

## Chey-ol: nueva variedad de cártamo oleica para el noroeste de México\*

### Chey-ol: new variety of oleic safflower for northwest Mexico

Eva Ávila Casillas<sup>1§</sup>, Xóchitl Militza Ocho Espinoza<sup>2</sup>, Lope Montoya Coronado<sup>2</sup>, Néstor Alberto Aguilera Molina<sup>2</sup>, Alberto Borbón Gracia<sup>3</sup> y Jorge Iván Alvarado Padilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Valle de Mexicali-INIFAP. Carretera a San Felipe km 7.5. Mexicali, B. C. México. Tel. 01(55) 38718700, ext. 81603. (alvarado.jorge@inifap.gob.mx). <sup>2</sup>Campo Experimental Norman E. Borlaug-INIFAP. Calle Norman E. Borlaug km 12. Ciudad Obregón, Sonora, México. Tel. 01(55) 38718700, ext. 81223. (ochoa.xochilt@inifap.gob.mx; montoya.lope@inifap.gob.mx; aguilera.nestor@inifap.gob.mx). <sup>3</sup>Campo Experimental Valle del Fuerte-INIFAP. Carretera Internacional México-Nogales/Juan José Ríos km 1 609. Guasave, Sinaloa, México. Tel. 01(55) 38718700, ext. 81506. (borbon.alberto@inifap.gob.mx). <sup>§</sup>Autora para correspondencia: avila.eva@inifap.gob.mx.

#### Resumen

Chey-ol es una variedad de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) del tipo oleico, la cual fue generada a través del programa de Mejoramiento Genético de Cártamo, del Campo Experimental Norman E. Borlaug, dependiente del INIFAP, en coordinación con los campos experimentales de CIRNO y otras regiones productoras de cártamo, se registró con el número CAR-020-250615 ante el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales de Plantas (CNVV). Como respuesta a las demandas de los productores e industrias se obtuvo la variedad con un potencial de rendimiento de 4 t ha<sup>-1</sup> y un contenido de aceite de 40%. Chey-ol superó al material testigo Ciano-ol, tanto en rendimiento como en calidad y cantidad de aceite de tipo oleico. Chey-ol se puede sembrar durante el ciclo otoño-invierno en toda la región noroeste de México como lo son: Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur.

**Palabras clave:** *Carthamus tinctorius* L. calidad de aceite, genética, rendimiento.

#### Abstract

Chey-ol is a variety of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) oleic type, which was generated through Safflower breeding program, at the Experimental Field Norman E. Borlaug, of the INIFAP, in coordination with the experimental fields of CIRNO and other safflower producing regions, it was registered under the number CAR-020-250615 in the National Catalog of Plant Varieties (CNVV). As response to the demands of producers and industries the variety was obtained with a potential yield of 4 t ha<sup>-1</sup> and an oil content of 40%. Chey-ol outperformed the Ciano-ol control material, both in yield and in the quality and quantity of oleic type oil. Chey-ol can be sown during the autumn-winter cycle throughout the Northwest region of México such as: Sonora, Sinaloa, Baja California and Baja California Sur.

**Keywords:** *Carthamus tinctorius* L. genetics, oil quality, yield.

El cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) a nivel mundial es sin duda un cultivo con potencial de producción sin explotar y con una profunda fortaleza de adaptabilidad por ser una planta rustica, la cual exige bajos requerimientos hídricos, presenta pocos problemas de plagas y tiene una gran capacidad de producir aceite de gran calidad con la versatilidad de producir ácidos oleicos y linoleicos.

Los países de mayor importancia de producción a nivel mundial son: India que representa la mitad de la producción del mundo, seguido de los Estados Unidos de América siendo el estado de California como el principal productor, México, Argentina y Australia (Gilbert *et al.*, 2008).

En México, dentro de las oleaginosas el cártamo ha sido de los más ampliamente sembrados. La característica principal es que cuenta con un contenido de aceite de 37 a 41% y dependiendo del tipo de variedad puede contar con 75% de ácido oleico y 12% de linoleico o 75% de ácido linoleico y 12% de oleico.

La producción ha presentado altibajos durante los últimos años, esta variación es debida principalmente a los precios del trigo que se siembra en el noroeste de México ya que son cultivos competitivos en otoño-invierno (Montoya, 2010). Durante los ciclos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, se registró un área de siembra nacional de: 178 636.03, 96 369.92 y 114 636.03 ha respectivamente, los estados productores fueron: Tamaulipas, Sonora, Sinaloa, Jalisco, San Luis Potosí, Michoacán, Baja California, Baja California Sur, Veracruz, Coahuila, Chihuahua y Nayarit, con un rendimiento promedio de 1.29 t ha<sup>-1</sup>. De los cuales el noroeste de México sembró en el año 2012 el 94%, 2013, 65% y 2014 el 54% de la superficie total (SIAP, 2016).

En el Valle de Mexicali, Baja California, el cártamo inicio comercialmente en el ciclo 1965-1966 con una superficie de 2 700 ha y llegando a las 29 000 ha en 1968-1969, con un rendimiento medio de 1 566 kg ha<sup>-1</sup>. Posteriormente durante el periodo de 1971 a 1981, la media de la superficie sembrada fue de 11 000 ha, con un rendimiento medio de 2 101 kg ha<sup>-1</sup>, lo que significó un incremento de 34%, equivalente a 535 kg ha<sup>-1</sup> (Camarillo *et al.*, 1983).

En el año 2008, en el Campo Norman E. Borlaug-CIRNO-INIFAP, se liberó la variedad oleica Ciano-ol, con la característica de alta tolerancia a la enfermedad falsa cenicienta *Ramularia carthami*. La semilla contiene un promedio de

The cultivation of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) worldwide is undoubtedly a crop with untapped production potential and a deep adaptability strength for being a rustic plant, which requires low water requirements, shows few pest problems and a great capacity to produce high quality oil with the versatility of producing oleic and linoleic acids.

Countries with most important production worldwide are India accounting for half of the world's production, followed by the United States of America being the state of California the leading producer, México, Argentina and Australia (Gilbert *et al.*, 2008).

In México, within the oilseeds, the safflower has been one of the most widely planted. The main characteristic is its oil content of 37 to 41% and depending on the variety type it can have 75% oleic acid and 12% linoleic or 75% linoleic acid and 12% oleic.

Production has shown ups and downs during the last few years. This variation is mainly due to the prices of wheat sown in the Northwest of México, as they are competitive crops in autumn-winter (Montoya, 2010). During the cycles 2011-2012, 2012-2013 and 2013-2014, a national planting area of: 178 636.03, 96 369.92 and 114 636.03 ha respectively, producing states were: Tamaulipas, Sonora, Sinaloa, Jalisco, San Luis Potosí, Michoacán, Baja California, Baja California Sur, Veracruz, Coahuila, Chihuahua and Nayarit, with an average yield of 1.29 t ha<sup>-1</sup>. Of which the Northwest of México sowed in 2012 94%, 2013, 65% and 2014 54% of the total area (SIAP, 2016).

In the Valley of Mexicali, Baja California, safflower commercially beginning in the 1965-1966 cycle with an area of 2 700 ha and reaching 29 000 ha in 1968-1969, with an average yield of 1 566 kg ha<sup>-1</sup>. Later during the period of 1971 to 1981, the average plantings was 11 000 ha, with an average yield of 2 101 kg ha<sup>-1</sup>, which was an increase of 34%, equivalent to 535 kg ha<sup>-1</sup> (Camarillo *et al.*, 1983).

In 2008, in the field Norman E. Borlaug-CIRNO-INIFAP, oleic variety Ciano-ol was released, with the characteristic of high tolerance to false mildew disease *Ramularia Carthami*. The seed contains an average of 37.4% oil and an average of 75% oleic acid and 12.5% linoleic acid. (Montoya, 2010). From the 2012 year Ciano-ol lost its tolerance to this disease.

37.4% de aceite y un promedio de 75% de ácido oleico y 12.5% de ácido linoleico (Montoya, 2010). A partir del año 2012 Ciano-ol ya no presentó resistencia o tolerancia a esta enfermedad.

La liberación de la variedad Chey-ol al mosaico genético para el noroeste de México, permitirá disminuir la dependencia de variedades extranjeras y al déficit de producción de esta oleaginosa. El INIFAP ha trabajado en el programa de mejoramiento genético de cártamo con el fin de generar nuevas variedades de alto potencial en rendimiento y calidad industrial, en 2015 se liberó la variedad Chey-ol con 40% de aceite, esta variedad superó a Ciano-ol.

Sin embargo, bajo condiciones de alta humedad relativa y temperatura Chey-ol, es susceptible a enfermedades como falsa cenicienta y roya de la hoja, esto puede suceder en algunas regiones del noroeste donde permanecen esas condiciones para la enfermedad. Esto debido a que se presentaron las condiciones ambientales que favorecen la incidencia de la enfermedad, que son días con alta humedad relativa (HR) superior a 70% y temperaturas máxima promedio de 25 °C y una mínima promedio de 14 °C. Estas condiciones ambientales favorecen la incidencia de la enfermedad acorde con lo que menciona Armenta *et al.* (2005) y Hostert *et al.* (2006).

Chey-ol, es una variedad de cártamo del tipo oleica y proviene de una cruce entre los progenitores Ciano-ol/S-518 y fue identificada con la genealogía CC1582-1-1-0Y, es de ciclo vegetativo intermedio, con floración a los 100 días después de la siembra, madurez fisiológica a los 160 días y una altura de planta de 118 cm, su hábito de crecimiento es determinado y erecto. Sus hojas son de color verde claro. El tallo es erecto, sólido y resistente al acame. Antes de la floración, el capítulo es de forma cónica y completamente cubierto por las brácteas. Las flores son de color amarillo y cuando se secan se tornan anaranjadas; el polen es de color amarillo.

Su característica principalmente es su porcentaje de contenido de aceite de 40%, del cual 77% es ácido oleico y 14% es ácido linoleico. El rendimiento promedio de los últimos ciclos de evaluación del 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 fue de 3.7 t ha<sup>-1</sup> y superó 5% a la variedad testigo Ciano-ol.

The release of the Chey-ol variety to the genetic mosaic for the Northwest of México, will allow to reduce the dependence of foreign varieties and the production deficit of this oilseed. INIFAP has worked in the safflower genetic improvement program to generate varieties with high yield potential and industrial quality, in 2015 the Chey-ol variety was released with 40% oil, this variety exceeded Ciano-ol.

However, under conditions of high relative humidity and temperature, Chey-ol is susceptible to diseases such as false mildew and leaf rust, this may happen in some regions of the Northwest where these conditions remain for the disease. This was due to the fact that the environmental conditions that favor the incidence of the disease were presented, which are days with high relative humidity (HR) above 70% and average maximum temperatures of 25 °C and a minimum average of 14 °C. These environmental conditions favor disease incidence according to that mentioned by Armenta *et al.* (2005); Hostert *et al.* (2006).

Chey-ol, is a safflower variety of the oleic type and comes from a cross between the Ciano-ol/S-518 progenitors and was identified with the genealogy CC1582-1-1-0Y, it is of intermediate vegetative cycle, flowering at 100 days, physiological maturity at 160 days and plant height of 118 cm, its growth habit is determined and erect. Its leaves are light green. The stem is erect, solid and resistant to lodging. Before flowering, the chapter shows conical shape and is completely covered by the bracts. The flowers are yellow and when they dry they turn orange; the pollen is yellow.

Its main characteristic is its 40% oil percentage, of which 77% is oleic acid and 14% is linoleic acid. The average yield of the last assessment cycles 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 was 3.7 t ha<sup>-1</sup> and exceeded by 5% the Ciano-ol control variety.

## Conclusions

The Chey-ol variety, due to its excellent oil content, its adaptation and good yield, will be a part of the mosaic of oleic varieties for Northwest México.

*End of the English version*



## Conclusiones

La variedad Chey-ol, por su excelente contenido de aceite, por su adaptación y buen rendimiento, formara parte del mosaico de variedades oleicas para el noroeste de México.

## Literatura citada

- Armenta, C. C. M.; Ramírez, A. J. A. y. Valenzuela, J. B. 2005. Epidemiología de la falsa cenicilla el cártamo en el valle del mayo. *In*. Acciones sobre el control de la falsa cenicilla del cártamo (*Ramularia carthami* Z.) en el sur de Sonora. INIFAP-CESAVE. Ciudad Obregón, Sonora, México. 24p.
- Camarillo, P. M.; Machain, L. M. y Guzmán, R. S. 1983. Guía para producir cártamo en el Valle de Mexicali. Folleto para productores. 6 -15 pp.
- Gilbert, J.; Knights, S. and Potter, T. 2008. International safflower production-an overview. In safflower unexploited potential and world adaptability. *In*: 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 3-6. Nov. Agri-MC Marketing and Communication. 1-7 pp.
- Hostert, N. D.; Blomquist, C. L.; Thomas, S. L.; Fogle, D. G. and Davis, R. M. 2006. First report of *Ramularia carthami*, causal agent of Ramularia leaf spot of safflower in California. The American Phytopathological Society. 90(9):1:260.
- Montoya, C. L. 2010. El cultivo de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en México. Editorial SGI. Primera edición 2010. Ciudad Obregón Sonora, México. 96 p.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. estadística de la cobertura en el uso tecnológico y de servicios en la superficie agrícola sembrada de México.