

Evaluación de niveles de poda para la formación de banco de producción en el cultivo de higuera (*ficus carica* L.) con altas densidades de plantación.

Evaluation of pruning levels for the formation of production bench in the fig tree cultivation (*ficus carica* L.) with high planting densities.

Hilario Macías rodríguez^{1*}, Jesús Arcadio Muñoz Villalobos¹, José Alberto Urrieta Velázquez¹, Julián Cerano Paredes¹, Aldo Rafael Martínez Sifuentes¹

¹ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua Suelo Planta Atmosfera (CENID-RASPA-INIFAP).
Margen Derecha Canal Sacramento Km 6+500, Gómez Palacio, Dgo.

*Autor para correspondencia: macias.hilario@inifap.gob.mx

RESUMEN

En la Región Lagunera está emergiendo el cultivo de higuera en forma intensiva. El INIFAP ha llenando vacíos de conocimiento para su cultivo en forma eficiente. Los niveles de poda mejor evaluados para formar la copa en el banco de producción son las podas a dos yemas para inducir 7 brotes productivos y podas a 4 y 6 yemas para inducir 9 o más brotes productivos.

Palabras clave: Poda, yemas, brotes.

ABSTRACT

In the Región Lagunera fig tree cultivation is emerging intensively. INIFAP has filled the knowledge gaps for its cultivation in an efficiently way. The best evaluated pruning levels to form the cup on the production bench are two buds pruning to introduce 7 productive sprouts and 4 and 6 buds pruning to introduce 9 or more productive sprouts.

Keywords: Pruning, buds, sprouts

INTRODUCCIÓN

El cultivo de higuera en las zonas áridas del norte de México se está incrementando considerablemente debido a la alta demanda de higo, tanto en el mercado nacional como en el de exportación, esto se explica por las megatendencias sociales en el consumo de alimentos hortofrutícolas, que se están enfocando al consumo de frutas y verduras con alta capacidad nutritiva y nutraceutica. El mercado de exportación demanda hasta 40 mil toneladas de pasta de higo para la industria galletera por temporada anual. La higuera, planta naturalizada en México desde su introducción por los Jesuitas desde hace 400 años, tiene un fructificación que se denomina higo, el cual, de acuerdo a estudios

recientes, tiene alta capacidad nutritiva en términos de vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas y fibra dietética, y su calidad nutracéutica está fundamentada en su alto contenido de fenoles, antocianinas y anticancerígenos. Las áreas representativas de las zonas áridas del norte de México en las que se están desarrollando tecnologías a través de investigación agrícola en forma directa con los productores de higo, son la Región Lagunera de Coahuila y Durango y el municipio de Parras, Coahuila. Estos desarrollos tecnológicos los ha estado realizando el INIFAP desde el año 2011, año en que se inició este cultivo en forma intensiva, en esta región, con altas densidades de plantación, de 1000 a 3000 plantas por hectárea y ha ido llenando vacíos de conocimiento en los diferentes procesos del cultivo, tales como propagación vegetativa en



forma intensiva a través de acodo aéreo y vareta, requerimientos hídricos del cultivo, poda de establecimiento, evaluación de altas densidades de plantación, fitosanidad y nutrición. No obstante los avances en los procesos referidos, aún existen vacíos de conocimiento relativos a poda estratégica de producción, proceso que es esencial en el cultivo de higuera con altas densidades de plantación, para prolongar el periodo de cosecha, éste vacío de conocimiento ha sido señalado por los propios productores. La poda de higuera de establecimiento es un proceso y la poda de producción es otro proceso, la primera es una poda que se implementa en los primeros dos o tres meses de su establecimiento, en crecimiento activo, podando o despuntando el tallo principal de la higuera a una altura de 60 centímetros, para inducir crecimiento de brotes entre los 40 y 60 centímetros del tallo principal, Macías et al. (2014), luego, aproximadamente al año de plantación, cuando la higuera está en dormancia, en el periodo de enero y principios de febrero se implementa la poda de producción, a la que muchos productores denominan poda a yema dormida, de suma importancia para evitar traslapes entre ramas. Convencionalmente, las higueras manejadas artesanalmente a nivel de traspacio, se manejaban con crecimiento libre, sin poda, y la producción de breva e higo se concentraban en los meses de mayo y julio, respectivamente. La poda de producción, permite obtener cosechas periodos de mayor tiempo, desde mayo hasta noviembre, hasta que la higuera entre en dormancia por bajas temperaturas, condición que se presenta a finales de noviembre y principios de diciembre. Los productores de higo en la Región Lagunera de Coahuila y Durango y los del municipio de Parras, Coahuila no tienen información adecuada respecto a la poda de producción, por ser éste un cultivo emergente con altas densidades de plantación, existen muy pocos antecedentes al respecto que apliquen o se puedan extrapolar para las zonas áridas del norte de México. A nivel internacional, se han analizado los antecedentes al respecto, algunos autores mencionan que las podas tienen un impacto favorable en un rango de temperaturas de 8 a 36°C Souza et al. (2009). En España, con producción intensiva a cielo abierto con 4 mil plantas por hectárea, reportan rendimientos de 5.84 toneladas por hectárea, con podas Puebla et al. (2003), la reducción de las distancias de plantación (3 x 2) con 1650 plantas por hectárea y la fertilización

nitrogenada orgánica y mineral han permitido hasta 22.5 toneladas por hectárea a cielo abierto Wang (2001), siendo más común encontrar plantaciones con distanciamientos de 3 a 4 metros entre plantas Maimon (1998), donde los mayores rendimientos y la aceleración de los frutos se logró con el pinchado de la yema terminal de los tallos con 20 hojas incluyendo la eliminación de una hoja Mi et al. (1998)

A nivel comercial, en México se reportan comercialmente plantaciones de higuera desde 400 plantas por hectárea a campo abierto con 7 toneladas de higo fresco por hectárea, con poda y a nivel experimental con agricultura protegida, se reportan rendimientos de 80 a 90 toneladas por hectárea con 12 mil plantas por hectárea y poda estratégica de producción a 2 yemas, dejando 6 tallos por planta y 20 frutos por tallo, en contenedores de plástico rígido con capacidad de 40 litros, con plantación de 1.6 metros entre hileras y 0.5 metros entre plantas (Mendoza, 2013).

En la Región Lagunera de Durango se han realizado evaluaciones experimentales con diferentes densidades de plantación para determinar la dinámica de crecimiento de los brotes después de la poda de producción a yema dormida, dichas densidades fueron de 2200, 4400 y 8800 higueras por hectárea, con poda a 2, 4 y 6 yemas dormidas. Las densidades de plantación de 2200 y 4400 plantas por hectárea tuvieron crecimientos vigorosos de 112 y 111 centímetros de longitud y 16 y 15 milímetros de diámetro respectivamente, superiores a la densidad de 8800 plantas por hectárea, cuyos brotes crecieron en promedio 81 centímetros en longitud y 13 milímetros de diámetro, sin embargo, en las densidades de plantación de 4400 y 8800 plantas por hectárea se presentó traslape entre ramas de las higueras, de ahí que los productores están estableciendo plantaciones de 1000 a 3000 plantas por hectárea para evitar el traslape de ramas entre plantas, las plantaciones con densidades de 4000 y 8000 plantas por hectárea dificultaron el cultivo de la higuera en forma mecánica, ocupando mayor número de jornales para realizar deshierbe manual, cajetes y escardas en comparación con la densidades de plantación de 2200 plantas por hectárea, en la cual se puede operar maquinaria agrícola convencional, las densidades de plantación por encima de 4000 plantas por hectárea, se pueden manejar bajo un concepto de agricultura protegida, pero los costos de

operación de invernaderos en esta región serían demasiado costosos para enfriarlos en los periodos de primavera y verano con clima forzado (Muñoz *et al.*, 2015).

La problemática que enfrentan los productores en ésta región, es el traslape de ramas entre las higueras con altas densidades de plantación, y en la mayoría de las huertas comerciales se observan de 40 a 60 ramas por higuera, con longitudes de ramas de hasta 2 metros, sin banco de producción definido y sin una formación de copa que permita la entrada de luz al centro del follaje, esta tendencia de crecimiento ha originado una fisiología de crecimiento vegetativo, con poca diferenciación productiva, prácticamente a la higuera la manejan con crecimiento libre, sin poda, y el manejo de este cultivo con altas densidades de plantación, requiere invariablemente poda, para inducir al cultivo a prolongar su periodo de cosecha hasta los meses de octubre y noviembre (Macías *et al.* 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el propósito de determinar la mejor estrategia de poda y estructurar un adecuado banco de producción en forma de copa, se implementó una evaluación de diferentes niveles de poda en el Rancho La Victoria del Municipio de Parras, Coahuila en el año 2022, en una plantación de higuera de dos años de establecimiento, con una densidad de plantación de 3 mil higueras por hectárea, con una distancia entre plantas de 1.5 m y entre hileras de 2.2 m, con riego por goteo y nutrición orgánica uniforme. Las higueras en general, en el lote comercial de producción, en los meses de diciembre 2021 y enero 2022, fueron cubiertas con un montículo de tierra a 40 centímetros por encima de su corona, con la finalidad de evitar daños por posibles heladas severas en dichos meses. La poda se realizó en forma manual, utilizando tijeras y tijerones manuales.

Se evaluaron diferentes niveles de poda de producción con las higueras en dormancia. La poda se realizó el 5 de febrero del 2022. Se implementó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos, la unidad experimental fue de 3 higueras. Los tratamientos fueron los siguientes:

T1: Poda a 2 yemas

T2: Poda a 4 yemas

T3: Poda a 6 yemas

T4: Poda a 8 yemas

Los brotes de las higueras empezaron a crecer en todos los tratamientos a partir del 10 de febrero 2022. La evaluación de la estructura de la copa para el banco de producción, se realizó el 24 de abril, considerando el número de brotes y su longitud en los bancos de producción para cada uno de los tratamientos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis de varianza (ANOVA) para los tratamientos de poda y su efecto sobre el número de brotes por tratamiento y el crecimiento vegetativo de estos brotes, mostraron diferencias altamente significativas entre tratamientos para el número de brotes por tipo de poda. Mientras que, para la longitud de los brotes, mostraron solamente diferencias significativas entre tratamientos.

En el Cuadro 1, se observa que los análisis de varianza detectaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados. Los tratamientos 2 y 3, con poda a 4 y 6 yemas mostraron un mayor número de brotes con 9.8 y 9.9 respectivamente. Para el caso del crecimiento de los brotes, el análisis indica que el tratamiento 1, podado a menor número de yemas, tuvo una mayor longitud de brotes.

Cuadro 1. Valores de las medias para los tratamientos de poda y su efecto sobre el número de brotes y la longitud de los brotes.

Tratamientos	No Brotes	Longitud de brotes (cm)
1	7.3 b	14.2*
2	9.8 a	12.0 b
3	9.9 a	11.0 b
4	9.1 ab	10.9 b

* Los valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes

En la Figura 1 se puede observar la tendencia de incremento en el crecimiento de los brotes cuando se poda a menor número de yemas. Esto se puede observar con el tratamiento 1, con poda a 2 yemas, el cual mostró un menor número de brotes (7.3) y una

mayor longitud de brotes (14.2 cm), superando a los otros tratamientos de poda.

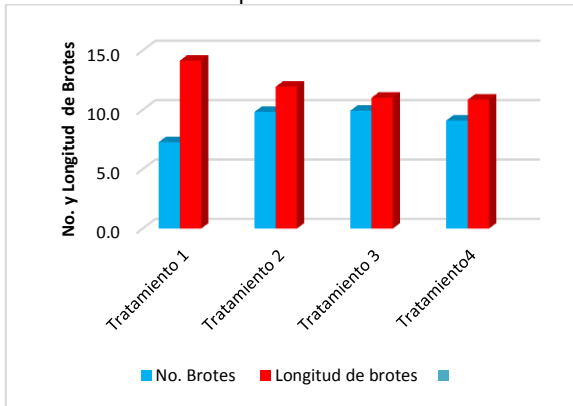


Figura 1. Número y longitud de brotes en tratamientos con niveles de poda en higuera.

Se observa en la misma Figura 1 que la poda a menor número de yemas, concuerda con los resultados que obtuvo Muñoz et al (2015) en la evaluación de altas densidades de plantación en el cultivo de higuera, considerando que las mejores densidades de plantación para tener crecimientos vigorosos de los brotes se obtienen en plantaciones con densidades de 2400 plantas por hectárea, con podas a 2, 4 y 6 yemas dependiendo del vigor de las plantas y considerando la forma de poda en copa, cuando la higuera tiene poco vigor, como sucede en las plantaciones 1 a 3 años, la poda corta a 2 yemas es la más conveniente, y las higueras de cuatro años de establecimiento en adelante, responden bien con podas intermedias, de 4 a 6 yemas. Las podas a 8 yemas se consideran podas largas e invariablemente ocasionan traslapes en las higueras con altas densidades de plantación.

De acuerdo a los resultados de esta evaluación, las podas a 2 yemas forman bancos de producción con copas compactas, con menor número de brotes, pero con mayor longitud que las podas intermedias de 4 a 6 yemas, tal como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Formación de banco con poda a 2 yemas.

En la Figura 3, se observa el banco de producción inducido en esta evaluación con poda a 6 yemas, formando un banco de producción en forma de copa intermedia, con mayor número de brotes productivos que la poda corta a 2 yemas, aunque de menor longitud.



Figura 3. Formación de banco con poda a 6 yemas.

En la Región Lagunera se están incrementando las plantaciones de higuera con altas densidades de plantación, la evaluación aquí descrita con 4 niveles de poda en una plantación con una densidad de 3 mil plantas por hectárea, indica que las podas a 2 yemas forman bancos con copas más compactas en higueras jóvenes, menores de 3 años. Y las podas intermedias de 4 a 6 yemas, forman bancos con copas de mayor dimensión que las podadas a dos yemas, con mayor número de brotes productivos, aunque de menor longitud, como lo muestra la figura 3, esto significa que esta poda intermedia genera demasiados brotes para higueras con menos de 3 años y sería viables en higueras de 4 o más años de establecimiento.

Las copas de los bancos obtenidos en esta evaluación con poda a 8 yemas fueron muy abiertas, con una tendencia al traslape entre higueras con altas densidad de plantación, este nivel de poda tener buen impacto en higueras que se manejan a nivel artesanal o de traspacio o bien, en plantaciones comerciales con muy baja densidad de plantación.



Figura 4. Formación de banco con poda a 8 yemas.

CONCLUSIONES

En las higueras con altas densidades de plantación, el tratamiento 1, con poda a dos yemas, es el más efectivo para formar bancos de producción en forma de copa, con 7 o menos ramas productivas por higuera.

Los tratamientos 2 y 3, con podas a 4 y 6 yemas, son los mejores para conformar bancos de producción en forma de copa, con 9 o más ramas productivas por higuera.

El tratamiento 4, con podas a 8 yemas formó bancos de producción con copas muy abiertas, con una tendencia al traslape entre higueras.

LITERATURA CITADA

Macías, R. H., M. A. Velásquez V., Ma. M. Villa C., A. Muñoz V., M. Rivera G. 2014. Evaluación experimental en higuera para implementar poda inicial en altas densidades de plantación con macrotunel en la Región Lagunera. Revista AGROFAZ. Edición especial. Publicación semestral de investigación científica. Vol. 14 Núm. 2. Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de agricultura y Zootecnia.

Venecia, Dgo., México. Diciembre 2014. pp 33-38.

Mendoza C. V. M. 2013. FISILOGIA Y MANEJO DE LA HIGUERA (*Ficus carica* L.) EN PRODUCCIÓN FORZADA BAJO CUBIERTA PLÁSTICA. Tesis doctoral. COLEGIO DE POSTGRADUADOS. MONTECILLO, TEXCOCO. EDO. DE MEXICO. 99 p

Muñoz V. J. A., **H. Macías R.,** G. Delgado R., M. Rivera G., Ma. del R. Jacobo S. 2016. Niveles de poda en el cultivo de higuera (*Ficus carica* L.) para le región de zonas áridas. Revista AGROFAZ. Edición especial. Publicación semestral de investigación científica Vol. 16, Núm. 2 Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Agricultura y Zootecnia. Venecia, Dgo., México. Diciembre 2016. pp 43-50.

PUEBLA, M.; TORIBIO, F.; MONTES, P. 2003. Determination of fruit bearing pruning date and cutting intensity in "San Pedro" (*Ficus carica* L) type fig cultivars. Acta Horticulturae 605:147-157.

SOUZA, A. P. DE; SILVA, A. C. DA; LEONEL, S.; ESCOBEDO, J. F. 2009. Basic temperatures and thermal sum for the fig trees pruned in different months. Revista Brasileira de Fruticultura 31(2): 314-322.

WANG, J. 2001. The high and quality production techniques for fig trees. China Fruits 2: 54.

MI, L.; YANG, K.; SHU, Z.; ZHOU, Y.; WANG, G. 1998. Study on the effect of pinching fruiting branches for 'Masui Dauphine' fig variety. Journal of Fruit Science 15(1): 89-90.