

## Caracterización agronómica y química de *Mentha spicata* L., cultivada en la zona de riego de Río Dulce, Santiago del Estero

Diego A. Meloni, Julia A. Lescano<sup>1</sup>; Fernando Garay<sup>1</sup>; Reneé N. David<sup>1</sup>; Gabriela Abdala<sup>1</sup>, Diolina Moura Silva<sup>3</sup>; Rosa Beltrán<sup>1</sup>.

(1) Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Av. Belgrano (S) 1912 4200 - Santiago del Estero, Argentina

(2) Universidade Federal do Espírito Santo; Vitória, ES, Brasil

[dmeloni@unse.edu.ar](mailto:dmeloni@unse.edu.ar)

### RESUMEN

El mercado mundial de especies aromáticas se encuentra en expansión, y en Argentina existen expectativas para incrementar las áreas cultivadas. El objetivo de este trabajo fue determinar el rendimiento y la composición de aceites esenciales en *Mentha spicata*, cultivada en la zona de riego del Río Dulce de Santiago del Estero, Argentina. Se realizaron ensayos a campo, determinándose el rendimiento en biomasa y aceites esenciales, y su composición química. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 6 repeticiones, y los resultados se analizaron con ANOVA y Test de Tukey. El importante rendimiento en aceites esenciales, y su alta calidad, dada por los elevados contenidos de carvona y limoneno, demuestran que en la zona de riego del Río Dulce, en Argentina puede cultivarse *Mentha spicata*, obteniéndose un producto con las características demandadas por el mercado.

## INTRODUCCIÓN

El mercado mundial de especies aromáticas se encuentra en franca expansión, siendo los importadores de mayor envergadura Estados Unidos, Alemania y Japón (Zheljazkov *et al.*, 2010).

Entre las especies aromáticas se destaca la menta, de la que se comercializan sus hojas y aceites esenciales. Existen expectativas para expandir su cultivo en una amplia región geográfica de Argentina, puesto que la demanda de este producto fresco, como así también de su aceite esencial, está en aumento (Arizio *et al.*, 2006).

El Género *Mentha* incluye unas 20 a 30 especies de la familia *Lamiaceae* que poseen una gran importancia económica, por ser aromáticas y medicinales. El Género se cultiva en regiones de clima tropical y templado de América, Europa, China, India, etc. India satisface el 80% de la demanda global, con una producción de 16.000 t de aceite esencial (Chauhan *et al.*, 2009).

Entre las especies del Género *Mentha* se destaca *Mentha spicata* L. ("spearmint"), nativa de Europa y el sudeste asiático, una planta herbácea glabra y perenne, que posee un intenso aroma. Sus hojas son consumidas frescas o secas en gastronomía, o para la preparación de infusiones digestivas. Con fines medicinales se la utiliza como carminativo y antiespasmódico. Su aceite esencial posee importancia económica, y es usado en perfumería, cosmética, en la elaboración de goma de mascar, crema dental, y en la industria farmacéutica (Chowdhury *et al.*, 2007).

El cultivo de menta posee un importante potencial en la zona de riego del Río Dulce, en la provincia

de Santiago del Estero, Argentina, ya que se presentan condiciones ambientales óptimas para su desarrollo (Spegazzini, 2006). Dichas condiciones no sólo favorecen su crecimiento, sino que además serían óptimas para la producción de un aceite esencial de excelente calidad. En este sentido, varios trabajos demuestran que altas temperaturas y fotoperíodos largos, como los que caracterizan a la Provincia de Santiago del Estero, incrementan la producción de aceites esenciales (Berti *et al.*, 2008) (Scavroni *et al.*, 2005). Pese a que se realizaron ensayos exploratorios, no existen referencias sobre el rendimiento de la especie en la región ni la composición de sus aceites esenciales.

El objetivo de este trabajo fue determinar el rendimiento y la composición de aceites esenciales en *Mentha spicata*, cultivada en la zona de riego del Río Dulce, Santiago del Estero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El cultivo se implantó el 04/04/2009, en la localidad de Villa Zanjón, Santiago del Estero, bajo condiciones de riego.

El clima de la región se caracteriza por ser subtropical con estación seca, presentando en la última parte del invierno y primera parte de la primavera, vientos cálidos y secos dominantes del sector Norte, produciendo un gran efecto evaporante que eleva la sequedad del ambiente (Boletta *et al.*, 1989). En la Tabla 1 se detallan las variables agrometeorológicas, durante el período en que se realizó el ensayo.

Tabla 1. Valores de temperatura máxima, mínima, media, precipitaciones y fotoperíodo, durante la duración del ensayo.

Mes	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)	Fotoperíodo (horas)
	Máx	Mín	Media		
Abril/2009	35,1	10,7	21,7	9,2	12,1
Mayo	31,5	2,6	16,9	3,6	11,3
Junio	14,3	-2,7	11,9	0	11,2
Julio	31,3	-5,4	10,3	0,6	11,4
Agosto	38,1	-3,1	16,3	0	11,8
Septiembre	33,9	-2,3	16,1	0,6	12,7
Octubre	39,1	2,6	23,1	3	13,6
Noviembre	44,6	13,8	27,2	69,8	14,4
Diciembre	37,5	14,7	25,9	118	14,8
Enero/2010	38,9	13,1	25,7	129,2	14,6
Febrero	40,8	14,7	26,2	106,2	13,8
Marzo	34,8	14,5	24,8	96,6	13
Abril	34,4	4,0	18,2	70,8	12,1

Datos suministrados por la Estación Experimental INTA La María, Santiago del Estero.

Se utilizaron parcelas de 36 m<sup>2</sup>, formadas por 20 bordos distanciados a 0,60 m. Se realizaron riegos los días 19/06/2009, 04/08/2009, 08/10/2009 y 06/02/2010.

Se realizó el seguimiento periódico de la fenología del ensayo, y cuando éste alcanzó el 70% de floración, se cosechó en forma manual, a 10 cm de altura para simular el corte de una explotación comercial. De este material, se tomaron muestras que se pesaron y posteriormente secaron en estufa de ventilación forzada hasta peso constante, para determinar la producción de biomasa. Otras muestras se secaron a temperatura ambiente, y se molieron para realizar la extracción de aceites esenciales mediante destilación por arrastre de vapor, y su posterior análisis químico según la técnica de Telci *et al.* (2010) mediante GC-FID, utilizando un equipo Perkin- Elmer, modelo Clarus 500.

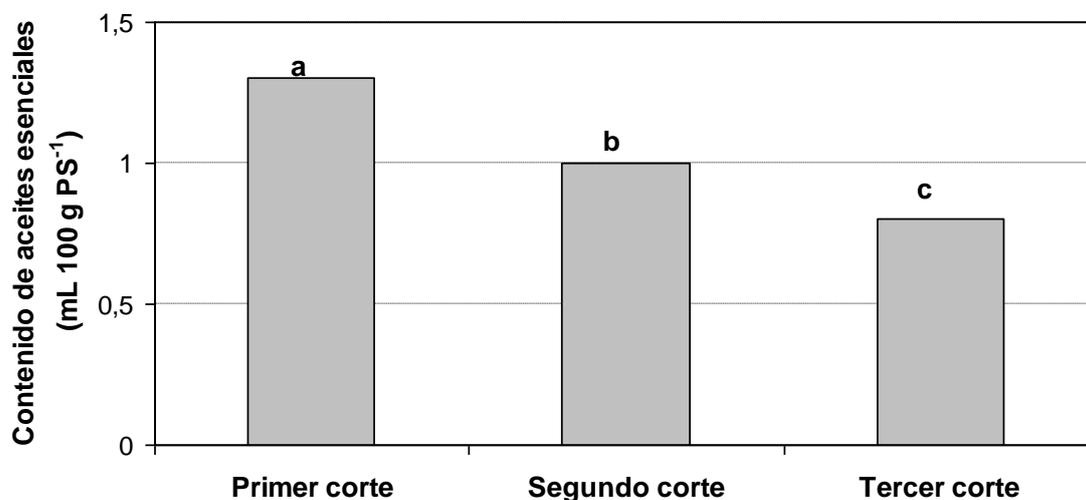
Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 6 repeticiones, y los resultados se analizaron con ANOVA y Test de Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron tres floraciones durante el ciclo de crecimiento, realizándose los cortes los días

20/11/2009, 2/2/2010 y 3/5/2010 (230, 305 y 394 días luego de la implantación del cultivo). La producción de biomasa fresca área en cada corte fue de 14,88; 10,53 y 15,6 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, y la de biomasa seca 6,2; 5,03 y 5,27 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. El rendimiento de 41 t ha<sup>-1</sup> de materia fresca fue muy superior al reportado por Telci *et al.* (2004) en Turquía, quienes estudiaron las características agronómicas y químicas de clones de *M. spicata* de diferentes procedencias del territorio turco. Ellos obtuvieron rendimientos del orden de 28 t ha<sup>-1</sup> de peso fresco, y 5,3 t ha<sup>-1</sup> de peso seco. Telci y Sahbaz (2005), también estudiaron el rendimiento de distintas especies y orígenes del género *Mentha* en Turquía, realizando sólo dos cosechas en un año, observando en *M. spicata* un rendimiento máximo de 36,4 t ha<sup>-1</sup> de materia fresca. Por otra parte, la producción de biomasa fresca fue inferior a la obtenida en distintas localidades de Egipto, donde se reportaron valores de 63 t ha<sup>-1</sup> en Beni Suez, 49,8 t ha<sup>-1</sup> en Sohag, 47,1 t ha<sup>-1</sup> en Qena, y 43,5 t ha<sup>-1</sup> en Aswan (El-Wahab *et al.*, 2009).

Los rendimientos de aceites esenciales obtenidos en los tres cortes fueron de 1,3; 1 y 0,8 mL 100 g<sup>-1</sup> de material seco al aire (Figura 1).



**Figura 1.** Contenido de aceites esenciales en tres cortes realizados en un cultivo de *Mentha spicata*, durante los meses de Noviembre de 2009, Febrero y Mayo de 2010. Letras diferentes indican diferencias significativas por el Test de Tukey al 5%.

Estos valores se encuentran dentro del rango obtenido por Telci y Sahbaz (2005) en Turquía, quienes seleccionaron clones de *M. spicata* con elevado contenido de carvona, y son superiores a los reportados por Chauhan *et al.* (2009) en India, que oscilaron en torno al 0,6%. Pese a ello, resultaron inferiores a los rendimientos obtenidos por Telci *et al.* (2010) en las localidades de

Aydm, Bursa, Izmir y Tokat, Turquía que se mantuvieron en los intervalos de 2,4 a 2,7%.

La síntesis de aceites esenciales depende de condiciones ambientales, genotipo del material vegetal, y las prácticas agronómicas realizadas (Figueiredo *et al.*, 2008) (Sangran *et al.*, 2001). En este caso, los mayores rendimientos fueron obtenidos en cortes realizados en meses con temperaturas medias elevadas y fotoperíodos

largos. Esta observación coincide con los resultados obtenidos por otros autores en especies del género *Mentha* (Berti *et al.*, 2008) (Telci *et al.*, 2010).

La composición química se caracterizó por un elevado contenido de carvona, siempre superior al 50%, (Tabla 2), tal como se requiere para el uso industrial (Tyler *et al.*, 1988).

**Tabla 2.** Composición química (%) de los aceites esenciales de *Mentha spicata* L.

Compuesto	Primer corte	Segundo corte	Tercer corte
Carvone	69,90 b	67,29 a	64,75 c
Limoneno	12,11 a	15,10 b	16,23 c
$\alpha$ - Pineno	0,12 a	0,09 b	0,14 a
$\beta$ - Pineno	0,41 a	0,56 b	0,37 c
$\beta$ -Mirceno	0,35 a	0,19 a	0,29 a
1,8- cineol	2,73 a	2,08 b	1,89 b
Z- $\beta$ -ocimeno	tr	tr	tr
Linalol	0,49 a	0,28 b	0,32 b
Borneol	0,21 a	0,17 a	0,25 a
cis-dihidro carvone	1,82 a	1,79 a	2,31 a
trans- carveol	1,36 a	1,14 a	1,19 a
cis- carveol	0,14 a	0,16 a	0,22 b
iso- Dihidro carvil acetato	0,21 a	0,16 a	0,19 a
$\beta$ - Bourboneno	2,44 a	3,12 a	2,17 a
$\beta$ - cariofileno	1,78 a	1,42 a	1,82 a
Germacreno D	0,51 a	0,46 a	0,39 b
Bicilogermacreno	tr	tr	tr

tr, trazas <0,1%

Para cada compuesto, valores seguidos por diferentes letras, difieren significativamente por el test de Tukey al 5%.

El segundo compuesto en importancia fue el limoneno, un monoterpeno hidrocarbonado, con concentraciones que oscilaron en el rango de 12,11 a 16,23 %. Dicho compuesto posee elevada importancia económica, habiéndose reportado los mayores valores en Japón, con concentraciones de 20,2%. (Nagasawa *et al.*, 1974) y Turquía, donde se observó una gran variabilidad, con concentraciones de 0,1 a 22,1% (Telci *et al.*, 2004).

Se ha demostrado que *M. spicata* posee numerosos quimiotipos, siendo carvona, un monoterpeno oxigenado, el principal compuesto presente en el aceite esencial de plantas cultivadas con fines comerciales (Lawrence, 2007). El porcentaje de este compuesto disminuyó, conforme se registraron menores temperaturas y fotoperíodos más cortos. Una tendencia opuesta se observó en los porcentajes de limoneno. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Telci *et al.* (2010), quienes estudiaron el comportamiento de un quimiotipo de *M. spicata*, en localidades de Turquía, ubicadas a diferentes altitudes, y por ende temperaturas contrastantes. Estos autores concluyeron que las plantas que crecían en ambientes menos cálidos, poseían una mayor concentración de monoterpenos hidrocarbonados, entre ellos el limoneno. Por otra parte, según Maffei *et al.* (1986) el limoneno es precursor de la carvona, y puede darse la interconversión de

estos compuestos, habiéndose sugerido que ésta estaría afectada por condiciones climáticas (Telci *et al.*, 2004., Farooqi *et al.*, 1999). De esta forma, la disminución en las concentraciones de carvona observada en los cortes realizados durante los meses de Febrero y Marzo sería consecuencia de su conversión a limoneno.

Los contenidos de  $\alpha$ -pineno y  $\beta$ -pineno variaron a lo largo del año, en el primer caso las concentraciones fueron similares a las reportadas por Chauhan *et al.* (2009), en India, y en el segundo, fueron casi el doble, aunque no superaron el 0,56%. Estos compuestos tienen propiedades medicinales, ya que poseen actividad anticonvulsiva (Sayyah *et al.*, 2004.).

Se identificó la presencia de bajas concentraciones de Germacreno D, un sesquiterpeno, con valores máximos de 0,51% en Noviembre, disminuyendo en los siguientes cortes, hasta alcanzar valores de 0,39% en Marzo. También se observaron variaciones estacionales en los contenidos de 1,8- cineol, linalol y cis-carveol. El 1,8- cineol alcanzó una máxima concentración de 2,73% en Noviembre, que luego disminuyó en los siguientes cortes. En algunos quimiotipos de *Mentha spicata*, este compuesto puede constituir el segundo en importancia, en lugar del limoneno, habiéndose reportado concentraciones próximas al 34% (Telci *et al.*, 2005).

## CONCLUSIONES

El importante rendimiento en aceites esenciales, y su alta calidad, dada por los elevados contenidos de carvona y limoneno, demuestran que en la zona de riego del Río Dulce, en Argentina puede cultivarse *Mentha spicata*, obteniéndose un producto con las características demandadas por el mercado.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

## REFERENCIAS

- Arizio, O., A. Curioni & G. Matta. Evolución de las importaciones y exportaciones argentinas de mentol y aceites esenciales de menta. *Actas del III Simposio latinoamericano en la producción de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias*, p.175. Catamarca, 20 al 23 de Septiembre de 2006.
- Berti, M., R. Wilckens, E. Pastene, S. Fischer & E. Guerra. Yield and composition of *Mentha x piperita* L essential oil according to nitrogen fertilizer sources and rates in south-central Chile. *Agriscientia*, 24, 58-71, 2008.
- Boletta, P.E., R.L. Acuña & M.L. Juárez de Moya. Análisis de las características climáticas de la provincia de Santiago del Estero y comportamiento del tiempo durante la sequía de la campaña agrícola 1988 / 1989. *Convenio INTA – UNSE. Santiago del Estero. Argentina*. p. 23 y anexo, 1989.
- Chauhan, R.S., M.K. Kaul, A.K. Shahi, A.R. Kumar, G. Ram & A. Tawa. Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. Accession [IIIM26] from North-West Himalayan region, India. *Industrial Crops and Products*, 29, 654-656, 2009.
- Chowdhury, J.U., N.C. Nandi, M. Uddin & M. Rahman. Chemical constituents of essential oils from two types of spearmint (*Mentha spicata* L. and *M. cardiaca* L.) introduced in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 42, 79-82, 2007.
- El-Wahab, A. & A. Mohamed. Evaluation of spearmint (*Mentha spicata* L.) productivity grown in different localities under upper Egypt conditions. *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 5, 250-254, 2009.
- Farooqi, A.H.A., N.S. Sangwan & R.S. Sangwan. Effect of different photoperiodic regimes on growth flowering and essential oil in *Mentha* species. *Plant Growth Regulation*, 29, 181-187, 1999.
- Figueiredo, A.C., J.G. Barroso, L.G. Pedro & J.J.C. Scheffer. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 23, 213-226, 2008.
- Lawrence, B.M. The composition of commercially important mints. In: Lawrence, B.M. (Ed.), *Mint: Genus Mentha*. Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, pp.218-319, 2007.
- Maffei, M., A. Codignola & M. Fieschi. Essential oil from *Mentha spicata* (spearmint) cultivated in Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, 1, 105-109, 1986.
- Nagasawa, T., K. Umemoto, T. Tsuneya & M. Shiga. A component of peculiar odor in Japanese spearmint oil. *Koryo*, 108, 45-50, 1974.
- Sangwan, N.S., A.H.A. Farooqi, F. Shabih & F. Sangwan. Regulation of essential oil production in plants. *Plant Growth Regulation*, 34, 3-21, 2001.
- Sayyah, M., L. Nadjafnia & M. Kamalinejad. Anticonvulsant activity, and chemicals composition of *Artemisia dracunculoides* L. essential oil. *Journal of Ethnopharmacology*, 94, 283-287, 2004.
- Scavroni, J., C. Fernandez Boaro, M. Mayo Marques & L.C. Ferreira. Yield composition of essential oil of *Mentha piperita* L (*Lamiaceae*) grown with biosolid. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17: 345-351, 2005.
- Spezzini, E. Situación actual y control de la calidad de hierbas aromáticas y medicinales. *Actas del III Simposio Latinoamericano en producción de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias*, p. 91-92. Catamarca, 20 al 23 de Septiembre de 2006.
- Telci, I. & N. Sahbaz. Variation of yield, essential oil and carvone contents in clones selected from carvone-scented landraces of Turkish *Mentha* species. *Journal of Agronomy*, 4, 96-102, 2005.
- Telci, I., L. Demirtas, E. Bayram, O. Arabaci & O. Kacar. Environmental variation on aroma components of pulegone/piperitone rich spearmint (*Mentha spicata* L.). *Industrial Crops and Products*, 32, 588-592, 2010.
- Telci, I., N. Sahbaz, G. Yilmaz; M. Tugay. Agronomical and chemical characterization of spearmint (*Mentha spicata* L.) originating in Turkey. *Economic Botany*, 58, 721-728, 2004.
- Tyler, V.E.; L. Brady & L.R. Robbers. *Pharmacognosy*. 9th Edn., Lea and Febiger, Philadelphia, 1988.

Zheljazkov, V.D., C.L. Cantrell & T. Astatkie.  
Study on Japanese cornmint in Mississippi.  
*Agronomy Journal*, 102, 696-702, 2010.