimiento total por tratamiento.

Se presentó un mayor porcentaje de prendimiento, vigor de planta y buena presencia de frutos en los tratamientos de 30 y 35 cm. entre plantas, esto debido al mayor distanciamientos, mayor horas luz y menor competencia de nutrientes.

En cuanto a las demás evaluaciones se observó que el porcentaje de prendimiento, altura de planta (cm.), días de inicio de floración por tratamiento, número de flores por planta, longitud de diámetro (cm.) y grosor del pericarpio (cm.), no fueron afectados por las densidades, de siembra, es decir se mantuvo un patrón semejante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Condo, L. y Pazmiño, J. (2015), "*Diseño experimental en el desarrollo del conocimiento científico de las ciencias agropecuarias*". Tomo N° 1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo e instituto de Investigaciones. Ecuador. Página 91
- Grupo Poblete, (2000) "*El cultivo de páprika productora de semillas S.A*". Chosica- Lima. Ficha técnica 23 pp.- 30 pp.
- Lind, D.; Marchal, W. y Wathen, S. (2012), "*Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*". Coastal Carolina University and University of Toledo – EE.UU. Traducción de: Jorge Yescas y Javier León Cárdenas- México. Página 432.
- Lindao, C. (2002), "*Evaluación de cuatro densidades de siembra de aj páprika (Capsicum annuum L.), en el valle de Chancay- Huaral*". Tesis de la Universidad de Tumbes-Perú 36-37 pp.
- Lozada. A., (1990). *Efecto de cinco densidades de siembra directa en la producción de cinco híbridos de pimiento dulce (Capsicum annuum L.) bajo riego de alta frecuencia (micro exudación)* tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú 58 pp.
- Morales, P. (2012), "Introducción al Análisis de Varianza". Universidad Pontificia Comillas. España página 2.
- Nnuez, H. (2000). Ensayo de tres densidades de siembra en dos cultivares de pimiento páprika (*Capsicum annuum L.*) en Yarada – Tacna. Tesis de la Universidad Nacional Agraria La Molina - Lima – Perú 33-51 pp.
- Paredes, J. (2017), "*Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de aj charapita (Capsicum frutescens L.) en el sector Almendras, provincia de Tocache*", Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Página 23 y 42
- Vilmorn, F., (1977). Cultivo de pimiento dulce tipo Bell. Editorial Diana México 314 pp.
- Zegarra, J., (2000). *Adopción del cultivo de pimiento páprika (Capsicum annuum L.), por los agricultores del Valle de Vitor Arequipa*. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú 48 pp.