**Paquete tecnológico para el cultivo orgánico de escarola (*Cichorium endivia* L) y betabel (*Beta vulgaris* L.)**

Diana Cordero a , Ma. Socorro Orozco b

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM., Unidad de investigación en Ecología Vegetal centro de capacitación en agricultura urbana “Chímalxochipan” México, D.F., dianaescolares@hotmail.com, mariaorozco\_2009@hotmail.com.

ResumEn

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un paquete tecnológico para el cultivo orgánico de escarola (*Cichorium endivia* L) y betabel (*Beta vulgaris*L.). La investigación se desarrolló en el Centro de Capacitación en Agricultura Urbana “Chimalxochipan” en la FES Zaragoza. Ambos cultivos se realizaron a cielo abierto, cada uno en una cama biointensiva de 6 m2, con una densidad de plantación para ambos cultivos de 9 plantas/ m2. Las dos especies se trasplantaron con un arreglo a tresbolillo. La escarola se intercaló con rábano, cebolla y caléndula como plantas acompañantes, para el control natural de plagas y el betabel con hierbabuena. Quincenalmente se evaluó: emergencia, altura, cobertura, peso fresco, índice de robustez, razón r/v, y también se calcularon los costos de producción e índice costo/beneficio. Como parte del paquete tecnológico, se determinó la cantidad de luz requerida, el riego y la temperatura, para el buen desarrollo de los cultivos; así como se elaboraron los abonos orgánicos y se establecieron las estrategias de biofertilización. Los paquetes tecnológicos para los dos cultivos, resultaron exitosos. La escarola se cosechó a los 90 días, y el betabel a los 95 días, con un rendimiento de 1.16 kg/m² y 1.27 kg/m² en relación a cada uno de ellos. El costo de producción/ planta de la escarola fue de $27 y el del betabel de $13, con un índice costo/ beneficio de 1.79 para la escarola y de 1.42 para el betabel, resultando el cultivo de ambas especies rentable económicamente.

1. Introducción

El Codex Alimentarius define agricultura orgánica como un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro de la finca al uso de insumos externos a la finca, tomando en cuenta que condiciones regionales requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales. Esto se logra utilizando en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema (Codex, 1999). Un sistema de producción orgánico debe:

**1**. Mejorar la diversidad biológica del sistema

**2.** Aumentar la actividad biológica del suelo

**3.** Mantener la fertilidad del suelo al largo plazo

**4.** Reciclar desechos de origen animal o vegetal para devolver los nutrientes al sistema, minimizando el uso de fuentes no renovables

**5.** Contar con recursos renovables en sistemas agrícolas localmente organizados

**6.** Promover el uso saludable del agua, el suelo y el aire, así como minimizar todas las formas de contaminación que pueden resultar de la producción agrícola

**7.** Manejar los productos agrícolas en su procesamiento con el cuidado de no perder la integridad orgánica en el proceso

**8.** Establecerse en fincas después de un período de conversión, cuya duración estará determinada por factores específicos de cada sitio, tales como el historial del terreno y el tipo de cultivos y ganado producido (Codex, 1999).

Por su origen la agricultura orgánica surge desde una concepción integral, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. No se trata de la mera sustitución del modelo productivo o de insumos de síntesis artificial por insumos naturales. La agricultura orgánica es una opción integral de desarrollo capaz de consolidar la producción de alimentos saludables en mercados altamente competitivos y crecientes.

2. TEORÍA

**2.1 Antecedentes**

La propagación orgánica de hortalizas es una actividad incipiente en México, la producción en un 95%, se basa principalmente en las prácticas de la agricultura industrial, donde la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas es indispensable para la obtención de altos rendimientos, esto debido a la condición de deterioro en el que se encuentran los suelos de la República Mexicana, en relación a su pobreza de nutrimentos y presencia de una gran cantidad de contaminantes, lo cual ha sido consecuencia de la aplicación indiscriminada de éstas sustancias al suelo. Ante esta situación, es necesario buscar opciones de producción de alimentos bajo los principios de agriculturas alternativas, como la ecológica u orgánica, que generan la producción de alimentos entre ellos las hortalizas, libres de remanentes de sustancias químicas dañinas para la salud y cuyas prácticas de producción se basan en un sistema de manejo que no daña los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad.

La producción de hortalizas bajo un sistema ecológico, debe ser totalmente sostenible, para lo cual es necesario elaborar o asegurar los insumos necesarios para tal producción y, así dejar de ser dependiente de insumos externos. Es importante que bajo este sistema de producción, se utilicen recursos locales que permitan la elaboración de abonos orgánicos, así como, el uso de una gran diversidad de plantas que permitan la creación de hábitats para el mantenimiento de organismos benéficos para los cultivos en producción, como polinizadores y enemigos naturales de las plagas. Estos cultivos orgánicos además requieren del manejo de las condiciones de luz, riego, fertilización, poda y control de plagas, que permitan una producción con buenos rendimientos, de aquí la necesidad de generar paquetes tecnológicos basados en la agricultura ecológica (Cuevas, 2003).

**2.2 Características generales de la escarola**

Es parte de la familia Asteraceae y el origen de este cultivo parece ubicarse en la India Oriental. Es conocida y utilizada por los hombres desde hace muchos años. Ya los egipcios la consumían cocida o en ensalada, especialmente las variedades de hoja lisa, puesto que las variedades de hoja rizada no se conocieron hasta el siglo XVI.

Se emplea principalmente en ensaladas debido a su sabor amargo y a su alto contenido en vitaminas (A, B₁, B₂, B₃ y C). También tiene la propiedad de estimular el apetito.

La hojas de la escarola contiene intibina (principio amargo), la cual es reconocida por su efecto facilitador del buen funcionamiento de la vesícula biliar y del hígado, favoreciendo la digestión de las grasas.

La escarola es una planta anual o biannual. Posee una raíz pivotante, corta y con pequeñas ramificaciones, las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio. No llegan a formar nunca pella, pero hay variedades en que las hojas nacen muy apretadas y dan lugar a un blanqueamiento natural. Después de estar madura, es cuando la escarola emite el tallo floral que se ramifica en capítulos de flores de color azulado. Forma frutos en aquenios, que se confunden con las verdaderas semillas y que son de mayor tamaño que los de las lechugas.

Existen dos grupos de variedades en función de la forma de sus hojas: *Cichorium endivia* var. Crispa: tiene hojas muy divididas y retorcidas, con los bordes dentados y *Cichorium endivia* var. Latifolia: con hojas anchas, onduladas y los bordes son apenas dentados (Anónimo, 2008).

**2.3 Características generales del betabel**

Es de la familia Amaranthaceae Esta hortaliza es originaria de Europa, del área del Mediterráneo, donde los griegos aprovechaban sus hojas como alimento. En 1558 fue reportada en Alemania y en América (1806), donde se utilizaba para consumirla cocida.

Es una  planta herbácea de vida corta, que tiene un tamaño 0.6 a 1 m de alto con un tallo ramificado en la parte superior, verde o a veces rojiza. Sus hojas son alternas, algo carnosas, las basales dispuestas en roseta, grandes (de hasta 20 cm de largo), pecioladas, a veces con el margen sinuado, las hojas superiores más chicas y casi sésiles.

Presenta flores hermafroditas, con estambres y pistilos pudiendo aparecer solas o en grupos (panícula) apretados de dos o tres. La flor está compuesta de cinco pétalos, que al madurar forman un pequeño fruto que contiene de 2 a 6 semillas muy pequeñas en forma de munición o de un frijol pequeño (Rivera, 2011).

Las hojas (cuello) de la remolacha son una fuente excelente de vitamina A y las raíces (remolachas) son una buena fuente de vitamina C.

El betabel posee hojas comestibles en su parte superior, las cuales contienen beta carotenos, calcio y hierro; éstas pueden cocerse de igual manera que las espinacas. En las civilizaciones antiguas sólo se comían las hojas, y la raíz se usaba como medicamento para tratar dolores de cabeza y dolores de muelas. También es una buena fuente de folato: una vitamina esencial para mantener sanas las células (su deficiencia está relacionada con la anemia) (Anónimo, 2014).

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1 Metodología

Las dos hortalizas se cultivaron a cielo abierto en un camas de cultivo de 6 m2, las cuales previamente se trabajaron mediante el método de doble excavación (Jeavons, 2002), para facilitar el desarrollo radical. La escarola se sembró en almácigo y el betabel de manera directa, la densidad de plantación para ambos cultivos fue de 9 plantas/m2. Durante el desarrollo de ambos cultivos, se evaluaron las siguientes variables: emergencia, altura, cobertura, peso fresco, índice de robustez, relación biomasa seca aérea/ biomasa seca raíz, índice de cosecha, costos de producción, así mismo se cuantificó el rendimiento y el índice costo/beneficio. También se evalúo el tiempo de cosecha bajo las condiciones locales de producción.

Durante el desarrollo, se evaluó la cantidad de luz necesaria para un buen rendimiento, la cantidad de riego y la frecuencia de biofertilización, el tipo de abonos orgánicos, así como las estrategias de manejo de plagas, de esta manera se generó el paquete tecnológico de producción orgánica.

Los resultados demuestran que el cultivo ecológico de estas dos hortalizas, es rentable económicamente, donde los rendimientos fueron de 1.16 kg/m² para escarola y 1.27 kg/m² para betabel. El costo de producción/ planta de la escarola fue de $27 y el del betabel de $13, con un índice costo/ beneficio de 1.79 para la escarola y de 1.42 para el betabel, resultando el cultivo de ambas especies rentables económicamente. El cultivo ecológico, solo requiere del control de las siguientes actividades culturales: luz solar directa o difusa, riego moderado (dos-tres veces/semana), biofertilización mensual con composta, materia orgánica, lixiviado de lombricomposta y microorganismos eficientes, roca fosfórica, zeolita y ceniza, en forma de aporque. La presencia de plagas se mantuvo bajo el umbral económico, aunque para mantenerlo en estas condiciones se intercalaron plantas de caléndula, cebollín, rábano y hierbabuena y se aplicó un biopreparado de ajo, cebolla y chile, así como pulverizaciones de azufre, cuando las poblaciones eran incipientes

**Medición de variables**

4. CONCLUSIONES

El cultivo orgánico de la escarola y betabel, producen buenos rendimientos, como una respuesta directa a los insumos naturales utilizados. Las plantas acompañantes como cebollín, rábano, caléndula y hierbabuena, regulan las plagas, donde sus poblaciones se mantienen bajo el umbral económico. Los dos cultivos bajo el manejo agroecológico resultaron rentables económicamente.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Anónimo, Betabel. E.U. SNAP.Vol. I, 10, 2010, pp.1-7
2. Anónimo. (2014). El betabel. 11/05/2014. Sitio web: <http://www.alimentacion-sana.org/informaciones/alimentoscuran/betabel.htm>
3. Anónimo. (2008).*El cultivo de la escarola*. Infoagro Systems, S.L. 04/20/ 2014. Sitio web: http: //www.infoagro.com/.
4. A. Rivera, (2011). Betabel. 11/05/2014, Sitio web: <http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60be001.htm>.
5. J. Alcázar, Manual básico “Producción de hortalizas”. México. 2010 pp. 4-30
6. J. Jeavons & C. Cox *El huerto sustentable, como obtener suelos saludables, productos sanos y abundantes.* EU. Wade Fox. 2007. pp 20-25
7. O. Cuevas, Agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Costa Rica. 2003, pp. 1-12
8. R. Romero (2008). *Producción de hortalizas orgánicas. Manual del cultivo biointensivo de alimentos.* Las Cañadas. Recuperado: 04/20/2014. Sitio web: <http://www.tierramor.org/PDF-Docs/ManualHuertoBiointensivo.pdf>
9. T. Moore, P. Sánchez & C. Desmarchelier, *Manual de cultivo y manejo de Caléndula.* Argentina. Asociación Argentina de Fitomedicina (AAF). 2012.pp 3-13
10. V. Rozano, C. Quiroz, J. Acosta, L. Pimentel & E. Quiñones, Hortalizas, las llaves de la energía. *Revista digital Universitaria*.Vol 5,7, 2004, pp.2-30.