

Comunicación

INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA SOBRE LOS DETERMINANTES FISIOLÓGICOS Y NUMÉRICOS DEL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE CÁRTAMO (*Carthamus tinctorius* L.) EN LA PAMPA

INFLUENCE OF PLANTING DATE ON YIELD COMPONENTS IN SAFFLOWER CROP (*Carthamus tinctorius* L.) IN LA PAMPA

Ramonda Fernando¹, Carlos J. Ferrero¹, Florencia Fritz¹ y Estela M. Baudino^{1,*}

Recibido 14/08/2018
Aceptado 27/02/2019

RESUMEN

La fecha de siembra del cultivo de cártamo varía según la zona y es uno de los factores de mayor importancia en la producción. El objetivo fundamental del trabajo fue establecer una época de siembra óptima que permita disminuir los días transcurridos entre la siembra, la germinación y emergencia, disminuyendo así las pérdidas de plantas por mayor exposición a enfermedades, insectos y animales herbívoros, sin comprometer los componentes del rendimiento por una época de siembra inadecuada. El segundo objetivo fue ampliar la información sobre las especies de insectos perjudiciales como así también las benéficas asociadas al cultivo. El estudio tuvo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, los tratamientos fueron tres fechas de siembra. Con respecto a las posibles fechas de siembra en la región semiárida pampeana las fechas de mediados de agosto (15/08/2014) y mediados de septiembre (18/09/2014) son las de mayores rendimientos. Recomendándose la fecha de mediados de agosto debido a que fechas tardías hace más difícil un control adecuado de malezas debido a las condiciones de mayor temperatura y frecuentemente mayor nivel de precipitaciones. Durante el ciclo del cultivo se identificaron dieciséis especies perjudiciales pertenecientes a los órdenes: Hemiptera (9 especies), Thysanoptera (1 especie), Lepidoptera (3 especies) y Coleoptera (3 especies). En cuanto a las especies benéficas se encontraron siete pertenecientes a los órdenes: Coleoptera (3 especies), Hemiptera (1 especie), Hymenoptera (2 especies) y Araneae (1 especies).

PALABRAS CLAVE: cártamo, fechas de siembra, rendimiento, insectos

ABSTRACT

The sowing date of the safflower crop varies according to the area and is one of the most important factors in production. The main objective of the work was to establish an optimal planting season to reduce the days elapsed between sowing, germination and emergence, thus decreasing plant losses due to greater exposure to diseases, insects and herbivorous animals, without compromising the components of yield for a time of inadequate planting. The second objective was to expand the information on the harmful insect species as well as the beneficial ones. The study was a with three replications, treatments were Regarding the possible sowing dates in the semi-arid Pampas region, the date of mid-August (08/15/2014) and mid-September (09/18/2014) are those with the highest yields. The date of mid-August is recommended because later dates make it more difficult to control weeds due to the conditions of higher temperature and frequently higher level of precipitation. During the crop cycle, sixteen harmful species were identified belonging to the orders: Hemiptera (9 species), Thysanoptera (1 species), Lepidoptera (3 species) and Coleoptera (3 species). As for the beneficial species, seven were found belonging to the orders: Coleoptera (3 species) Hemiptera (1 species), Hymenoptera (2 species) and Araneae (1 species).

KEY WORDS: safflower, sowing dates, yield, insects

Cómo citar este trabajo:

Ramonda, F., Ferrero, C. J., Fritz, F., y Baudino, E. M. (2019). Influencia de la fecha de siembra sobre los determinantes fisiológicos y numéricos del rendimiento en el cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en La Pampa. *Semiárida*, 29(1), 63-69.

¹ Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía. Santa Rosa, Argentina.
* baudino@agro.unlpam.edu.ar



INTRODUCCIÓN

El cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), es una especie oleaginosa, originaria de la India, que produce aceite de buena calidad comestible. Es una especie apta para ser cultivada en la provincia de La Pampa ya que se comporta muy bien en diferentes condiciones ambientales, se adapta a suelos poco fértiles, a diferentes climas y a bajos requerimientos de humedad, tiene raíces poderosas que pueden captar la humedad acumulada profundamente en el perfil del suelo.

El cártamo es un cultivo poco desarrollado y utilizado como alternativa en provincias del noroeste de la Argentina (Salta, Chaco y Santiago del Estero). Fue introducido y promovido en el país por el Ing. Agr. Guillermo Covas en la década del 60. Existen antecedentes de buen comportamiento en la región semiárida pampeana (RSP); sin embargo, este cultivo tuvo poca difusión en la zona, debido a dificultades en la comercialización y a la expansión del cultivo de girasol en la década del 70.

Por otro lado, la alta proporción de cáscara en el fruto, que dificulta la extracción de aceite, lo ubicó entre los menos preferidos por la industria aceitera. Debido a esta situación, se desalentó la producción cayendo prácticamente en el olvido. Alrededor de 1986, con el ingreso de materiales mejorados de Australia, España y Estados Unidos, se experimentó un nuevo intento de introducción del cultivo. En este periodo se lanzó como una alternativa más rentable que el trigo en la zona semiárida. En la provincia de La Pampa se realizaron estudios sobre la factibilidad de producción de cártamo (Mirassón *et al.*, 2001); comportamiento agronómico del cártamo en la región semiárida (Mirassón & Bredan, 2002); estudios de rendimiento y estabilidad de variedades de cártamo en la región semiárida pampeana (Mirassón *et al.*, 2011). La falta de difusión de las tecnologías de proceso en cuanto al manejo del cultivo, relacionadas a la fecha de siembra, densidad y distanciamiento hicieron que estos materiales mejorados no expresen todo su potencial, y los rendimientos rondaran los 10 qq/ha y se desalentara la siembra (Lang, 2011).

La fecha de siembra varía según la zona, determinando cambios en los regímenes

foto-termal e hídrico a los que las plantas quedan expuestas durante el ciclo, y particularmente durante los períodos críticos para la determinación del rendimiento. Sin embargo, todas ellas se ubican dentro del período otoño-invernal, siendo desde fines de mayo (norte argentino) hasta julio y agosto en el sur. Para la región semiárida pampeana la fecha de siembra recomendada es julio/agosto (Covas, 1976).

En los últimos años se ha producido una creciente demanda de aceites vegetales comestibles de alta calidad, dicha demanda se ve incrementada actualmente por la aparición en escena de los biocombustibles, lo cual propicia una nueva oportunidad de colocar al cártamo en la escena agrícola. Sin embargo, su difusión aún es muy inferior a la alcanzada por otros cultivos oleaginosos como girasol (*Helianthus annuus* L.) y colza (*Brassica* sp.) (Giayetto *et al.*, 1999).

En la Argentina se cultivaron en la campaña 2017/18 alrededor de 35.000 ha de cártamo y los rendimientos promedios de los últimos 15 años oscilan entre 590 y 1060 kg.ha⁻¹ con una media de 770 kg.ha⁻¹. El último registro de superficie sembrada en La Pampa fue en la campaña 2014/15 se sembraron 2500 ha con un rinde promedio de 1400 kg.ha⁻¹ (MAGyP, 2018).

El cártamo puede verse afectado por distintas plagas (malezas y artrópodos) que afectan su producción, ocasionando daños directos e indirectos lo que genera a los productores pérdidas económicas.

Pero no todos los insectos son perjudiciales. También existen insectos benéficos como los enemigos naturales de herbívoros (parasitoides y depredadores) que realizan un control natural de aquellos perjudiciales. Además, están los insectos polinizadores de las plantas, que son esenciales para mejorar la productividad de algunos cultivos.

Para controlar los insectos que producen daño se puede utilizar la estrategia del Manejo Integrado de Plagas (MIP), que es un método eficaz, que se basa en la combinación de diferentes métodos de control (químico, físico y biológico). Para esto es esencial el relevamiento de las especies presentes en el cultivo, clasificarlas (benéficas o perjudiciales) y tratar

de determinar su ciclo de vida.

En el cultivo de cártamo en la Argentina existen algunas poblaciones de insectos que conviven con el cultivo y otras lo utilizan como fuente de alimento, pero no se ha determinado si el nivel de daño amerita considerarlas como plaga del cultivo. No obstante, en la Argentina existen estudios sistemáticos de artrópodos sobre cártamo (Dughetti & Zárate, 2011; Fritz, 2015).

Los objetivos del presente trabajo fueron registrar el ciclo fenológico del cultivo de *Carthamus tinctorius* L. sembrado en distintas fechas, desde julio hasta septiembre, determinar mediante el análisis de los componentes del rendimiento cual es la fecha de siembra que manifiesta los mejores resultados y ampliar la información sobre las especies de artrópodos que se encuentran en el ciclo del cultivo y clasificarlas en especies fitófagas o benéficas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El ensayo se localizó en la región semiárida pampeana en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, 10 km al norte de la ciudad de Santa Rosa. Media anual de precipitaciones de 719 mm (Vergara & Casagrande, 2012).

La siembra se realizó bajo el sistema de siembra directa, con una sembradora neumática a 52 cm de distanciamiento entre líneas. El objetivo fue lograr una emergencia de 35 plantas por metro cuadrado. El cultivar utilizado fue CW 99 OL.

Quince días antes de cada fecha de siembra se evaluó el stand de malezas para definir la aplicación de agroquímicos y durante el ciclo del cultivo se procedió de la misma manera.

Tratamientos

Se realizaron 3 fechas de siembra, con aproximadamente 30 días de diferencia entre ellos: 16

de julio de 2014, 15 de agosto de 2014 y 18 de septiembre de 2014.

Diseño experimental

Los tratamientos se realizaron en bloques completos al azar con en parcelas de 6m de largo por 9 surcos de ancho con 4 repeticiones.

Determinaciones realizadas

Fenología:

Se registraron los estados fenológicos de cada tratamiento, anotando la fecha y teniendo en cuenta como referencia los estados fenológicos descriptos por Mündel *et al.* (2004) (Figura 1). La frecuencia de observación fue semanal.

Rendimiento

Una vez alcanzada la madurez fisiológica, se procedió al corte de la parcela y embolsado de las plantas. La trilla se realizó una vez alcanzada la madurez comercial (10% de humedad). El corte anticipado de las plantas una vez alcanzada la madurez fisiológica, se realizó para disminuir el efecto ambiental que pudiera ocasionar la posible caída de granizo.

Antes de la trilla, se contaron las plantas para determinar el número de plantas por metro cuadrado al momento del corte y el número de capítulos por planta. Una vez efectuada la trilla se calculó el rendimiento, peso de mil semillas y se determinó la materia grasa.

Materia grasa

Para el análisis de materia grasa se tomo como unidad de muestreo el bloque, este se realizó en el laboratorio del Área de Ciencias Básicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad

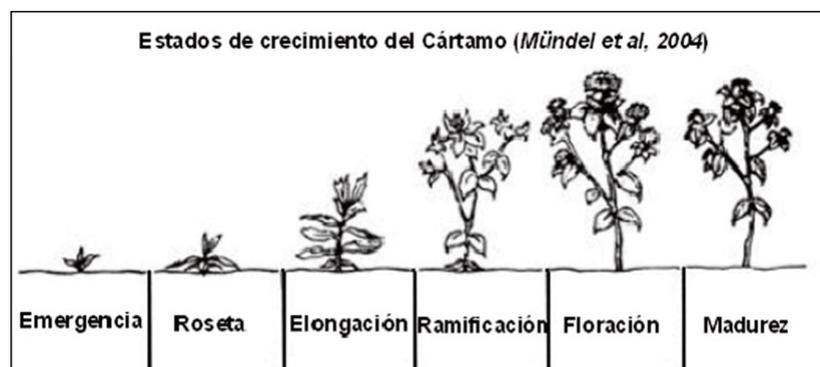


Figura 1. Escala fenológica del cártamo (tomado de Rivas y Matarazzo, 2009).

Figure 1. Phenological scale safflower (taken from Rivas and Matarazzo, 2009).

Nacional de La Pampa. La determinación se hizo por el método de BUTT, que se basa en la extracción de la materia grasa con solvente (Hexano), siguiendo las normativas del Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal.

Cada variable fue analizada mediante ANAVA simple con el Software estadístico InfoStat. Versión 2009.

Identificación de artrópodos

Los artrópodos relevados eran los que se encontraban alimentándose del cultivo, o aquellos que estaban predando o parasitando a insectos fitófagos. Los mismos fueron colectados, preservados e identificados, utilizando información disponible sobre trabajos científicos y claves taxonómicas en algunos casos. Se muestrearon 25 plantas por parcela, una vez por semana, revisando la totalidad de la planta.

RESULTADOS

Incidencia de la fecha de siembra sobre el cultivo

Densidad de plantas

A medida que se atrasó la fecha de siembra aumentó significativamente ($P \leq 0,05$) el stand de plantas logrado. Los días transcurridos desde la siembra a la emergencia disminuyeron con la fecha de siembra (Tabla 1), probablemente esté asociado al aumento de la temperatura del aire, al igual que la del suelo. En consecuencia, el proceso de germinación y emergencia es más rápido disminuyendo las pérdidas de plantas por efecto de las heladas. En la fecha de septiembre se logró la mayor cantidad de plantas por metro cuadrado a diferencia de lo expresado por Covas (1976).

En un trabajo realizado en la zona de estudio en 2001 (Mirassón, datos sin publicar) no encontró diferencias significativas en las tres fechas de siembra que utilizó, Julio (23 pl.m⁻²), Agosto (13 pl.m⁻²) y Septiembre (24 pl.m⁻²).

Las mayores pérdidas de plantas en el potrero se debieron a las bajas temperaturas y a la herbivoría de liebre (*Lepus europaeus*) principalmente en la fecha de siembra de julio.

Materia seca

La producción de materia seca al momento de la cosecha fue significativamente menor en la

fecha del 15/08/2014 con respecto al resto (Tabla 1).

Mirassón (comunicación personal) en estudios realizados en 2001 también encontró diferencias significativas entre la producción de materia seca y la fecha de siembra, coincidiendo con este trabajo en que la fecha de siembra más temprana mostró mayor producción de materia seca. Con respecto a la fecha de siembra tardía la mayor producción de materia seca podría explicarse con el aumento del stand de plantas.

Número de capítulos por planta

El número de capítulos por planta es el componente de rendimiento más importante en cártamo (Montoya Coronado, 2010). En este estudio se encontraron diferencias significativas en el número de capítulos por planta entre las fechas de siembra. Las fechas de floración se encontraron desde el 10 al 22 de Diciembre y se pudo concluir que a medida que se atrasó la fecha de siembra el número de capítulos por planta disminuyó (Tabla 1). Los mismos resultados obtuvo Luayza *et al.* (1997) en la provincia de Buenos Aires. Esto puede explicarse ya que el cultivo mostró un mecanismo de compensación por ramificación cuando el stand de plantas logradas era bajo en las primeras fechas de siembra (Julio y Agosto) respecto a la última (Septiembre) ya que el fotoperiodo no influye en gran medida en el desarrollo del cultivo, sin embargo hay diferencia entre genotipos (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2018).

Se observó también que a medida que aumentó el número de plantas hubo menos número de capítulos por planta (Tabla 1).

Altura de la planta

En este trabajo no se encontraron diferencias significativas en la altura de las plantas entre las fechas de siembra (Tabla 1). En lo que respecta a la variabilidad en la altura de planta está influenciada por genotipo y el ambiente. Son varios los genes y los factores ambientales que condicionan la altura de planta (Montoya Coronado, 2010).

Peso de mil granos (PMG)

No hubo diferencias significativas del PMG entre las fechas de siembra del 16/07/2014 y

15/08/2014, pero si las hubo entre las dos anteriores y la fecha de siembra del 18/09/2014 (Tabla 1). Se evidenció que en la última fecha el PMG disminuyó.

Rendimiento

El rendimiento del cultivo mostró diferencias significativas entre las fechas de siembra. El mayor rendimiento se obtuvo en la fecha del 15/08/2014, esto se debe a que, si bien el stand de plantas fue menor, compensó con las ramificaciones, mientras que al atrasar la fecha de siembra aumentó el stand de plantas, pero ramificó menos y además al acortar su ciclo fenológico (Tabla 2) hubo mayor cantidad de capítulos vanos por planta.

Corró Molas (2010) también encontró que las fechas de siembra de mediados de agosto a fin de agosto fueron las de mayor rendimiento durante esa campaña. La caída de rendimiento por siembras tardías con fechas de mediados de setiembre fue mayor que la correspondiente a siembras más tempranas (principios de agosto). Lo que dejaría de manifiesto que en la región subhúmeda pampeana y con los materiales con los que se cuenta en el mercado, la mejor fecha de siembra sería entre principio y mediados de agosto (Tabla 1).

Porcentaje de materia grasa

El porcentaje de materia grasa arrojó diferencias significativas entre las fechas de siembra. La fecha tardía se diferenció de las dos anteriores rindiendo más materia grasa (Tabla 1).

Incidencia de la fecha de siembra sobre la duración de los estados fisiológicos

Se puede apreciar que a medida que se atrasa la fecha de siembra el cultivo acorta los estadios vegetativos, manteniendo la duración de los estados reproductivos (Tabla 2).

Relevamiento de artrópodos

Durante el ciclo del cultivo no se observaron diferencias entre las fechas de siembra y se identificaron dieciséis especies perjudiciales pertenecientes a los órdenes: Hemiptera (9 especies), Thysanoptera (1 especie), Lepidoptera (3 especies) y Coleoptera (3 especies). En cuanto a las especies benéficas se encontraron siete pertenecientes a los órdenes: Coleoptera (3 especies) Hemiptera (1 especie), Hymenoptera (2 especies) y Araneae (1 especies).

Durante todo el ciclo del cultivo se encontraron las siguientes especies de insectos:

Especies fitófagas

Frankliniella occidentalis P. (Thysanoptera: Thripidae). Trips californiano de las flores.

Uroleucon jaceae (L.) (Hemiptera: Aphididae). Pulgón negro del Cártamo.

Capitophorus elaeagni (del Guercio) (Hemiptera: Aphididae). Pulgón verde del alcaucil.

Dichelops furcatus (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). Chinche de los cuernos.

Nezara viridula (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). Chinche verde.

Tabla 1. Parámetros fisiológicos y numéricos determinantes del rendimiento en cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) según distintas fechas de siembra: Emergencia de plantas (pl.m⁻²), Materia seca aérea (kg.ha⁻¹), Floración (Capítulos.pl⁻¹), Altura de planta (m), Peso de mil granos (g), Rendimiento en grano (kg.ha⁻¹), Contenido de la materia grasa (%).

Table 1. Physiological and numerical parameters determining the yield in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) according to different sowing dates: Plant emergency (pl.m⁻²), Aerial dry matter (kg.ha⁻¹), Flowering (Chapters.pl⁻¹), Plant height (m), Thousand grains weight (g), Grain yield (kg.ha⁻¹), Fat content (%).

Fecha de siembra	Emergencia (Pl.m ⁻²)		Materia Seca (kg.ha ⁻¹)		Floración (N° cap.pl ⁻¹)		Altura de plantas (m)	Peso de mil granos (g)		Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	Materia grasa (%)			
7/16/14	9	A	2220	B	13	C	0,72	A	35,25	B	456	A	39,64	A
8/15/14	13	B	1753	A	8	B	0,68	A	34,69	B	562	B	39,42	A
9/18/14	18	C	2055	B	6	A	0,73	A	32,92	A	502	AB	43,40	B
DMS	2,175		317,657		1,927		0,052	1,215		98,037	1,464			

Para cada parámetro, letras distintas entre fechas de siembra indican diferencias significativas (p≤ 0,05)
DMS= Diferencia Mínima Significativa

Tabla 2. Desarrollo fenológico y tiempo (días) entre estadios fenológicos consecutivos para cultivos de cártamo (*Carthamus tinctorius L.*) provenientes de distintas fechas de siembra

Table 2. Phenological development and time (days) between consecutive phenological stages for safflower (*Carthamus tinctorius L.*) crops from different sowing dates

Fecha de Siembra	Fecha de inicio de Estadios Fenológicos y días desde el estadio anterior					
	Emergencia	Roseta	Elongación	Ramificación	Floración	Madurez Fisiológica
7/16/14	8/11/14	9/18/14	10/8/14	11/6/14	12/10/14	1/21/15
	26	38	20	29	34	42
8/15/14	8/29/14	10/1/14	10/17/14	11/13/14	12/15/14	1/21/15
	14	33	16	27	32	37
9/18/14	9/29/14	10/17/14	11/6/14	11/28/14	12/22/14	1/21/15
	11	18	20	22	24	30

Edessa mediatubunda (F.) (Hemíptera: Pentatomidae). Alquiche chico.

Athaumasthus haematicus (Stål) (Hemíptera: Coreidae). Chinche roja sanguinolenta o chinche del poroto.

Nysius simulans Stål. (Hemiptera: Lygaeidae). Chinche diminuta.

Piezodorus guildinii (W.) (Hemíptera: Pentatomidae). Chinche verde pequeña o chinche de la soja.

(Hemiptera: Cicadellidae). Chicharritas.

Helicoverpa zea B. (Lepidóptera: Noctuidae). Desgranadora del maíz.

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Oruga militar tardía.

Rachiplusia nu (G.) (Lepidoptera: Noctuidae). Oruga medidora.

Epicauta adspersa K. (Coleóptera: Meloidae). Bicho moro.

Chauliognathus scriptus (Germ.) (Coleóptera: Cantaridae). Escarabajo escrito.

Pantomorus auripes H. (Coleóptera: Curculionidae). Gorgojo de la alfalfa.

Especies benéficas

(Araneae: Salticidae). Arañas.

Nabis sp. (Hemiptera: Nabidae). Chinche

predadora.

Ophion sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Avispa parasitoide.

Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae). Abejas.

Eriopis connexa G. (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquita manchada.

Hippodamia convergens G. (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquita convergente.

Harmonia axidridis (P.) (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.

Cycloneda sanguinea (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.

El registro es coincidente con el realizado por Fritz (2015).

CONCLUSIÓN

De acuerdo al estudio realizado en la región semiárida pampeana, la duración de los estadios fenológicos se ve afectada por la fecha de siembra. Algunos de los factores del rendimiento se ven influenciados por la fecha de siembra, modificando la estructura del cultivo afectando el stand de plantas, peso de mil granos, porcentaje de materia seca, porcentaje de materia grasa y número de capítulos por planta. La fecha de siembra de agosto, fue la de mayor rendimiento.

Se identificaron dieciséis especies de insectos fitófagos y ocho especies de artrópodos

benéficos (predadores, parasitoides y polinizadores)

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Hugo Kaus, por su predisposición y colaboración en la realización de tareas a campo durante todo el ciclo del cultivo. A la familia Fava por donar la semilla para llevar a cabo el trabajo, además de permitir hacer relevamientos de artrópodos en sus lotes con destino comercial. A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa que nos facilitó el espacio físico, herramientas y materiales para llevar a cabo los ensayos y las determinaciones posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- Corró Molas, A. (2010). ECR y Fechas de siembra. Gral. Pico, La Pampa. Informe campaña cártamo 2009/10.
- Covas, G. (1976). *Nueva variedad de Cártamo obtenida en la Estación Experimental Anguil*. Informativo de Tecnología Agropecuaria para la Región Semiárida Pampeana. INTA. N°68. 8p
- Dughetti, A. C., y Zárate A. O. (2011). Convenio Oleaginosas Moreno SA. EEA INTA Hilario Ascasubi. Resultados de la actividad con el cultivo de cártamo.
- Giayetto, O., Fernández, E. M, Asnal, W. E, Cerioni, G. A, y Cholaky, L. (1999). Comportamiento de Cultivares de Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en la Región de Río Cuarto, Córdoba (Argentina). *Investigación agraria. Producción y protección vegetal*, 14(1-2).
- InfoStat 2009. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición.
- Fritz, F. (2015). Estudio de insectos perjudiciales y benéficos en cultivo de cártamo en la región pampeana semiárida. (Trabajo Final de Graduación). Facultad de Agronomía. UNLPam.
- Lang, M. 2011. El cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en la región semiárida pampeana: ensayo comparativo de rendimiento. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam*, 22, 32-36.
- Luayza, G. G., Brevedan R. E. & Palomo, I. R. (1997). Safflower production in Argentina: Central Area, *IVth International Safflower Conference Proceedings*, June 2-7 1997. Bari, Italia.
- MAGyP Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. (2018). (Sistema Integrado de Información Agrícola (URL www.minagri.gob.ar).
- Mirassón, H. R., Palomo, I. R., Brevedan R.E. & Fioretti, M. N. (2001). Safflower production in Argentina: Future prospects. *Vth International Safflower Conference Proceedings*, July 23-27 (2001). Sidney, Montana, USA.
- Mirassón, R. R. & Brevedan, R. E. (2002). Agronomic performance of safflower in the central semiarid region of Argentina. ASA, CSS and SSSA. Annual Meeting Proceedings. Indiana, USA.
- Mirassón, H. R., Palomo, I. R., Brevedan R. E., y Fioretti, M. N. (2011). Rendimiento y estabilidad de variedades de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en la región Pampeana Semiárida. *Phyton*, 80, 147-151.
- Montoya Coronado, L. (2010). El cultivo del cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Progreso N° 5, Barrio de Santa Catarina Delegación Coyoacán. México D.F. 98 p.
- Mündel, H. H., Blackshaw, R. E., Byers, J. R., Huang, H. C., Johnson, D. L., Keon, R., Kubik, J., Mckenzie, R., Otto, B., Coth, B., & Stanford, K. (2004). Safflower Production on the Canadian Prairies. http://safflower.wsu.edu/Safflower_Production_Canada.pdf
- Rivas, J. y Matarazzo, R. (2009). Producción de Cártamo consideraciones generales. Boletín de divulgación N° 20
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (URL www.sinavimo.gov.ar/cultivo/carthamus-tinctorius).
- Vergara, G. T. y Casagrande, G. A. (2012). Estadísticas agroclimáticas de la Facultad de Agronomía, Santa Rosa, La Pampa, Argentina 1977-2010. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam*, 22 (1), 74.