

Diagnóstico del cultivo de lenteja en unidades de producción familiar en Michoacán

J. Trinidad Sáenz-Reyes¹
Hipólito Jesús Muñoz-Flores¹
Magali Ruíz-Rivas¹
Agustín Rueda-Sánchez²
David Castillo-Quiroz³
Francisco Castillo-Reyes^{3§}

¹Campo Experimental Uruapan-INIFAP. Av. Latinoamericana núm. 1110, col. Revolución, Uruapan, Michoacán, México. CP. 60150. Tel. 800 0882222, ext. 84215. (saenz.j.trinidad@inifap.gob.mx; munoz.hipolitojesus@inifap.gob.mx; ruiz.magali@inifap.gob.mx). ²Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-INIFAP. Carretera libre Tepatitlán-Lagos de Moreno km 8, Tepatitlán, Jalisco, México. CP. 47600. Tel. 800 0882222, ext. 84504. (rueda.agustin@inifap.gob.mx). ³Campo Experimental Saltillo-INIFAP. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119, núm. 9515, col. Hacienda de Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP. 25315. Tel. 800 0882222, ext. 83515. (castillo.david@inifap.gob.mx).

§Autor para correspondencia: reyes.francisco@inifap.gob.mx.

Resumen

La lenteja (*Lens culinaris* Medik), representa un cultivo un alto valor nutritivo; en México se siembra en aproximadamente 8 550 ha con un rendimiento total de 8 931 t y Michoacán es el principal productor con 93% de la producción nacional. La integración de unidades de producción familiar de lenteja bajo el programa de desarrollo territorial justifica un análisis técnico-operativo. El objetivo fue realizar el diagnóstico técnico-productivo del cultivo de lenteja en las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja en el estado de Michoacán. Un 23% de los integrantes fue encuestado en los municipios de Coeneo, Huaniqueo y Jiménez. Los resultados indicaron que la superficie dedicada al cultivo es reducida e indica una problemática de micro-parcelación, uso de semilla criolla de la cosecha anterior sin previa selección, falta de prevención o control de enfermedades como la cenicilla y uso excesivo de productos químicos para el control del pulgón, que implica daño ambiental y riesgo sanitario para los productores y consumidores, bajo rendimiento promedio del cultivo (0.95 t ha⁻¹), un deficiente estudio de mercado, lo que incide en la no venta del producto o pago a precios bajos por parte de intermediarios (\$ 4.00 a 10.50 kg⁻¹), altos costos promedio en la preparación del terreno (\$ 4 000.00 ha⁻¹) y de la cosecha (\$ 5 800.00 ha⁻¹), lo que incide en una baja rentabilidad (R B/C= 0.69-1.56). Solo 15% de los productores cuenta con asistencia técnica para dar solución a problemas fitosanitarios o de manejo del cultivo.

Palabras clave: *Lens culinaris*, prodeter, productividad, rentabilidad.

Recibido: febrero de 2022

Aceptado: mayo de 2022

Introducción

Lens culinaris Medik. (lenteja) es un cultivo destinado a la producción de grano, debido a que contiene alto valor nutritivo, además, tiene la particularidad de ser resistente a la sequía; puede crecer en una amplia gama de suelos, desde ligeros hasta los más pesados, con pH comprendido entre 5.5 a 9 y sin tolerancia a sales. Su cultivo en suelos fértiles y con humedad elevada, puede provocar un exceso de producción de follaje que repercute en una disminución en la producción de granos (Cárdenas *et al.*, 2014). Su cosecha se utiliza en la alimentación humana, ya que contiene alrededor de 25% de proteína y un alto contenido en hierro, fibra, vitaminas y minerales; sin embargo, también se usa la planta completa o grano como forraje para la alimentación del ganado (Peñalosa *et al.*, 2007; Erskine *et al.*, 2009; Basantes, 2015; Zagoruyko *et al.*, 2020).

Su producción se concentra en Asia, el norte de África, Europa Occidental y parte de Latinoamérica. En los últimos años se ha observado una tendencia al incremento en su consumo, aunque aún está considerado como un grano de escaso consumo (Cárdenas *et al.*, 2014). Los principales países productores son India, Canadá y Turquía y se ubica al cultivo en sexto lugar del ranking global de producción de granos secos (Erskine *et al.*, 2009). En México, se siembra en una superficie aproximada de 8 550 ha con un rendimiento total de 8 931 t.

El estado de Michoacán ocupa el primer lugar con cerca de 7 373 ha con una producción de 7 689 t y un rendimiento promedio de 1 t ha⁻¹ (SEDRUA, 2018). La lenteja se cultiva en terrenos con pendientes menores a 3%, en suelos Vertisol, Histosol, Planosol, Leptosol y Cambisol, bajo riego o temporal (INEGI, 2009a; 2009b, 2009c; INAFED, 2019a; 2019b, 2019c). A través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) con su programa impulsa a productores asociados en un territorio rural, a través de los proyectos de desarrollo territorial (PRODETER), que se conforman por un grupo de unidades de producción familiar (UPF).

Con el fin de mejorar la producción primaria y crear o fortalecer un conjunto de empresas rurales dentro de un territorio específico; lo anterior, con la finalidad de que puedan asumir de manera rentable las funciones económicas de las cadenas productivas en que participan y la reducción de costos de producción, generación y retención de valor agregado, mejoramiento de los precios de sus productos o servicios, así como el incremento de sus ingresos y las condiciones productivas, la rentabilidad y la sustentabilidad de las UPF.

El PRODETER-Lenteja en Michoacán, se conformó para integrar la cadena productiva de este cultivo; sin embargo, previo a esto fue necesario efectuar un diagnóstico sobre la producción y comercialización de lenteja, que muestre la situación actual del cultivo. De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente estudio fue realizar el diagnóstico técnico-productivo del cultivo de lenteja en las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja en el estado de Michoacán.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante los meses de diciembre 2019 a abril de 2020 en los municipios de Coeneo, Huaniqueo y Jiménez del estado de Michoacán, donde se implementó el PRODETER-Lenteja, esta área presenta los siguientes límites: por el norte con los municipios de Panindícuaro, Puruándiro y Morelos, al sur con Quiroga y Erongarícuaro, al este con Chucándiro y Morelia y al Oeste con Zacapu (Figura 1).



Figura 1. Ubicación y colindancia del PRODETER-Lenteja en el estado de Michoacán.

Geográficamente los municipios se ubican en 19° 48' latitud norte y 101° 35' longitud oeste para Coeneo, en 19° 54' latitud norte y 101° 30' longitud oeste para Huaniqueo y 55° latitud norte y en 101° 45' longitud oeste para Jiménez. Respecto al relieve los primeros presentan una altitud de 2 040 m y el último a 2 020 m, todos con clima templado y lluvias en verano, con una temperatura promedio anual de 8 a 25 °C y una precipitación de 816, 850 y 760-900 mm, respectivamente (INEGI, 2009a, 2009b, 2009c; INAFED, 2019a, 2019b, 2019c).

La información fue obtenida a través de la aplicación de encuestas a productores responsables o encargados del manejo de la UPF. La encuesta fue elaborada y validada considerando las variables propuestas y se dividió en dos componentes: el primero sobre aspectos productivos del cultivo y el segundo en la comercialización del producto. En total se evaluaron 40 variables que se sistematizaron y definieron el diagnóstico del cultivo de lenteja en las UPF. El tamaño de muestra estuvo representado por 23% del total de la población objeto de estudio, aplicándose un total de 40 encuestas (85% hombres y 15% mujeres) sobre la base total de 171 productores de las UPF del PRODETER-Lenteja.

La aplicación de encuestas se realizó *in situ* a las UPF mediante una serie de preguntas para realizar el diagnóstico de este sistema productivo. La selección de los productores fue mediante un muestreo aleatorio y para el levantamiento de la información de campo se utilizó una aplicación móvil compatible con el sistema operativo Android y diseñada por el Sistema de Información Agropecuaria (SIAP); además, se elaboró una encuesta adicional impresa con preguntas abiertas para complementar la información. Para el procesamiento de la información se utilizaron herramientas de estadística descriptiva, con el soporte del software SAS ver. 9.2 (Statistical Analysis System, 1992) de las variables que implican el establecimiento y manejo tecnológico del cultivo, así como costos de producción, ingresos, rentabilidad, comercialización y su problemática.

Resultados y discusión

Área de cultivo

El área total de terreno por UPF es pequeña, se encontró que 10% de los encuestados tienen superficies menores de 1 ha de terreno, 52.5% entre 1-2 ha, 30% de 2.1 a 5 ha y el 7.5% mayor a 5 ha. En general, las UPF están conformadas con una superficie promedio bajo ‘entarquinamiento’ de 1.5 ha y en temporal de 2 ha, tanto para la lenteja como de maíz y garbanzo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie de las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja, en Michoacán, 2020.

Superficie	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Superficie bajo ‘entarquinamiento’	1.5	0.5	5	1.6
Superficie de temporal	2	0.5	10	2.1

En las UPF bajo el PRODETER-Lenteja en Michoacán, los dos sistemas de producción agrícola son los cultivos de lenteja y maíz, donde 100% de los encuestados se dedican al cultivo de lenteja y 90% de ellos, también cultiva maíz. El tamaño de la UPF empleado localmente es de 1.5 a 3 ha, lo que contrasta con el área destinada en otros países como Canadá, donde la superficie para la producción de lenteja es de gran tamaño, mecanizadas, con uso intensivo de insumos y empleo de reducida mano de obra (De la Tejera y Santos, 2001). Esta dimensión de área de cada UPF, pudiera presentar unas problemáticas asociadas a la baja productividad debido al micro parcelación.

Siembra

La siembra se realiza tanto de forma mecánica como manual, con el empleo de maquinaria (tractores) clasificada como propia, pago de maquila y de uso comunitario, la cual se encontraba en diferentes condiciones de estado. El recurso económico invertido para todas y cada una de las actividades durante el ciclo de cultivo, proviene de recursos económicos propios de los responsables de las UPF, de préstamos de familiares, de remesas y de créditos (Figura 2).

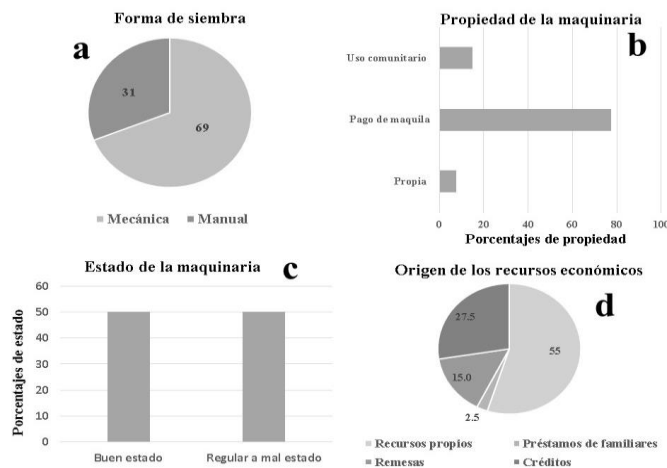


Figura 2. Aspectos de siembra de la lenteja. a) forma de siembra; b) propiedad de la maquinaria; c) estado de la maquinaria; y d) origen de los recursos económicos.

En la siembra del cultivo se utiliza semilla criolla en promedio 100 kg ha^{-1} [desviación estándar (DE)= 24.3], en un rango entre 65 y 150 kg ha^{-1} . Esta cantidad usada de semilla es superior en comparación a la utilizada en Ecuador que va de los 70 a 90 kg ha^{-1} (Basantes, 2015) o en Chile que varía de entre los 70 a 80 kg ha^{-1} con la variedad Calpún-INIA (Peñaloza *et al.*, 2007).

Labores culturales

Esta leguminosa se siembra en el ciclo agrícola otoño-invierno bajo el sistema conocido como ‘entarquinamiento’ o ‘enlagueado’, que consiste en anegar o inundar los terrenos barbechados, previo a la siembra. La preparación del terreno para la siembra es diversa e inicia con un barbecho en agosto y septiembre. Previo al entarquinamiento o enlagueado, se realiza el chaponeo, rastreo, siembra y rastreo, sin embargo, no necesariamente todos los productores realizan todas las actividades, ni en el orden mencionado. A partir de la fecha en que el agua se desfoga de los terrenos entarquinados, están en condiciones óptimas para la germinación de la semilla y desarrollo del cultivo y se tiene un periodo de 30 días para sembrar, que ocurre entre octubre y noviembre.

Los productores que siembran en condiciones de temporal (6%) aplican un riego rodado en el ciclo de producción. En el área de estudio no se realiza fertilización química ni biológica (*Rhizobium leguminosarum* bv *viciae*) durante el ciclo de producción, ambos de importancia para el incremento del rendimiento. Se ha comprobado que la asociación de esta bacteria con la planta mejora el crecimiento, nodulación y rendimiento (Cárdenas *et al.*, 2014), aunque por sí solo el cultivo de lenteja reduce la dependencia de fertilizantes nitrogenados inorgánicos y mejoran la salud del suelo debido que fijan nitrógeno a una tasa promedio de $80 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ (Ghanem *et al.*, 2017).

Algunas formulaciones usadas como fertilización, por ejemplo, en Argentina se fertiliza con nueve a 10 unidades de fósforo y 12 a 14 de azufre, generalmente con la fuente de fertilizante denominada superfosfato simple (Prieto y Antonelli, 2008) o con la dosis 36-92-50, aunque se recomienda que lo ideal es hacerlo en base al análisis del suelo previo. Para una cosecha de 2 t ha^{-1} se requiere de alrededor de $95\text{-}100 \text{ kg ha}^{-1}$ de nitrógeno y aproximadamente 75% es dada por la fijación simbiótica de *Rhizobium* (Basantes, 2015).

El control de la vegetación arvense (malezas) en el cultivo de la lenteja, es de gran importancia, ya que estas emergen cuando el terreno está inundado lo que obliga a realizar deshierbe manual, lo que repercute en el incremento en los costos de producción, esta práctica se realiza entre los meses de julio a octubre y es importante realizar su control ya que compiten por nutrientes, agua y espacio, provocando bajos rendimientos en la producción. Entre las principales malezas que se presentan están *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) (camalote) y *Polygonum* sp. (Chilillo).

Como plaga importante se encuentra *Aphis craccivora* Koch (pulgón), conocido regionalmente como “mielecilla”, la cual se observa cuando el cultivo presenta una altura aproximada de 25 cm y para su control se aplica el insecticida químico Foley® en dosis promedio de 1 L ha^{-1} (DE= 0.51) en un rango de 0.5 a 2 L ha^{-1} en 200 L de agua, ya que, si no se realiza su control, la cosecha se pierde casi en su totalidad principalmente si la plaga se presenta en etapa temprana del cultivo.

En altas infestaciones el insecto se puede encontrar desde la base del tallo hasta la altura máxima de la planta, provocando la caída de hojas y flores, por lo que su daño (no cuantificado) puede afectar seriamente el rendimiento del cultivo. En otros países (Ecuador) utilizan Lorsban® a dosis de 400 cc en 200 L de agua para el control del pulgón o áfidos (*Macrosiphum* sp.), aunque se

recomienda aplicar insecticidas solamente cuando el umbral económico de población de la plaga pueda causar daño al cultivo (Basantes, 2015). Dentro de las enfermedades se presenta *Erysiphe polygoni* DC. (cenicilla), ampliamente distribuida pero no se realiza ninguna acción de control y se desconoce su impacto en la producción.

En algunas regiones del mundo, se reportan enfermedades que afectan el rendimiento o la calidad de la semilla, como la marchitez causada por *Fusarium* sp. En la región de Faisalabad, Pakistán, donde este patógeno es devastador y la solución del problema fue el desarrollo de variedades resistentes con alto rendimiento (Akhtar *et al.*, 2016), en Chile, la roya es causada por *Uromyces fabae* Pers. y es una de las principales limitantes en la producción de lenteja, por lo que se introdujeron cultivares resistentes a este patógeno (Peñaloza *et al.*, 2007) y en Ecuador se recomienda usar Oxicarboxin® (*Plantvax*) en dosis de 200 g ha⁻¹ en 200 L de agua (Basantes, 2015).

Cosecha

Se realiza cuando el follaje presenta un color amarillento y las vainas son de color verde-limón, se arrancan las plantas y se forman pequeños montículos conocidos como ‘gavillas’, todo de forma manual, las cuales se dejan secar a campo abierto por un tiempo promedio de 13 días (DE= 2.89), en un rango de ocho a 21 días, para después agruparlas y trasladarlas al lugar donde se efectuará la trilla mecánica para la extracción del grano, que se realiza con trilladoras particulares que se encuentran en condiciones regulares.

La cosecha es 100% manual lo cual implica el pago de hasta 20 jornales (\$4 000.00) que impacta fuertemente en los costos de producción, ésta forma de cosecha es debido a la falta de maquinaria especializada; Cárdenas *et al.* (2014), señalan que para emplear la cosecha mecanizada las plantas deben tener altura homogenizada, además de la posición de la primera vaina, ya que esta variable es importante para la cosecha mecanizada.

Rendimiento

El rendimiento promedio para el ciclo 2020 fue de 0.95 t ha⁻¹ (DE= 2.27) en un rango de 0.5 a 1.5 t ha⁻¹, donde 95% de los productores logran un máximo de 1 t y solo 5% producen más de esta cantidad. Este bajo rendimiento puede ser un reflejo del tipo de semilla utilizado, que este caso es semilla criolla y por la disponibilidad de humedad durante el periodo de producción, ya que solo 6% de los productores realiza un riego rodado en el ciclo de producción cuando no es con el sistema de entarquinamiento; además por la falta de fertilización y control de plagas y enfermedades.

La producción promedio determinada en este estudio es menor 64% en comparación con la variedad Calpún-INIA (1.5 t ha⁻¹) además, esta variedad fue 17% inferior a Araucana-INIA (1.8 t ha⁻¹) en evaluaciones realizadas en un ambiente sin incidencia de *Uromyces fabae* Pers. (roya), el rendimiento fue superior entre 60 y 95% a los cultivares susceptibles como Araucana-INIA y Súper Araucana-INIA, respectivamente (Peñaloza *et al.*, 2007) y también es menor con respecto a lo reportado en Ecuador de 1.5 a 2 t ha⁻¹ (Basantes, 2015). En Nepal, en una UPF de 0.26 ha se logró una producción de grano de 90 kg ha⁻¹, usando una variedad local, poco uso de fertilizante y una precipitación de 253 mm durante la estación de crecimiento (Paudel *et al.*, 2020), además, se señala que la variabilidad en lluvia durante el periodo de producción es la responsable de hasta 41% en la producción (Erskine y El Ashkar, 1993).

Comercialización

El 90% de los productores realiza la venta del grano al mercado nacional y el resto al mercado local. Sin embargo, comentan la necesidad de contar con canales de comercialización directos al consumidor o contratación directa con la industria, la instalación de una central de abastos o la comercialización con marca propia, mediante una excelente presentación, efectiva y masiva difusión del producto. Además, consideran que las empresas de integración económica les aportarían mayores ingresos y la creación de centros de acopio, una central de maquinaria y bodega de abastecimiento de insumos.

En general, se presentan problemas asociados, lo que indica que el sistema de comercialización del grano de lenteja, aun muestra deficiencias que podrían estar vinculadas a la fragilidad de la organización para negociar con los compradores, a pesar de estar conformados en una organización, la mayoría de los encuestados manifiestan que vendieron el producto a intermediarios, debido a las grandes distancias a mercados foráneos y el pago impuntual por su producto. Estas debilidades pudieran estar ostentadas, por un lado, por la ausencia de una organización adecuada para afrontar los vaivenes del mercado y por el otro, por la posesión de una pequeña superficie por UPF, lo que muestra una problemática de micro parcelación. En el Cuadro 2, se aprecia los volúmenes de producción y destino de la lenteja.

Cuadro 2. Producción y su destino, del cultivo de lenteja en las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja, en el estado de Michoacán, 2020.

Producción y destino	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Producción UPF (t)	1.7	0.5	4	1
Rendimiento (t ha ⁻¹)	0.95	0.5	1.5	0.2
Venta (t)	1.6	0.3	4	0.8
Autoconsumo (t)	0.3	0.02	1.5	0.5
Alimentación de ganado (t)	0.5	0.5	0.5	0

Indicadores productivos

Los costos de producción promedio por ha son de \$11 000.00 (DE= 1 995.26) en un rango de \$8 800.00 a \$14 900.00. La preparación del terreno y el corte de la planta para su secado en el proceso de cosecha, son las actividades con más costo (71%) del proceso productivo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de producción (\$) del cultivo de lenteja en las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja, en el estado de Michoacán, 2020.

Valor	Costos de actividades						Costos de producción (\$/ha)
	Siembra*	Control de plaga	Corte	Trillado	Traslado a casa	Traslado a bodega	
Promedio	4 000	460	3 850	600	1 290	800	11 000
Mínimo	1 400	290	1 750	360	600	600	8 800
Máximo	7 000	600	5 000	964	2 000	1 000	14 900
DE	1 600	103	940	160	443	163	1 995

*= incluye el costo de preparación del terreno; DE= desviación estándar.

Los ingresos por concepto de la venta de la lenteja en las UPF, varían de acuerdo a su comercialización, por ejemplo, en la cosecha 2018 se vendió al gobierno del estado de Michoacán a través del Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a un precio de \$18.00 kg⁻¹, en cambio, de la cosecha 2019, la mayoría de los productores no obtuvieron ventas debido al bajo precio ofertado por intermediarios; sin embargo, algunos sí vendieron a un precio de \$ 8.00 kg⁻¹, estos factores determinan la rentabilidad del cultivo, además, de los costos de producción y la productividad del cultivo.

Los que realizaron la venta al DIF en el 2018 obtuvieron una relación beneficio/costo mayor a 1 (R B/C= 1.56), lo que indica que lograron ganancias y los que comercializaron con intermediarios en el 2019 no recuperaron la inversión (R B/C= 0.69). Paudel *et al.* (2020), Medina, 2018, mencionan que en Nepal el margen de ganancia fue de 53.5 dólares por hectárea para grano producido en tierras altas y de 22.2 dólares por hectárea para grano producido en tierras bajas, con costos de producción de 295 y 237 dólares por hectárea, respectivamente.

Para el año 2020, se determinó la rentabilidad incluyendo los ingresos por concepto de los esquilmos del cultivo (paja), los cuales se destinan para alimentación del ganado, determinándose que al vender a intermediarios no obtuvieron ganancias (R B/C= 1.05) y solamente cuando se logra una producción alrededor de 1.5 t ha⁻¹, lo cual pocos productores lo logran y en el caso hipotético de que vendieran a un precio de \$18.00 kg⁻¹, similar al precio del DIF en 2018, se obtendría una R B/C= 1.94, lo que indica que el cultivo de la lenteja sería rentable (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ingresos (\$) y rentabilidad (R B/C) del cultivo de lenteja en las unidades de producción familiar del PRODETER-Lenteja, en el estado de Michoacán, 2020.

Valor	Ingresos por grano de lenteja (\$ ha)		Relación beneficio/costo		Ingreso por esquilmos (\$ ha)	Ingresos totales (\$ ha)		Relación (beneficio/costo)	
	DIF	Intermediario	DIF	Intermediario		DIF	Intermediario	DIF	Intermediario
Promedio	17 100	7 600	1.56	0.69	4 000	21 100	11 600	1.94	1.05
Mínimo	9 000	4 000	0.82	0.36		13 000	8 000	1.18	0.73
Máximo	27 000	12 000	2.45	1.09		31 000	16 000	2.81	1.45
DE	4 089	1 647	0.47	0.19		4 089	1 647	0.50	0.22

DE= desviación estándar.

Problemática

La problemática detectada fue la siguiente: deficiente o nulo estudio de mercado, lo que incide en la no venta del producto o pago a precios bajos por parte de intermediarios (\$ 4.00 a 10.50 kg⁻¹). Altos costos en la preparación del terreno (hasta \$ 7 000.00 ha⁻¹), en el corte de la planta en la etapa de cosecha (hasta \$ 5 000.00 ha⁻¹) y bajos rendimientos del cultivo (0.8 a 1 t ha⁻¹), siempre y cuando no se presentan las ‘cabañuelas’, presencia de heladas tardías, mala preparación del terreno y falta de fertilización.

Baja rentabilidad (R B/C= 1.05), debido a la baja productividad y los bajos precios de compra de la lenteja por intermediarios. Falta de prevención o control de enfermedades, como la cenicilla y uso excesivo de productos químicos para el control del pulgón (impactos no cuantificados), lo que

inciden en daño ambiental y riesgo sanitario para los productores y consumidores. Uso de semilla criolla de la cosecha anterior, sin previa selección. Solo 15% de los productores cuenta con asistencia técnica y 85% no cuenta con ella y para dar solución a un problema fitosanitario del cultivo, éstos se asesoran con otros productores (65%) o en establecimientos de venta de agroquímicos (35%).

Conclusiones

El cultivo de la lenteja en el área de influencia presenta una baja productividad, dado por elevados costos de producción y bajo precio de venta ofertado por intermediarios, lo que repercute en una baja rentabilidad; aunado a la falta de canales de comercialización que determine un precio justo, a la necesidad de los productores de contar con una central de maquinaria que reduzca los altos costos de preparación del terreno y del corte de planta en el proceso de cosecha.

Literatura citada

- Akhtar, S.; Ahsan, M.; Jawad, A. M.; Pervaiz, A. J. y Abbas, G. 2016. Respuesta de diferentes poblaciones de lenteja al estrés biótico (marchitez por *Fusarium*). *Agrociencia*. 50(3):367-373.
- Basantes, M. E. R. 2015. Manejo de cultivos andinos del Ecuador. Publicaciones científicas. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí, Ecuador. 33-37 pp.
- Cárdenas, T. R. M.; Ortiz, P. R. H.; Rodríguez, M. O.; de la Fe, M. C. F. y Lamz, P. A. 2014. Comportamiento agronómico de la lenteja (*Lens culinaris* Medik.) en la localidad de Tapaste, Cuba. *Cultivos Tropicales*. 35(4):92-99.
- De la Tejera, H. B. G. y Santos, O. A. 2001. Impactos de la política agrícola en los mercados y en el desarrollo: el caso de la lenteja en México y Canadá. *Economía y Sociedad*. 6(9):95-114.
- Erskine, W. and Ashkar, F. E. 1993. Rainfall and temperature effects on lentil (*Lens culinaris*) seed yield in Mediterranean environments. *J. Agric. Sci.* 121(3):347-354.
- Erskine, W.; Muehlbauer, F. J.; Sarker, A. and Sharma, B. 2009. The Lentil: botany, production and uses. Cabi. Preston, London, UK. 1-3 pp.
- Ghanem, M. E.; Kibbou, F. E. and Guiguitant, J. X. 2017. Opportunities to improve the seasonal dynamics of water use in lentil (*Lens culinaris* Medik.) to enhance yield increase in water-limited environments. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 4(22):1-6.
- INAFED. 2019a. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Estado de Michoacán de Ocampo. H. Ayuntamiento de Coeneo.
- INAFED. 2019b. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Michoacán de Ocampo. H. Ayuntamiento de Huaniqueo.
- INAFED. 2019c. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Michoacán de Ocampo. H. Ayuntamiento de Jiménez.
- INEGI. 2009a. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Coeneo, Michoacán de Ocampo clave geoestadística 16016 2009.

- INEGI. 2009b. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huaniqueo, Michoacán de Ocampo clave geoestadística 16037 2009.
- INEGI. 2009c. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Jiménez, Michoacán de Ocampo clave geoestadística 16044 2009.
- Medina, M. J.; Alejo, S. G.; Soto, R. J. M. y Hernández, P. M. 2018. Rendimiento de maíz grano con y sin fertilización en el estado de Campeche. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 9(21):4306-4316.
- Paudel, G. P.; Devkota, M.; Keil, A. and McDonald, A. J. 2020. Climate and landscape mediate patterns of low lentil productivity in Nepal. *PLoS One.* 15(4):1-19.
- Peñaloza, E.; Tay, U. J. y France, I. A. 2007. Calpún-INIA, cultivar de lenteja (*Lens culinaris* Medik.) de grano grande y resistente a roya. *Agric. Téc. Chile.* 67(1):68-71.
- Prieto, G. y Antonelli, M. 2008. Fertilización en lenteja-soja de 2°. Fuentes de fertilizantes y efecto residual en soja de 2°. *Informaciones agronómicas de Hispanoamérica (LACS).* 40:11-12.
- SAS. 1992. Statistical Analysis System. SAS/STAT User Guide. SAS Institute, Inc. Release 6.03 (Ed.). Cary, NC. USA 1028p.
- SEDRUA. 2018. Secretaría de Desarrollo Rural y Agroalimentario. Anuario agroalimentario 2018. Michoacán. SEDRUA-SIAP-INEGI-SADER. Morelia, Michoacán, México. 72 p.
- Zagoruyko, M. G.; Chaplygin, M. Y. and Davydova, S. A. 2020. Diversification of lentil production. *E3S web of conferences.* 193(01022):1-7.