

Producción agroecológica de lima Persa: una alternativa sustentable en la región centro del estado de Veracruz

Ángel Cárdenas-Cágal¹; Beatriz Gutiérrez-Rivera²; Francisco Hernández-Rosas^{1*}, José A., Herrera-Corredor¹; Francisco Osorio-Acosta³; Josafhat Salinas-Ruiz¹; Elías Salomón-Meza⁴

¹ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Córdoba, Veracruz, México. C.P. 94953. Programa de Posgrado en Ciencias Innovación Agroalimentaria Sustentable.

² Tecnológico Nacional de México /Campus Tierra Blanca, Tierra Blanca, Veracruz, México. C.P. 95180.

³ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, Tepetates, Veracruz, México. C.P. 91690.

⁴ Frutentica, El Júcaro Veracruz, Veracruz, México. C.P. 95215.

* Autor para correspondencia: fhrosas@colpos.mx

Problema

En los últimos años, la producción de lima Persa en la zona centro del estado de Veracruz ha venido creciendo a un ritmo constante. En conjunto, los municipios como Cuicláhuac, Carrillo Puerto, Cotaxtla, Tlalixcoyan y Tierra Blanca alcanzaron una superficie sembrada de 15,579 hectáreas en el 2022 con una producción de 103,007.02 toneladas de lima Persa. El interés por este fruto está relacionado con el aporte de vitaminas, minerales, y antioxidantes, su consumo es en fresco o en productos procesados, como aceite esencial, jugo, ácido cítrico, pectina y cáscara. Las características agroclimáticas de la región favorecen la implementación de este cultivo. Sin embargo, prevalecen los métodos convencionales de producción que implican el uso de una gran cantidad de fertilizantes y pesticidas de origen químico que provocan un impacto negativo en el medio ambiente y la salud. En cambio, la producción agroecológica de lima Persa es una opción para solventar esta problemática bajo un enfoque sostenible para el cultivo de este cítrico. Esta forma de producción se basa en el uso de técnicas integradas que buscan preservar los recursos ambientales y la biodiversidad natural. Con estas estrategias se da un valor agregado al fruto, libre de plaguicidas y fertilizantes químicos, bajo un esquema completamente agroecológico. Y se busca no sólo obtener mejores precios en el mercado de productos cítricos sino a través de la implementación de prácticas agroecológicas para mejorar las características de los suelos, e impactar positivamente en la salud de los productores, trabajadores y consumidores. Además, se planteó el reto de demostrar que la producción agroecológica puede ser igual o mejor que la convencional, en el sentido de la productividad y la calidad del fruto.

Cómo citar: Cárdenas-Cágal, A., Gutiérrez-Rivera, B., Hernández-Rosas, F., Herrera-Corredor, J.A., Osorio-Acosta, F., Salinas-Ruiz, J., & Salomón-Meza, E. (2024). Producción agroecológica de lima Persa: una alternativa sustentable en la región centro del estado de Veracruz. *Agro-Divulgación*, 4(3). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i3.306>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iniguez.

Publicado en línea: Julio 2024.

Agro-Divulgación, 4(3). Mayo-Junio. 2024. pp: 61-64.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Solución planteada

Se estableció una huerta agroecológica de lima Persa ubicada en la comunidad del Jícaro, municipio de Tierra Blanca, Veracruz, México (18° 32' 36" N y 96° 15' 19" O, a 50 msnm), con tipo de clima cálido subhúmedo, con una temperatura máxima normal de 29.6 y precipitación normal 1,376.0 mm al año. El área de cultivo tiene una superficie de 4.0 ha. Para cada injerto de lima Persa se preparó una cepa de 60×60×60 cm, se agregaron 30 kg de composta de estiércol de bovino, y se invirtió el suelo superficial al fondo de la cepa al momento del trasplante.

Se utilizaron plantas de lima Persa injertadas sobre *Citrus volkameriana* Pasq., adquiridas de un vivero certificado de la región de Tierra Blanca, Ver., de 3 meses de edad con una altura promedio de 1.2 m. La plantación se estableció a una distancia de siembra de 7×4 m en marco cuadrado con orientación Este-Oeste, resultando una densidad aproximada de 700 plantas ha⁻¹. El área donde se encuentra la huerta tiene un suelo tipo 'vertisol', la característica de su textura es franco-arcillosa, con un contenido de materia orgánica de 1.81%, densidad aparente 1.29 g·cm⁻³ y pH 6.6.

Para el manejo de la huerta, se implementaron prácticas agroecológicas desde la fase de preparación del terreno. El productor cooperante cuenta con una biofábrica que elabora los principales insumos para la nutrición de las plantas y el control de plagas y enfermedades. Los bioinsumos elaborados para este estudio fueron: composta de ganado bovino, bocashi, supermagro, caldo sulfocálcico, caldo de ceniza, ácidos húmicos y bio-neem. Durante el periodo de estudio (01/06/22-31/05/23), se implementaron las siguientes estrategias agroecológicas:

- Se aplicó bocashi tres veces al año (cada cuatro meses), adaptando la dosis según el estado de desarrollo de la planta. En promedio, se agregaron 10 kg de biofertilizante por planta por aplicación.
- Se empleó un producto denominado superbiol, compuesto por supermagro (3%), caldo de ceniza (3%), ácidos húmicos y fúlvicos (1%), bio-neem (5%), diatomeas (1%), el cual se aplicó de manera foliar cada 15 días. Estos dos productos se utilizaron para iniciar la nutrición de las plantas, principalmente a través de la inducción foliar y la regulación de poblaciones de insectos plaga.
- Se utilizó caldo sulfocálcico a una concentración de 1%, para el control de enfermedades de origen fúngico.
- El control de malezas se llevó a cabo mediante el chapeo con machete o desbrozadora debajo de la copa del árbol, dejando los residuos en el lugar. Entre las hileras del cultivo, se permitió el crecimiento de arvenses o se establecieron otros cultivos como maíz, frijol, papaya, canavalia, crotalaria, albahaca, sorgo, jamaica, girasol, cúrcuma y picapica mansa.

Los resultados sobre la calidad del fruto y los rendimientos se muestran en el Cuadro 1. Los frutos obtenidos con un sistema de manejo agroecológico se encuentran dentro de los parámetros de calidad que demanda el mercado, resaltando el peso promedio (124.6 g), el diámetro ecuatorial (58.6 mm), que corresponde al calibre 175 de limones de primera para

Estados Unidos, además de presentar excelente acidez (7.01) y un contenido de vitamina C elevado (42.42 mg/100 mL), considerando que valores por arriba de 40 mg/100 mL, son valores altos para lima Persa. Es importante destacar que mediante esta metodología es posible alcanzar hasta un 90% de frutos de primera calidad y rendimientos de 18 toneladas por hectárea, sin que se observara una diferencia estadísticamente significativa, en comparación con una huerta de manejo convencional.

Considerando los resultados y las estrategias utilizadas se programaron actividades de difusión, principalmente talleres y cursos, en coordinación con productores pertenecientes a una Cooperativa denominada “Citrícola Joaquín” (CIJO), que agrupa alrededor de 70 miembros, con la finalidad de que se puedan adoptar este tipo de estrategias agroecológicas en cada una de sus huertas. Al principio del proyecto solo 10% utilizaban métodos agroecológicos en sus huertas de lima Persa. Sin embargo, tras dar a conocer los beneficios del manejo agroecológico y los procedimientos para la preparación de bioinsumos, aproximadamente el 40% de los miembros de la cooperativa decidieron incorporar al menos una estrategia agroecológica en sus sistemas de cultivo de lima Persa.

Es importante señalar que el estudio se llevó a cabo a lo largo de un ciclo anual. No obstante, el potencial de la producción agroecológica podría traducirse en rendimientos iguales o incluso superiores a los obtenidos mediante la producción convencional a lo largo de la vida productiva de la lima Persa.

Cuadro 1. Rendimiento y calidad del fruto de lima Persa con manejo agroecológico.

Huerta	Rendimiento t/ha	Frutos de primera (%)	Peso (g)	DE (mm)	DP (mm)	Jugo	pH	°Brix	Acidez (% Ac. Cítrico)	VitC mg/100 mL
Agroecológica	18	90	124.66*	58.64	72.71*	42.89	2.3*	6.889	7.018*	42.42*
Convencional	19	87	122.83*	59.90	67.09*	39.94	2.1*	6.81	6.92*	34.21*

* Muestran diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$). Se aplicó una Prueba t para dos muestras. DE: Diámetro ecuatorial, DP: Diámetro polar, VitC: vitamina C.



a) Directiva de la cooperativa productores de limón “Citrícola de Joaquín” (CIJO).

b) Sesiones de capacitación a los productores.

c) Difusión de resultados a productores.

Figura 1. Coordinación con productores para la promoción de prácticas agroecológicas.



a) Cultivo de crotalaria en calles de la huerta agroecológica. b) Cultivo de cúrcuma en calles de la huerta agroecológica. c) Cultivo de papaya en calles de la huerta agroecológica.

Figura 2. Establecimiento de cultivos entre calles en huerta agroecológica de lima Persa.



a) Elaboración de supermagro. b) Elaboración de caldo de ceniza. c) Elaboración de composta de bovino enriquecida.

Figura 3. Elaboración de diferentes bioproductos para el manejo agroecológico en huertas de lima Persa.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores de lima Persa de la región centro del estado de Veracruz	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Comercio Capacitación	Productores capacitados Productividad Modelo de producción
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Productores independientes de lima Persa de la región centro del Estado de Veracruz	Los insumos son elaborados de manera artesanal y que no presentan residualidad.	Social, ambiental	Impacto en ejidos y comunidades, como detonantes del desarrollo,	Desarrollo regional	Productores organizados