

FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE CÁRTAMO (*Carthamus tinctorius L.*) EN LA PAMPA

Trabajo final de graduación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

RAMONDA, Fernando

Director:

Ing. Agr. Carlos J. FERRERO
Cátedra de Terapéutica Vegetal de la FA

Codirectora:

Dra. Estela M. BAUDINO
Cátedra de Zoología Agrícola de la FA

Evaluadores:

Dr. Darío AIMAR
Cátedra de Hidrología Agrícola de la FA

MSc. Miguel A. FERNANDEZ

Cátedras de Introducción a los Sistemas Agropecuarios y Cereales y Oleaginosas de la FA

FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Santa Rosa, La Pampa, Argentina – Julio 2017

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, se agradece la colaboración y acompañamiento de Florencia Fritz “la Chuchi”, por las caminatas, los mates y las charlas hacia el lote de cártamo, por la búsqueda de material y en la participación de cada observación para las fechas de muestreos de artrópodos durante el primer año. También, a Hugo Kaus, por su predisposición y colaboración durante todo el ciclo del cultivo.

Al director Ing. Agr. Carlos J. Ferrero y a la codirectora Dra. Estela M. Baudino que desde el primer momento me apoyaron en este trabajo y estuvieron predispuestos para ayudarme ante cualquier eventualidad.

A Fava Hnos. S.R.L., especialmente a Reinaldo Fava que donaron la semilla para las dos campañas para la llevar a cabo el trabajo final de graduación, además también permitieron hacer relevamientos de artrópodos en sus lotes con destino comercial.

RESUMEN

En la región semiárida pampeana, son escasos los estudios con respecto a insectos que se encuentran en cártamo y muy pocos sobre la influencia de la fecha de siembra en los componentes de rendimiento de dicho cultivo. El objetivo fundamental del trabajo es identificar tanto las especies de insectos perjudiciales como así también las benéficas y tratar de establecer una época de siembra óptima donde lo que se busca es 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 estudio se realizó sobre 12 parcelas (cuatro por cada fecha de siembra). El relevamiento de insectos se realizó muestreando 25 plantas por parcela tomadas al azar con una periodicidad aproximada de una semana. De acuerdo al estudio realizado en la Región Semiárida Pampeana se encontraron 16 especies de insectos perjudiciales entre las cuales se encuentran 2 especies de áfidos, una de trips, 7 de hemípteros, 3 de lepidópteros y 3 de coleópteros. Por otro lado, se identificaron 8 especies benéficas entre las cuales 3 corresponden a Coccinélidos, 1 a Hemíptera, 2 a Hymeoptera y 1 a Araneae. Se identificaron las especies de áfidos *Uroleucon jaceae* (L.) y *Capitophorus eleagni* (del Guercio). Los hemípteros presentes fueron *Athaumasthus haematicus* (Stål), *Dichelops furcatus* (F.), *Nezara viridula* (L.), *Nysius simulans* Stål, *Edessa meditabunda* (F.), *Piezodorus guildinii* (W.) e individuos de la familia Cicadellidae. También se encontraron *Frankliniella occidentalis* P.; *Helicoverpa zea* B., *Rachiplusia nu* (G.); *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith); *Chauliognathus scriptus* (Germ.); *Pantomorus auripes* H. y *Epicauta adspersa* K. Las especies de coccinélidos fueron las más abundantes entre las benéficas. Se observó *Hippodamia convergens* G., *Harmonia axiridis* (P.), *Eriopsis connexa* G y *Cycloneda sanguinea* (L.). Estas especies se encontraron predando tanto adultos como ninfas de áfidos. Otros insectos benéficos identificados fueron *Nabis* sp, *Ophion* sp., *Apis mellifera* y especies del orden araneae. Con respecto a las posibles fechas de siembra en la región semiárida pampeana la fecha 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.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
RESULTADOS.....	9
Incidencia de la fecha de siembra en el cultivo de Cártamo.....	9
Plantas/.....	9
Materia seca Kg/ha:.....	9
Número de capítulos/planta:.....	10
Altura media:.....	10
Peso de mil granos PMG:.....	11
Rendimiento Kg/ha:.....	11
Porcentaje de materia grasa:.....	11
Correlación entre plantas y capítulos:.....	12
Incidencia de la fecha de siembra sobre la duración de los estados fisiológicos:.....	12
Relevamiento de artrópodos.....	13
Conclusión.....	15
Bibliografía.....	16

INTRODUCCIÓN

El cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), es una especie oleaginosa, originaria de India, que produce aceite de calidad, 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, por lo que es una especie apta para ser cultivada en la provincia de La Pampa.

El cártamo es un cultivo secundario, poco desarrollado y utilizado como alternativa en provincias del noroeste de 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 la expansión del cultivo de girasol en la década del 70.

Las semillas contienen un aceite de múltiples aplicaciones y de notable valor dietético, por estar compuesto mayormente por ácidos grasos polinsaturados. (Covas, 1976). Se utilizan principalmente el aceite y los subproductos derivados de la molienda para consumo humano, animal e industrial.

Por otro lado, la alta proporción de cáscara, 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. La falta de difusión de las tecnologías de proceso, en el manejo del cultivo, relacionadas a la fecha de siembra, densidad y distanciamiento hicieron que estos materiales mejorados no expresan todo su potencial, y los rindes rondaran los 10 qq/ha y se desalentara la siembra (Lang, María 2011).

La fecha de siembra del cultivo de cártamo varía según la zona y es uno de los factores de mayor importancia en la producción. Sin embargo, todas ellas se ubican dentro del ciclo otoño-invernal. Se realiza desde fines de mayo (Norte

Argentino) hasta fines de julio / 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, a si mismo dicha demanda se ve incrementada actualmente por la aparición en escena de los biocombustibles, lo cual propicia una nueva oportunidad de colocar al cártamo nuevamente 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 cultivan alrededor de unas 45.000 ha de cártamo y los rendimientos promedios de los últimos 15 años oscilan entre 590 y 1060 kg/ha con una media de 770 kg/ha. En La Pampa en la campaña 2014/15 se sembraron 2500 ha con un rinde promedio de 1400 kg/ha (MAGyP. 2013).

El cártamo puede verse afectado por distintas plagas (Malezas y Artrópodos) que afectan su producción, ocasionando daños directos e indirectos lo que conlleva a pérdidas económicas.

Pero no todos los insectos son perjudiciales. También existen insectos benéficos como los enemigos naturales (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 podemos 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 Argentina existen algunas poblaciones de insectos que pueden estar presentes como plagas y otras que lo utilizan como fuente de alimento y no se ha determinado si se los considera como plaga del cultivo. No obstante, en Argentina existen estudios sistemáticos de plagas, pero no de umbrales de daño económico.

OBJETIVOS

- 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.
- Identificar las especies de artrópodos que se encuentran en el ciclo del cultivo y clasificarlas en especies fitófagas o benéficas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio: el ensayo se localizó en la RSP en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa en la ciudad de Santa Rosa, entre las isohietas de 500-600mm anuales.

La siembra se realizó bajo el sistema de labranza de siembra directa, con una sembradora neumática a 52cm de distanciamiento entre líneas. El objetivo fue lograr unas 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:

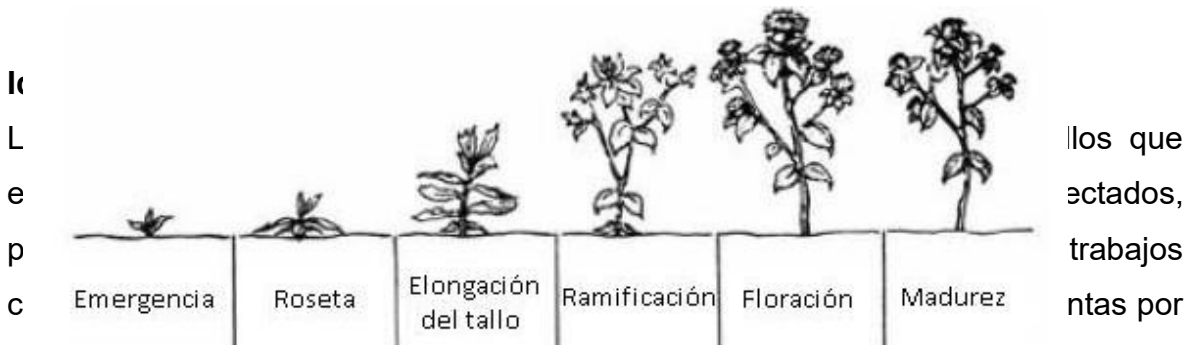
1. 16 de julio de 2014
2. 15 de agosto de 2014
3. 18 de septiembre de 2014

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

DETERMINACIONES A REALIZAR

Fenología:

Se registraron los estados fenológicos de cada tratamiento, anotando la fecha y teniendo en cuenta como referencia los estados fenológicos descritos por Mündel et al., 2004. La frecuencia de Observación fue semanal.



parcela, una vez por semana.

Determinación del rendimiento:

Una vez alcanzada la madurez fisiológica, se procedió al corte de las plantas y embolsado. La trilla se realizó una vez alcanzada la madurez de cosecha. 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:

El análisis de materia grasa se realizó en el laboratorio del Área de Ciencias Básicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad 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 ANOVA simple con el Software estadístico InfoStat. Versión 2009.

RESULTADOS

Incidencia de la fecha de siembra en el cultivo de Cártamo

Plantas/:

DMS= 2,17483.

Fecha de siembra	Media	
FS1	9	A
FS2	13	B
FS3	18	C

Letras distintas indican diferencia significativas ($p \leq 0,05$)

Hay diferencia significativa entre la fecha de siembra y el stand de plantas debido a las diferentes fechas de siembra. A medida que se atrasa la fecha de siembra aumenta el stand de plantas logradas, esto se debe a que disminuyen los días transcurridos desde la siembra a la emergencia ya que la temperatura del aire va en aumento, al igual que la del suelo. En consecuencia el proceso de germinación y emergencia son más rápido disminuyendo las pérdidas de plantas por mayor exposición a enfermedades, insectos y animales herbívoros. En cuanto a esta variable, la fecha de septiembre fue donde se logró la mayor cantidad de plantas por metro cuadrado a diferencia de lo expresado por Covas 1976 donde recomienda como fechas óptimas de julio a agosto.

Costillas en 2001 no encontró diferencias significativas entre las 3 fechas de siembra.

Las mayores pérdidas de plantas en el potrero se debieron a las bajas temperaturas y plagas vertebrados (liebre).

Materia seca Kg/ha:

DMS= 317,65692

Fecha de siembra	Media (kg/ha)	
FS2	1753	A
FS3	2055	B
FS1	2220	B

Letras distintas indican diferencia significativas ($p \leq 0,05$)

Se observan diferencias significativas entre la producción de materia seca a las distintas fechas de siembra. Entre la fecha de siembra del 16/07/2014 y la del 18/09/2014 no hay diferencias significativas, pero si la hay entre las dos fechas anteriores con la de 15/08/2014.

Costillas (2001) encontró diferencias significativas entre la producción de materia seca y la fecha de siembra. Hay coincidencia en que en la fecha de siembra más temprana la producción de materia seca es mayor.

Número de capítulos/planta:

DMS= 1,92738

Fecha de siembra	Media (N°cap/plantas)	
FS3	6	A
FS2	8	B
FS1	13	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Hay diferencia significativa entre las fechas de siembra y el número de capítulos por planta. A medida que se atrasa la fecha de siembra el número de capítulos por planta disminuye. Esto se debe a que al atrasar la fecha de siembra aumenta el stand de plantas logradas, modificando así la arquitectura del cultivo, ramificándose más cuando el stand de plantas tiende a disminuir.

Costillas (2001) encontró que entre la fecha de siembra de Septiembre y Agosto no hay diferencias significativas y entre esta última y julio tampoco había diferencias significativas. Pero lo que se puede apreciar en dicho trabajo es que, a medida que se atrasa la fecha de siembra el número de capítulos por plantas disminuye.

Altura media:

DMS= 0,05167

Fecha de siembra	Media (m)	
FS2	0,68	A
FS1	0,72	A
FS3	0,73	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

No hay una diferencia significativa entre la fecha de siembra y la altura promedio de las plantas.

Costillas (2001) encontró que entre las fechas de Septiembre y Agosto no hay diferencias significativas pero si la hay entre estas dos fechas y la fecha de siembra realizada en el mes de Julio.

Peso de mil granos PMG:

DMS= 1,21462

Fecha de Siembra	Media (PMG)	
FS3	32,92	A
FS2	34,69	B
FS1	35,25	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

No hay diferencias significativas entre las fechas de siembra del 16/07/2014 y 15/08/2014 y PMG, pero si lo hay entre las dos anteriores y la fecha de siembra del 18/09/2014. Esto pone de manifiesto que al atrasar la fecha de siembra se resiente la variable PMG.

Rendimiento Kg/ha:

DMS= 98,03733

Fecha de siembra	Media (kg/ha)	
FS1	456	A
FS3	502	A B
FS2	562	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Hay diferencia significativa entre la fecha de siembra y el rendimiento del cultivo, donde el mayor rendimiento se obtuvo en la fecha del 15/08/2014, esto se debe que si el stand de plantas es menor, compensa con las ramificaciones, mientras que al atrasar la fecha de siembra aumenta el stand de plantas, pero ramifican menos y además al acortar su ciclo hay 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 que mayor rendimiento mostraron durante esta 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). Costillas (2001) también obtuvo los mismos resultados que Corró Molas (2010). Lo que dejaría de manifiesto que en la región 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.

Porcentaje de materia grasa:

DMS= 1,46364

Fecha de siembra	Media Materia grasa (%)	
FS2	39,42	A
FS1	39,64	A
FS3	43,40	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

La fecha de siembra y el porcentaje de materia grasa arrojaron diferencias significativas. En las fechas tempranas no se manifestaron diferencias significativas, sí lo es con la última fecha de siembra.

Correlación entre plantas y capítulos:

Fecha de siembra	Media de cap.		Media plantas	
FS1	13	C	9	A
FS2	8	B	13	B
FS3	6	A	18	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Hay una correlación negativa (-0,70) entre el número de capítulos por planta y el número de plantas por metro cuadrado. Esto significa que a medida que aumenta el número de plantas hay menos número de capítulos por planta. Costilla (2001) también encontró una correlación negativa (-0,19) entre capítulos por planta y número de plantas por metro cuadrado utilizando el cultivar Ipora Guazú.

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

Fecha de Siembra	Estadios Fenológicos					
	Fecha de inicio	Emergencia	Roseta	Elongación	Ramificación	Inicio Floración
16/07/2014	11/08/2014	18/09/2014	8/10/2014	6/11/2014	10/12/2014	21/01/2015
15/08/2014	29/08/2014	1/10/2014	17/10/2014	13/11/2014	15/12/2014	21/01/2015
18/09/2014	29/09/2014	17/10/2014	6/11/2014	28/11/2014	22/12/2014	21/01/2015

Fecha de Siembra	Estadios Fenológicos					
	Días	Emergencia	Roseta	Elongación	Ramificación	Inicio Floración
16/07/2014	26	38	20	29	34	42
15/08/2014	14	33	16	27	32	37
18/09/2014	11	18	20	22	24	30

Podemos notar que a medida que atrasamos la fecha de siembra el cultivo acorta los estadios vegetativos y manteniendo la duración de los reproductivos.

Relevamiento de artrópodos

Durante el ciclo del cultivo se identificaron: dieciséis especies perjudiciales, 2 especies de áfidos (pulgones), 1 correspondiente a trips, 7 individuos del orden Hemípteros (chinchas, alquiches y chicharritas), 3 a Lepidópteros (orugas defoliadoras) y 3 a Coleópteros. En cuanto a las benéficas se encontraron siete especies totales, 3 del orden Coleópteros (vaquitas), 1 correspondiente a Hemíptera (chinchas predadoras), 2 a Hymenopteras (avispa parasitoides y abejas) y 1 de la familia Araneae.

Se pudieron identificar dos especies de pulgones: *Uroleucon jaceae* (L.) y *Capitophorus elaeagni* (del Guercio).

Se registraron seis especies de Hemípteros: *Athaumasthus haematicus* (Stål), *Dichelops furcatus* (F.), *Nezara viridula* (L.), *Nysius simulans* Stål, *Piezodorus guildinii* (W.), *Edessa meditabunda* (F.) y Chicharritas.

En cuanto al complejo de coccinélidos, *Hippodamia convergens*, *Harmonia axidridis*, *Eriopis connexa* y *Cycloneda sanguinea*.

Con respecto al orden Hymenoptera, se registraron las especies *Ophion* sp. y *Apis melífera* L.

En las dos campañas (2013/14 y 2014/15) 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.) (Hemíptera: Aphididae). Pulgón negro del Cártamo.
- *Capitophorus elaeagni* (del Guercio) (Hemíptera: Aphididae). Pulgón verde del alcaucil.
- *Dichelops furcatus* (F.) (Hemíptera: Pentatomidae). Chinche de los cuernos.
- *Nezara viridula* (L.). (Hemíptera: Pentatomidae). Chinche verde.
- *Edessa meditabunda* (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:

- Arañas (Araneae: Salticidae).
- *Nabis* sp. (Hemíptera: Nabidae). Chinche predadora.
- *Ophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Avispa parasitoide.
- *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). Abejas.
- *Eriopis connexa* G. (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.
- *Hippodamia convergens* G. (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.
- *Harmonia axidridis* (P.) (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.
- *Cycloneda sanguinea* (Coleóptera: Coccinellidae). Vaquitas.

Conclusión.

De acuerdo al estudio realizado en la región semiárida pampeana, se identificaron: dieciséis especies de insectos perjudiciales.

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.

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., Zárate A. O. Convenio OLEAGINOSAS MORENO SA. EEA INTA Hilario Ascasubi. Resultados de la actividad con el cultivo de cártamo. 2011.
- Giayetto, O.; Fernandez, E.M; Asnal, W.E; Cerioni, G.A & Cholaky, L. 1999. Comportamiento de Cultivares de Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en la Región de Rio Cuarto, Córdoba (Argentina). Invesl. Agr: Prod. Pral. Veg, Vol. 14 (1-2)
- InfoStat 2009. *versión 2009*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición.
- Lope Montoya Coronado. 2010. El cultivo del cártamo (*Carthamus Tinctorius*) en México.
- MAGyP Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. 2013. www.minagri.gob.ar. (Sistema Integrado de Información Agrícola) www.SIIA.gob.ar.
- Mündel, H.H., R.E. Blackshaw, J.R. Byers, H.C. Huang, D.L. Johnson, R. Keon, J. Kubik, R. Mckenzie, B. Otto, B. Coth and K. Stanford. 2004. Safflower Production on the Canadian Prairies.
- Ossa Basañes F. J. El cártamo, un posible cultivo energético para la región de Cuyo. Trabajo de revisión bibliográfica realizado para el IDE-UNCuyo; dirigido por la Ing. Agr. M. Sc. C. Reborá, con una duración 6 meses, comprendida entre los meses de septiembre de 2012 a marzo de 2013.
- Rivas, J. Matarazzo, R. Producción de Cártamo consideraciones generales. Boletín de divulgación N° 20 ISSN 0328 3380. Agosto 2009.