

Híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.): evaluación agronómica

Bell pepper (*Capsicum annuum* L.) hybrids: agronomical evaluation

José E. Monge-Pérez^{1*}, Michelle Loría-Coto²

¹ Finca Experimental Interdisciplinaria de Modelos Agroecológicos, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

² Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

*Autor de correspondencia: jose.mongeperez@ucr.ac.cr

RESUMEN. Objetivos: evaluar el rendimiento y la calidad de 11 híbridos de pimiento. Metodología: el ensayo se desarrolló en ambiente protegido, en Alajuela, Costa Rica. Se empleó fibra de coco como sustrato para las plantas, y el suministro de nutrientes fue mediante fertirrigación. Resultados: se halló una importante variabilidad en los datos obtenidos por los híbridos para la edad al inicio de cosecha (75 – 82 días luego de trasplante), cantidad de frutos de calidad primera (5.29 – 14.84frutos/m²), peso del fruto de calidad primera (173.20 – 238.10g), y rendimiento comercial (4.41 – 7.62kg/m²) y total (5.63 – 8.97kg/m²). Conclusiones: Los híbridos con la mayor cantidad de frutos de calidad primera fueron SEO-13 y SKX-31 (14.84 y 14.15frutos/m², respectivamente). No hubo diferencias entre híbridos en el peso del fruto de calidad primera. Los híbridos con el mayor rendimiento comercial fueron SKX-31 (7.62kg/m²) y SEO-15 (7.17kg/m²), y esos resultados son superiores a los encontrados con los híbridos SKX-39, SEO-11 y SKX-36.

Palabras clave. Agricultura protegida, calidad, *Capsicum annuum*, chile dulce, híbridos, productividad

ABSTRACT. Objectives: to evaluate the yield and the quality of 11 bell pepper hybrids. Methodology: the trial was established in protected environment, in Alajuela, Costa Rica. The plants were sown in a substrate of coconut fiber, and the nutrient supply was by fertigation. Results: There was an important variability among hybrids for days at start of harvest (75 – 82 days after transplant), amount of first quality fruits (5.29 – 14.84fruits/m²), mean first quality fruit weight (173.20 – 238.10g), and marketable (4.41 – 7.62kg/m²) and total yield (5.63 – 8.97kg/m²). Conclusions: The hybrids SEO-13 and SKX-31 showed the highest quantity of first quality fruits (14.84 and 14.15fruits/m², respectively). There were no differences among hybrids for first quality fruit weight. SKX-31 and SEO-15 showed the highest commercial yield (7.62 and 7.17kg/m², respectively), and these results were higher than those obtained by the hybrids SKX-39, SEO-11 and SKX-36.

Keywords. Protected agriculture, quality, *Capsicum annuum*, sweet pepper, hybrids, productivity

1. Introducción

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una planta de la familia de las solanáceas, cuyo origen es Centroamérica y Suramérica, y que constituye una hortaliza de amplia importancia económica a nivel mundial [1] [2] [3]. Este cultivo presenta una planta que crece en forma indeterminada, que puede alcanzar unos

2m o más de altura [4], y cuyos frutos maduros pueden ser de color amarillo, rojo, verde, morado o anaranjado [5].

La producción de pimiento es muy atractiva a nivel económico, dado el alto rendimiento, la calidad del fruto, y los elevados precios que se pueden lograr en ciertas épocas del año; sin embargo, esta actividad productiva se

Citación: J. E. Monge-Pérez et al., "Híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.): evaluación agronómica", *Revista de I+D Tecnológico*, vol. 19, no. 2, pp. (76-81), 2023.

Tipo de artículo: Original. **Recibido:** 27 de mayo de 2023. **Recibido con correcciones:** 10 de julio de 2023. **Aceptado:** 11 de julio de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.33412/itd.v19.2.3815>

Copyright: 2023 J. E. Monge-Pérez et al., This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

debe realizar en invernadero, debido a los problemas fitosanitarios y de origen climático que limitan la producción a cielo abierto. En invernaderos con cubierta plástica de tecnología intermedia en México, se pueden alcanzar rendimientos de hasta 13kg/m² [6] [4].

En Costa Rica, el pimiento se cultiva mayoritariamente por productores pequeños y medianos [7] [8]. Esta hortaliza es muy consumida por los habitantes de este país [9], y constituye un importante aporte nutricional por su contenido de vitaminas (A, C, B6, y K), fibra dietética, ácido fólico, manganeso, potasio y molibdeno [9] [10] [11]. Las exportaciones de esta hortaliza a E.E.U.U. en 2014 fueron de 1,374 toneladas métricas [9].

La evaluación de nuevos híbridos de hortalizas es un proceso fundamental en el mejoramiento de la productividad agrícola, pues permite hallar los materiales que mejor se adaptan a los diferentes ambientes y tipos de manejo del cultivo de cada localidad [12].

El objetivo de esta investigación fue realizar la evaluación agronómica de 11 híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), cultivados en ambiente protegido.

2. Materiales y Métodos

El ensayo se implementó de junio de 2015 a marzo de 2016, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM), Universidad de Costa Rica, que se ubica en la provincia de Alajuela, a 883msnm de altitud, cuyo promedio de lluvia es de 1940mm al año (mayo-noviembre), y cuyo promedio de temperatura es 22°C. Se usó un ambiente protegido tipo multicapilla, de techo plástico y cuya ventilación es automática cenital.

Se hizo la evaluación de 11 híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) (tabla 1). Se sembró el almácigo el 5 de junio del 2015, y el 17 de julio de ese año se hizo el trasplante. Las plántulas se sembraron en sacos plásticos rellenos con fibra de coco. La densidad de población usada fue de 2,60plantas/m². La poda realizada al cultivo fue la española (libre crecimiento). Se utilizó una estrategia de manejo integrado de problemas fitosanitarios, que se describió en un trabajo anterior [13]. La nutrición se realizó mediante un sistema de fertirriego, y el plan de fertilización usado se describió en un ensayo previo [14].

Tabla 1. Híbridos de pimiento

Híbrido	Origen
---------	--------

ENX-3	Holanda
ENX-4	Holanda
SAX-15	Taiwán
SEO-11	Tailandia
SEO-13	Tailandia
SEO-15	Tailandia
SKX-31	Japón
SKX-36	Japón
SKX-39	Japón
VIX-1	Costa Rica
VIX-2	Costa Rica

El 30 de setiembre de 2015 inició la cosecha, y finalizó el 13 de marzo de 2016; el punto de cosecha fue cuando el fruto mostraba una madurez de 50%.

El diseño experimental fue irrestricto al azar, con cuatro repeticiones, y cada unidad experimental constó de ocho plantas.

Se determinó la edad en que inició la cosecha (en días después del trasplante-ddt); se registró para cada híbrido los días que pasaron desde el trasplante hasta la cosecha del primer fruto.

Se clasificaron los frutos cosechados según parámetros de calidad detallados en un trabajo anterior [15]. Se anotó el número de frutos según su calidad, y cada fruto se pesó con la ayuda de una balanza modelo TH-I-EK, marca Ocony, cuya capacidad es de 5,000.0±0.1g.

Se contabilizó el número de frutos obtenidos por planta, según su calidad, a lo largo del período de cosecha, y ese dato se multiplicó por la densidad de plantación para calcular la cantidad de frutos por área.

El peso promedio de los frutos se calculó al sumar el peso (g) de todos los frutos producidos, y dividir ese dato entre la cantidad total de frutos; esto se realizó por categoría de calidad.

Se calculó el rendimiento según la densidad de población y el peso de los frutos que se cosecharon, según su calidad. Se obtuvo el rendimiento comercial al hacer la sumatoria de la producción de las calidades primera y segunda, y el rendimiento total se halló al sumar la producción de las tres categorizaciones de calidad.

Para todas las variables (excepto edad al inicio de cosecha) se hizo un análisis de la varianza, y se usó la prueba de LSD Fisher ($p \leq 0.05$) para determinar las diferencias entre híbridos.

3. Resultados y discusión

En cuanto a la edad al inicio de cosecha, los híbridos VIX-2, ENX-3 y SEO-13 fueron los más precoces (75-

76ddt), mientras que los más tardíos fueron SKX-31 y VIX-1 (82ddt) (tabla 2).

Tabla 2. Edad al inicio de cosecha para híbridos de pimiento

Híbrido	Días a inicio de cosecha (ddt)
VIX-2	75
ENX-3	76
SEO-13	76
ENX-4	78
SEO-11	78
SAX-15	80
SEO-15	80
SKX-36	81
SKX-39	81
SKX-31	82
VIX-1	82

Otros investigadores han informado que los híbridos de pimiento iniciaron la cosecha entre 177 y 239ddt en Colombia, a 2,650msnm [16]; a los 96ddt en Argentina [17]; y entre 91 y 118ddt en México, a 2,240msnm [6]. Sin embargo, en el presente trabajo el inicio de la producción de todos los híbridos se dio entre los 75 y 82 ddt; es probable que esas diferencias se deban a la mayor temperatura que se registró en Alajuela, con respecto a la temperatura que se presentó en esos otros ensayos.

En relación con la producción de frutos por área, los híbridos SEO-13 y SKX-31 obtuvieron la mayor cantidad de frutos de calidad primera (14.84 y 14.15frutos/m², respectivamente), y este resultado fue superior estadísticamente al conseguido por los demás híbridos (tabla 3). El híbrido SEO-11 produjo la menor cantidad de frutos de calidad primera por área (5.29frutos/m²), y este valor fue significativamente inferior con respecto a los híbridos SEO-13, SKX-31 y SEO-15. No hubo diferencias entre híbridos para la cantidad de frutos de calidad de rechazo.

Tabla 3. Cantidad de frutos por área para híbridos de pimiento, según calidad

Híbrido	Número de frutos por m ² , según categoría de calidad		
	Primera	Segunda	Rechazo
SEO-13	14.84 a	21.14 abc	8.79 a
SKX-31	14.15 a	27.34 ab	11.70 a
SEO-15	11.70 b	29.25 a	13.05 a
ENX-3	11.25 bc	22.75 abc	13.35 a
ENX-4	11.15 bc	22.10 abc	14.30 a
SKX-39	11.05 bc	15.29 c	14.65 a
SAX-15	10.74 bc	18.85 bc	12.35 a
VIX-2	10.26 bc	25.04 abc	14.30 a

SKX-36	10.09 bc	15.94 c	11.70 a
VIX-1	9.44 bc	21.14 abc	13.10 a
SEO-11	5.29 c	22.10 abc	17.25 a

Nota: Valores con una letra en común no son diferentes significativamente, según prueba LSD Fisher ($p \leq 0.05$).

A nivel comercial en Costa Rica, la cantidad de frutos de pimiento de calidad primera por área es la característica que más interesa, pues en este país este producto se vende por unidad (no por peso); por otra parte, los frutos de calidad primera tienen un precio superior a los de calidad segunda [15].

Durante la época seca (diciembre 2015 a marzo 2016), las condiciones de alta temperatura (con extremos máximos de 36,1°C) y baja humedad relativa (con extremos mínimos de 23%) durante el día dentro del ambiente protegido, pudieron afectar la calidad de los frutos.

Según diversos autores, al utilizar densidades menores a 4 plantas/m² en pimiento, la cantidad de frutos totales por área varía entre 24.18 y 101.0frutos/m²; y los frutos comerciales pueden oscilar entre 15.09 y 52.0frutos/m² [18], [19], [20], [21], [15], [22], [23], [24], [25]. Los resultados que se hallaron en el presente ensayo concuerdan con estos datos.

En cuanto al peso del fruto, no se obtuvieron diferencias entre híbridos para los frutos de calidad primera (tabla 4). Para los frutos de calidad segunda, el mayor valor para esta variable se obtuvo con el híbrido SKX-39 (186.25g), cuyo peso del fruto fue significativamente superior a los demás híbridos.

Tabla 4. Peso del fruto (g) para híbridos de pimiento, según calidad

Híbrido	Peso del fruto (g), según categoría de calidad		
	Primera	Segunda	Rechazo
SEO-15	238.10 a	142.20 d	90.80 ab
SKX-39	235.30 a	186.25 a	99.10 ab
SKX-31	228.10 a	170.10 b	72.75 b
SAX-15	220.35 a	164.25 bc	92.10 ab
SEO-13	209.70 a	164.10 bc	79.20 ab
VIX-1	208.10 a	163.20 bc	83.10 ab
ENX-3	205.20 a	155.10 cd	73.15 b
SEO-11	205.05 a	158.20 cd	93.15 ab
SKX-36	188.20 a	161.15 cd	112.75 a
ENX-4	186.10 a	157.10 cd	99.45 ab
VIX-2	173.20 a	150.25 cd	93.30 ab

Nota: Valores con una letra en común no son diferentes significativamente, según prueba LSD Fisher ($p \leq 0.05$).

Para el peso promedio del fruto de pimiento, varios investigadores han informado que los valores oscilan

entre 61.1 y 323.0g [26], [18], [19], [27], [28], [29], [30], [31], [15], [6], [32], [33], [23], [34], [35], [36], [37], [38]. Los valores hallados en el presente ensayo son coincidentes con esos datos.

En relación con el rendimiento, los híbridos SKX-31 y SEO-15 obtuvieron el mejor rendimiento total (8.97 y 8.32kg/m², respectivamente), y también el mayor rendimiento comercial (7.62 y 7.17kg/m², respectivamente) (tabla 5). En el caso del híbrido SKX-31, el rendimiento comercial fue significativamente superior al hallado para los híbridos ENX-3, SKX-39, SEO-11 y SKX-36.

Tabla 5. Rendimiento para híbridos de pimiento

Híbrido	Rendimiento (kg/m ²)	
	Comercial	Total
SKX-31	7.62 a	8.97 a
SEO-15	7.17 ab	8.32 ab
SEO-13	6.61 abc	7.31 bc
VIX-2	5.61 abcd	6.91 bc
ENX-4	5.59 abcd	7.02 bc
SAX-15	5.47 abcd	6.61 bc
VIX-1	5.45 abcd	6.59 bc
ENX-3	5.41 bcd	6.48 bc
SKX-39	4.93 cd	6.86 bc
SEO-11	4.51 d	6.18 bc
SKX-36	4.41 d	5.63 c

Nota: Valores con una letra en común no son diferentes significativamente, según prueba LSD Fisher ($p \leq 0.05$).

Posiblemente, la baja humedad relativa y la alta temperatura afectaron la producción de pimiento. Una humedad relativa igual o superior a 60% previene el aborto de flores y frutos en pimiento [39], pero en el presente ensayo se alcanzaron valores mínimos de hasta 23%. Por otra parte, temperaturas diurnas superiores a 28°C causan una disminución en el rendimiento en esta hortaliza [22], y en esta investigación la temperatura alcanzó hasta 36,1°C.

Con respecto al rendimiento total en pimiento, de acuerdo con varios autores, al utilizar una densidad de siembra menor a 4plantas/m², este varía entre 1.37 y 10.84kg/m² [19], [27], [28], [29], [17], [21], [40], [15], [16], [23], [34], [35], [41], [37], [38], [42]. Los valores encontrados en el presente ensayo son concordantes con esos datos.

Asimismo, en diversos estudios se informó que en esta hortaliza, el rendimiento comercial con una densidad menor a 4plantas/m², oscila entre 1.03 y 17.18kg/m² [18], [17], [43], [20], [21], [30], [32], [33], [36], [38], [42], por

lo que también hay coincidencia con los datos informados en la presente investigación.

4. Conclusiones

Los híbridos que mostraron la mayor cantidad de frutos de calidad primera fueron SEO-13 y SKX-31 (14.84 y 14.15frutos/m², respectivamente). No hubo diferencias entre híbridos para el peso del fruto de calidad primera. El mayor rendimiento comercial fue obtenido con los híbridos SKX-31 (7.62kg/m²) y SEO-15 (7.17kg/m²), y estos rendimientos fueron superiores significativamente a los encontrados para los híbridos SKX-39, SEO-11 y SKX-36.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Costa Rica por el financiamiento de esta investigación, y a Mario Monge por la revisión de la traducción al inglés del resumen.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS AUTORES

J.E.M.P. se encargó del trabajo de campo, recolección y análisis de datos, y redacción del documento.

M.L.C. se encargó del análisis de los datos.

Todos los autores afirmamos que se leyó y aprobó la versión final de este artículo.

REFERENCIAS

- [1] J. E. Monge-Pérez y M. Loria Coto, «Relaciones entre densidad de siembra y variables de rendimiento en pimiento (*Capsicum annuum*)», *Tecnología en Marcha*, vol. 35, n° 4, pp. 162-174, 2022.
- [2] H. Rokib, A. Matin, A. Nazmul, B. Abul y A. K. M. Mahmudul, «Genetic association analysis and selection indices for yield attributing traits in available chili (*Capsicum annuum* L.) genotypes», *Molecular Plant Breeding*, vol. 7, n° 19, pp. 1-9, 2016.
- [3] G. Bhuvanewari, R. Sivaranjani, S. Reetha y K. Ramakrishan, «Application of nitrogen fertilizer on plant density, growth, yield and fruit of bell peppers (*Capsicum annuum* L.)», *International Letters of Natural Sciences*, vol. 13, pp. 81-90, 2014.
- [4] F. Sánchez-del Castillo, E. d. C. Moreno-Pérez, F. d. J. Martínez-Gaspar, M. T. Colinas-León y J. A. Ramírez-Árias, «Efecto de la disposición de hileras de plantas en los componentes de

rendimiento de pimiento morrón.» *Revista Chapingo Serie Horticultura*, vol. 23, n° 3, pp. 147-161, 2017.

[5] S. Thakur, R. Negi y D. K. Mehta, «Correlation and path coefficient studies in bell pepper (*Capsicum annuum* L. var. *grossum*) under mid hill conditions of Solan district of Himachal Pradesh, India.» *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, vol. 8, n° 1, pp. 1788-1796, 2019.

[6] E. C. Moreno, R. Mora, F. Sánchez y V. García-Pérez, «Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponía.» *Revista Chapingo Serie Horticultura*, vol. 17, n° Edición especial 2, pp. 5-18, 2011.

[7] J. E. Monge-Pérez, E. Elizondo-Cabalceta y M. Loría-Coto, «Producción de pimiento (*Capsicum annuum*): comparación entre tipos de pimiento.» *Revista de I+D Tecnológico*, vol. 18, n° 1, pp. 100-107, 2022.

[8] F. Soto-Bravo, E. A. Araya-Cubero y C. Echandi-Gurdián, «Efecto de la densidad de siembra y volumen de sustrato sobre parámetros de riego y rendimiento de chile dulce 'Dulcítico', en hidroponía bajo invernadero.» *Agronomía Costarricense*, vol. 44, n° 1, pp. 43-64, 2020.

[9] J. Mora, C. R. Echandi, L. F. Barrantes y K. Bonilla, Manual técnico basado en experiencias con el híbrido "Dulcítico" (*Capsicum annuum*), San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2018.

[10] O. O. Adenubi y K. O. Sanni, «Weed interference and fruit yield of chilli pepper (*Capsicum annuum*) as influenced by plant density.» *Open Journal of Plant Science*, vol. 5, n° 1, pp. 30-32, 2020.

[11] N. E. Abu y C. V. Odo, «The effect of plant density on growth and yield of 'NsukkaYellow' aromatic pepper (*Capsicum annuum* L.).» *African Journal of Agricultural Research*, vol. 12, n° 15, pp. 1269-1277, 2017.

[12] A. Zúñiga y A. Carrodeaguas, «Evaluación de poblaciones híbridas de chile (*Capsicum annuum*) en Cartago, Costa Rica.» *Repertorio Científico*, vol. 25, n° 1, pp. 10-19, 2022.

[13] E. Elizondo-Cabalceta y J. E. Monge-Pérez, «Pimiento (*Capsicum annuum*) cultivado bajo invernadero: correlaciones entre variables.» *Revista Posgrado y Sociedad*, vol. 17, n° 2, pp. 33-60, 2019.

[14] J. E. Monge-Pérez, W. Salazar-Salazar, J. C. Loáiciga-Arias y M. Loría-Coto, «Evaluación de dos porcentajes de drenaje sobre chile dulce (*Capsicum annuum*) cultivado bajo invernadero.» *Revista de I+D Tecnológico*, vol. 19, n° 1, pp. 1-9, 2023.

[15] J. E. Monge-Pérez, «Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad del pimiento cuadrado (*Capsicum annuum* L.) cultivado bajo invernadero en Costa Rica.» *Tecnología en Marcha*, vol. 29, n° 2, pp. 125-136, 2016.

[16] O. I. Monsalve, H. A. Casilimas y C. R. Bojacá, «Evaluación técnica y económica del pepino y el pimentón como alternativas al tomate bajo invernadero.» *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, vol. 5, n° 1, pp. 69-82, 2011.

[17] N. Iglesias, F. Roma y C. Pasini, «Evaluación de la productividad de cultivares de pimiento (*Capsicum annuum*) en invernadero en el Alto Valle de Río Negro (temporada 2008/09).» Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Alto Valle, Argentina, s.f.

[18] J. Borosic, B. Benko, S. Fabek, B. Novak, N. Dobricevic y L. Bucan, «Agronomic traits of soilless grown bell pepper.» *Acta Horticulturae*, vol. 927, pp. 421-428, 2012.

[19] N. Cruz-Huerta, F. Sánchez, J. Ortiz y M. C. Mendoza, «Altas densidades con despunte temprano en rendimiento y período de cosecha en chile pimiento.» *Agricultura Técnica en México*, vol. 35, n° 1, pp. 70-77, 2009.

[20] E. Jovicich, D. J. Cantliffe y P. J. Stoffella, «Fruit yield and quality of greenhouse-grown bell pepper as influenced by density, container, and trellis system.» *Hort Technology*, vol. 14, n° 4, pp. 507-513, 2004.

[21] M. M. Maboko, C. P. Du Plooy y S. Chiloane, «Effect of plant population, stem and flower pruning on hydroponically grown sweet pepper in a shadenet structure.» *African Journal of Agricultural Research*, vol. 7, n° 11, pp. 1742-1748, 2012.

[22] G. Quesada, «Producción de chile dulce en invernadero bajo diferentes niveles de agotamiento en la humedad del sustrato.» *Agronomía Costarricense*, vol. 39, n° 1, pp. 25-36, 2015.

[23] R. C. Reséndiz-Melgar, E. C. Moreno-Pérez, F. Sánchez-Del Castillo, J. E. Rodríguez-Pérez y A. Peña-Lomelí, «Variedades de pimiento morrón manejadas con despunte temprano en dos densidades de población.» *Revista Chapingo Serie Horticultura*, vol. 16, n° 3, pp. 223-229, 2010.

[24] T. Nasto, A. Balliu y N. Zeka, «The influence of planting density on growth characteristics and fruit yield of peppers (*Capsicum annuum* L.).» *Acta Horticulturae*, vol. 830, pp. 609-612, 2009.

[25] M. Islam, S. Saha, H. Akand y A. Rahim, «Effect of spacing on the growth and yield of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.).» *Journal of Central European Agriculture*, vol. 12, n° 2, pp. 328-335, 2011.

[26] M. J. Aranguiz, «Efecto de tres sistemas de poda sobre el rendimiento, calidad y asimilados en dos cultivares de pimiento (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.) producidos orgánicamente bajo invernadero.» Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile, 2002.

[27] H. Y. Dasgan y K. Abak, «Effects of plant density and number of shoots on yield and fruit characteristics of peppers grown in glasshouses.» *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*, vol. 27, pp. 29-35, 2003.

[28] R. L. Grijalva-Contreras, R. Macías-Duarte, F. Robles-Contreras y M. J. Valenzuela-Ruiz, «Productivity and fruit quality of bell pepper under greenhouse conditions in Northwest Mexico.» *Hort Science*, vol. 41, n° 4, p. 1075, 2006.

[29] R. L. Grijalva-Contreras, R. Macías-Duarte y F. Robles-Contreras, «Productividad y calidad de variedades y densidades de chile bell pepper bajo condiciones de invernadero en el Noroeste de Sonora.» *Biotechnia*, vol. 10, n° 3, pp. 3-10, 2008.

- [30] J. I. Macua, I. Lahoz, S. Calvillo y L. Orcaray, «Pimientos California y Lamuyo; variedades y colores campaña 2009,» Navarra Agraria, n° Enero-Febrero, pp. 32-36, 2010.
- [31] A. M. A. Mahmoud y A. A. S. A. El-Eslamboly, «Production and evaluation of high yielding sweet pepper hybrids under greenhouse conditions,» *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, vol. 15, n° 4, pp. 573-580, 2015.
- [32] I. Paunero, «Evaluación de cultivares de pimiento 2006/07,» *Serie Informe Frutihortícola* (Argentina), n° 272, p. 21, 2008.
- [33] L. Quipildor, «Evaluación de cultivares de pimiento en invernadero en Lules, Tucumán,» *Horizonte Agroalimentario*, vol. 2, n° 3, pp. 18-19, 2001.
- [34] R. Rotondo, M. C. Mondino, J. A. Ferratto, R. Grasso y A. Longo, «Efecto de la poda de conducción, raleo de frutos y densidad de plantación sobre la productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), bajo invernadero,» *Horticultura Argentina*, vol. 22, n° 53, pp. 5-9, 2003.
- [35] S. Seifi, S. H. Nemati, M. Shoor y B. Abedi, «The effect of plant density and shoot pruning on growth and yield of two greenhouse bell pepper cultivars,» *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture*, vol. 3, n° 11, pp. 77-83, 2012.
- [36] N. L. Shaw y D. J. Cantliffe, «Brightly colored pepper cultivars for greenhouse production in Florida,» *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, vol. 115, pp. 236-241, 2002.
- [37] F. E. Vicente-Conesa, L. F. Condés-Rodríguez, M. J. Sáez-García y A. J. García-García, «Valoración de densidades y eliminación de tallos y frutos en cultivo de pimiento tipo California,» de 34 Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, Murcia, 2004, Murcia, España, 2005.
- [38] M. A. Wahb-Allah, «Responses of some bell-pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivars to salt stress under greenhouse conditions,» *Journal of Agricultural & Environmental Sciences of Damanshour University* (Egipto), vol. 12, n° 1, pp. 1-19, 2013.
- [39] U. Jiménez, H. Campos, J. Vicente, S. Marín, L. Barrantes y M. Carrillo, «Agrocadena regional: cultivo del chile dulce,» Dirección Regional Central Occidental, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Grecia, Alajuela, Costa Rica, 2007.
- [40] D. Maniutiu, R. Sima, A. S. Apahidean, M. Apahidean y D. Ficior, «The influence of plant density and shoot pruning on yield of bell pepper cultivated in plastic tunnel,» *Bulletin UASVM Horticulture*, vol. 67, n° 1, pp. 259-263, 2010.
- [41] F. E. Vicente-Conesa y M. J. Sáez-García, «Comparación de poda a dos guías, a tres guías, aclareo de tallos y cultivo libre en cultivo integrado de pimiento en invernadero,» de 31 Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, 2001, Almagro, Ciudad Real, España, 2004.
- [42] E. Elizondo Cabalceta y J. E. Monge Pérez, «Evaluación de calidad y rendimiento de 12 genotipos de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica,» *Tecnología en Marcha*, vol. 30, n° 2, pp. 36-47, 2017.
- [43] E. Jovicich, D. J. Cantliffe y P. J. Stoffella, «"Spanish" pepper trellis system and high plant density can increase fruit yield, fruit quality, and reduce labor in a hydroponic, passive-ventilated greenhouse,» *Acta Horticulturae*, vol. 614, pp. 255-262, 2003.