

Sistema de producción y cadena de valor del cultivo de Orégano (*Origanum* sp.) en la Provincia de Córdoba (Argentina)

Production system and value chain in oregano (*Origanum* sp.) cultivation in the province of Córdoba (Argentina)

Argüello JA¹, SB Núñez¹, V Davidenco¹, DA Suárez², L Seisedos¹, MC Baigorria¹, N La Porta¹, G Ruiz¹, V Yossen¹

Resumen. El objetivo de esta revisión fue realizar un análisis e identificación de la problemática del Sistema de Producción y de la Cadena de Valor del Orégano en la zona del Valle de Traslasierra de la Provincia de Córdoba. En la región, se cultivan ecotipos tradicionales como Criollo, Chileno II y Compacto, y nuevos como el “Serrano Cordobés”, “Flor Rosa” y “Rosa Fuerte”. El Valle Traslasierra de la Provincia de Córdoba es agroecológicamente muy apto para la producción, y para incrementar la producción del cultivo de orégano se debe optimizar el manejo agronómico de los distintos ecotipos. Los estudios ecofisiológicos realizados hasta el momento en la región sugieren que los ecotipos de arquitectura erecta (Criollo) se comportan como un idiotipo más productivo que el rastrero (Compacto). Se citan por primera vez especies fitófagas de lepidópteros como *Achira bifidalis* (F), *Rachiplusia nu* (Guenée) y *Spodoptera frugiperda* (Smith) entre otras, además de la presencia de distintos géneros de nemátodos. Como enfermedades, se encontró la presencia de *Fusarium* spp y *Phomopsis* sp; roya y síntomas de virosis. La cadena de valor agroalimentaria se caracterizó por poseer pequeñas explotaciones que, en su mayoría, carecieron de título de propiedad, con todo lo que esto implica. Es necesario generar asociaciones activas de productores, de manera de concentrar el poder de comercialización y de organización.

Palabras clave: Ecofisiología; Plagas y enfermedades de aromáticas; Cadena Agroalimentaria.

Abstract. The aim of the present review was to analyze and identify the problems associated with the Production System and Chain Value of Oregano in the area of Traslasierra Valley, province of Córdoba. Traditional ecotypes, such as Criollo, Chileno II and Compacto, are cultivated in the region, as well as new ecotypes such as “Serrano Cordobés”, “Flor Rosa” and “Rosa Fuerte”. The Traslasierra Valley of Córdoba is a very suitable area for the production and for increasing the production of oregano. However, the agricultural management of the different oregano ecotypes should be optimized. Ecophysiological studies conducted to date in the region suggest that the ecotypes of erect architecture (“Criollo”) behave as more productive than the creeping one (“Compacto”). Phytophagous lepidopteran species, such as *Achira bifidalis* (F), *Rachiplusia nu* (Guenée) and *Spodoptera frugiperda* (Smith), among others, as well as the presence of different nematode genera are mentioned for the first time. The diseases detected included *Fusarium* spp., *Phomopsis* sp, rust, and virus symptoms. The agricultural food chain value is characterized by small farms where most of the owners lacked a property title, which has adverse consequences. Active producers associations are necessary to concentrate trade and organization possibilities.

Keywords: Ecophysiology; Pests and diseases of aromatic herbs; Agroalimentary chain.

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. CC 509, 5000. Córdoba, Argentina.

² O.T. INTA Villa Dolores, Córdoba, Argentina.

Address Correspondence to: Juan Alberto Argüello. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. CC 509. Córdoba, Argentina. e-mail: juanalbertoarg@gmail.com
Recibido / Received 15.XI.2011. Aceptado / Accepted 14.I.2012.

INTRODUCCIÓN

Los Cultivos Aromáticos han generado un interés creciente en los últimos años por parte de los diversos actores del complejo agroindustrial. Este interés ha sido motivado por factores agronómicos, ecológicos, sociales y económicos; constituyendo una alternativa válida para acceder a nuevos mercados con productos diferenciados (Verlet, 1996; Di Fabio, 2000).

A nivel nacional, los principales productos aromáticos exportados fueron el Coriandro (semillas de cilantro), la manzanilla, el orégano y la pimienta negra triturada. Estos productos concentraron el 93% del volumen exportado. El orégano representó el 7% del volumen total exportado. En valor, se destacaron el coriandro, la manzanilla y el orégano, que representaron el 80% del valor total exportado. El orégano representó el 7% y el 9% del volumen y del valor total exportado, respectivamente (Cameroni, 2010).

En la provincia de Córdoba, el Valle de Traslasierra posee un clima adecuado para la producción de hierbas medicinales y aromáticas. Dicho clima se caracteriza por una alta heliofanía (promedio anual 491 mj/cm²), baja nubosidad, baja humedad relativa y una marcada amplitud térmica (promedio anual 12 °C). A nivel provincial, el 76,3% de la superficie implantada a campo corresponde al departamento San Javier; le siguen en orden de importancia los departamentos San Alberto y Cruz del Eje con el 17,25% y 5,77%, respectivamente. El departamento Capital registra el 99,01% de la superficie bajo cubierta (421 m²).

Dentro del rubro “aromáticas”, el orégano es la especie de mayor relevancia en cuanto a superficie cultivada, rendimientos económicos e impacto social en la región. A nivel nacional, Córdoba ocupa el segundo lugar en importancia en superficie cultivada con orégano, luego de la provincia de Mendoza que representa aproximadamente el 85% de la superficie en Argentina (Pagliarulo, 2010).

En la región de Córdoba, este cultivo se encuentra en manos de pequeños productores, tratándose en su mayoría de emprendimientos familiares; en general, trabaja el grupo familiar y se contrata mano de obra de la región principalmente para tareas de plantación y cosecha (Suárez, 2003a).

Los principales ecotipos que se cultivan en la región son el orégano “Criollo” y el “Chileno II”, este último de muy buena *performance* local; no obstante, existen otras taxas promisorias que necesitan ser determinadas científicamente (Lenardis et al., 2006).

El manejo del cultivo se debe condicionar al estudio de la respuesta ecofisiológica de los ecotipos de orégano utilizados en el área de estudio, tanto para los tradicionales como para los nuevos. Torroba et al. (2004) se refirieron a la escasez de conocimientos sobre la ecofisiología del orégano, tanto en aspectos básicos como aplicados. Por ejemplo, falta de nociones acerca de la respuesta de los distintos ecotipos a condiciones adversas de temperatura, sequía y salinidad.

Los volúmenes de producción nacional se caracterizan por tener bajos rendimientos medios (2000 kg/ha año aprox.). Estos rendimientos están muy por debajo de los niveles competitivos internacionales y los potenciales de la región (4000 kg/ha en el primer corte) (Suárez y Ojeda, 2007). Esto se debe a los escasos conocimientos existentes sobre aspectos del cultivo (necesidades nutricionales e hídricas, manejo de malezas, cosecha y poscosecha: Curioni y Arizio, 2003; Suárez, 2005). Dentro de los aspectos de manejo del cultivo, el tipo de multiplicación utilizada por los productores tiene alta influencia en el estado fitosanitario de la plantación, tomando especial protagonismo las enfermedades fúngicas. Un inventario de las enfermedades y de la entomofauna asociada a esta especie es de suma importancia para (1) ajustar el manejo del cultivo y (2) conocer las labores culturales conducentes a la obtención de un material de calidad adaptado a las condiciones ambientales de la región de Córdoba.

Existen numerosos factores que inciden en las propiedades organolépticas del orégano como condimento: (1) el clima (heliofanía, amplitud térmica, etc.), y (2) el manejo agronómico (fertilización, riego y labores de cosecha, secado y poscosecha). La disponibilidad de maquinarias de poscosecha y el tipo de almacenamiento repercuten en la capacidad de procesamiento del cultivo y, consecuentemente, en su calidad (Baglio et al., 2008).

El orégano posee un tipo de economía “informal” respecto a su comercialización, en donde el pequeño productor se ve perjudicado. Como resultado se deberían desarrollar estrategias competitivas a lo largo de la cadena de valor del cultivo, de tal forma que el productor pueda recibir un mejor precio por su producto.

El objetivo de esta revisión es realizar un análisis de la situación actual y regional, e identificar la situación del Sistema de Producción y la Cadena de Valor del cultivo de orégano en la zona del Valle de Traslasierra de la provincia de Córdoba.

Aspectos Botánicos y Taxonómicos y Selección de Ecotipos Locales. El género *Origanum* tiene una gran variabilidad en relación a los ciclos de vida y a las distintas arquitecturas. En general, es una especie tipo arbustiva de porte rastrero o erecto que puede alcanzar hasta un metro de altura (Xifreda, 1983; De la Fuente et al., 2006). Las hojas pueden ser oblongas, glabras o pubescentes, de diferentes tonos del color verde dependiendo de los taxones (Xifreda, 1983; Arizio et al., 2006; De la Fuente et al., 2006). Las flores hermafroditas pueden ser rosadas, blancas, reunidas en inflorescencias racemosas o en corimbos terminales donde se forman frutos y semillas (Rouquaud y Videla, 2000; De la Fuente et al., 2006).

Los sitios de acumulación de los aceites esenciales son los tricomas glandulares, peltados, distribuidos sobre la epidermis de hojas, tallos y flores (Arizio et al., 2006). El rendimiento de aceite secretado en flores fue mayor que en las hojas; se halló una correlación positiva entre la cantidad de tricomas y el rendimiento de aceites esenciales (Werker et al., 1985).

La especie posee una etapa vegetativa, reproductiva y de latencia, donde la planta no posee hojas y permanece en estado de reposo. Luego de este ciclo, se reinicia la etapa vegetativa con la que se recupera la etapa de crecimiento por tres o más años (Horvath et al., 2003).

En nuestro país, se mencionan como cultivados siete entidades taxonómicas del género *Origanum* entre especies, subespecies e híbridos (Xifreda, 1983; Rouquaud y Videla, 1998, 2000). Estas entidades son muy parecidas entre sí y bastante difíciles de identificar, ya que los caracteres más importantes que se tienen en cuenta son: ancho de la bráctea que acompaña a la flor, longitud y disposición de los pelos del carpostegio, y grado de hendidura del labio inferior del cáliz. El grupo de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (F.C.A.) de la Universidad Nacional de Córdoba (U.N.C.) está realizando avances en este tema. Sin embargo, hasta tanto se llegue a una clasificación definitiva, las especies se identifican por su nombre vulgar. Actualmente, en la región de Córdoba se cultivan ecotipos alternativos y novedosos como “Serrano Cordobés” y “Rosa Fuerte”, además de los tradicionales.

Los nuevos ecotipos tienen su origen en un ensayo comparativo de rendimiento que se llevó a cabo en la región de estudio por productores del Grupo AROMET (Suárez, 2004). El mecanismo de selección consistió en la cosecha de semillas de los 7 mejores ecotipos (“Mendocino”, “Criollo”, “Hoja grande”, “Hoja chica”, “Verde Limón”, “Compacto”, “Chileno”). A partir de su siembra, se obtuvieron plantas con alto grado de variabilidad. Los criterios de selección utilizados fueron: buen anclaje de raíz, porte erecto, precocidad (fecha temprana de floración), alto rendimiento, forma y tamaño de inflorescencias, aroma, vida útil del cultivo y adecuada respuesta a problemas fitosanitarios. En base a esto, se seleccionaron en una

primera etapa algunos ecotipos, los cuales se denominaron: “Serrano Cordobés”, “Rosa Fuerte” y “Flor Rosa”. Este último se descartó por presentar un alto porcentaje de mortandad de plantas en el segundo año de vida útil. La información obtenida es determinante para orientar estudios agronómicos hacia ecotipos de significancia en la región, sobre los que se deben establecer normas de manejo con sólidas bases ecofisiológicas.

Los diversos informes sobre las especies, variedades e híbridos cultivados en el país ponen de manifiesto el escaso conocimiento que se tiene sobre el aspecto taxonómico. Diversos autores han designado con distintos nombres a iguales tipos de «orégano». Por ejemplo, Rouquaud y Videla (2000) informaron que «criollo», «mendocino» y «compacto» pertenecen a entidades diferentes: las dos primeras a los híbridos *O. x aplii*, y *O. x majoricum*, respectivamente, y el tercero a *O. vulgare* ssp. *virens*. En cambio, para Barreyro et al. (2005), “criollo” y “mendocino” son dos ecotipos de un mismo híbrido (*O. x aplii*). Di Fabio (2005), en un trabajo realizado para CAEMPA, consideró dentro del híbrido *O. x aplii* las variedades “criollo” y “cordobés”. En Torres et al. (2010), consideraron que el clon “mendocino” correspondió al híbrido *O. x aplii*, el clon “Compacto” a la subespecie *O. vulgare* ssp. *vulgare*, y los clones “Criollo” y “Cordobés” a la subespecie *O. vulgare* ssp. *hirtum*. Como puede verse, no existe uniformidad en el tratamiento taxonómico de los “oréganos” cultivados en el país.

En relación a los híbridos, podrían existir cultivos no sólo F1 sino también derivados F2; es posible que algunas variaciones morfológicas quizás estén asociadas a este hecho (Xifreda, 1983).

Aspectos Ecofisiológicos. Torroba et al. (2004) señalaron que hay falta de conocimientos sobre la ecofisiología del orégano para las diferentes regiones. Al respecto, el grupo de Fisiología Vegetal de la F.C.A. – U.N.C. está llevando a cabo

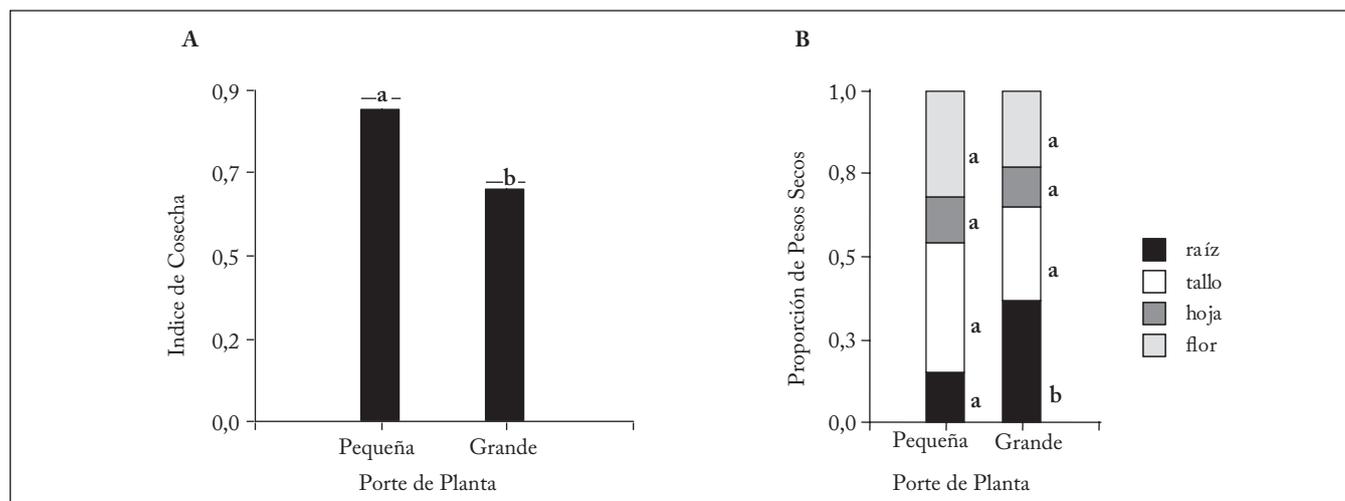


Fig. 1. Plantas de orégano ecotipo “Criollo” de porte pequeño y grande. (A) Índice de Cosecha. (B) Proporciones de pesos secos de las distintas partes de la planta. Letras distintas entre plantas indican diferencias significativas (Fisher $p < 0,05$).

Fig. 1. Plants of oregano ecotype “Criollo” of small and large size. (A) Harvest index. (B) Proportion of plant dry weight of different plant parts. Different letters between plants indicate statistical differences according to Fisher LSD Test ($p < 0,05$).

en Córdoba estudios en ecotipos. El conocimiento de la respuesta ecofisiológica de los ecotipos de orégano utilizados a nivel provincial es de fundamental importancia para el manejo agronómico del cultivo.

La partición de biomasa entre las partes aérea y subterránea condiciona la producción de biomasa en los distintos ecotipos de orégano (Lenardis et al., 2006). Como resultado, el rendimiento de un ecotipo depende de la eficiencia del proceso de partición que se expresa en el Índice de Cosecha (Evans, 1983). En tal sentido, Argüello et al. (2008) encontraron que el Índice de Cosecha de plantas de porte pequeño fue un 20% mayor respecto al de plantas de gran porte en el ecotipo “Criollo”. Por lo tanto, plantas de porte pequeño partitionaron mayor cantidad de fotoasimilados hacia la parte aérea respecto de la raíz (Fig.1). Estos hallazgos reafirman la importancia del porte y la arquitectura de la planta en la definición del rendimiento. Estas variables, sin embargo, son desconocidas para los ecotipos producidos en la región.

Otro aspecto ecofisiológico desconocido, y que es muy importante dentro de la economía del carbono en el cultivo de orégano, es la forma en que la radiación es interceptada. Para optimizar la interceptación de la luz es importante conocer cómo varía el Índice de Área Foliar (IAF: superficie foliar/superficie de suelo) en las distintas etapas del desarrollo (etapa vegetativa, reproductiva, latencia). A medida que la cubierta vegetal crece en el periodo vegetativo en un genotipo de orégano que posee un ciclo agronómico de tres a cuatro años, los diferentes estratos del follaje absorben radiación de manera diferencial. Esto provoca cambios en la Eficiencia de Conversión de la radiación interceptada en biomasa. La dinámica de acumulación de dicha biomasa puede ser diferente según la arquitectura foliar y el coeficiente de extinción de la luz en el follaje del cultivo. Se pueden obtener variaciones además según el ecotipo, el año de producción y el momento del ciclo en el que se encuentre. Esto ya se ha informado en otras especies (Pauline y Seppo, 1982; Russell et al., 1989).

Entre los atributos fenotípicos de interés agronómico del cultivo se encuentran la precocidad (días entre brotación y plena floración), porte de la planta y despeje (distancia entre el suelo y la inserción de las primeras hojas) (Chlodwing y Novak, 1997; Pank et al., 2002). Conocer estos atributos en los ecotipos utilizados en la Provincia de Córdoba es de suma importancia, ya que inciden en el rendimiento, calidad, y manejo agronómico de poscosecha del cultivo (Lenardis et al., 2006). Los primeros estudios llevados a cabo por el grupo de investigación de la F.C.A. indican que los requerimientos de tiempos térmicos para floración son menores en el ecotipo “Criollo” que en el “Compacto” (Davidenco et al., 2010).

También es de interés la respuesta de los ecotipos a los factores adversos tales como temperaturas extremas, sequía y salinidad. El cultivo de orégano soportó heladas más o menos intensas (no superiores a los $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$) y veranos cálidos, cuando los estudios se realizaron bajo riego, de acuerdo a los informes del INTA de Villa Dolores durante las campañas

2009-2010. Cuando las precipitaciones fueron 30% menores que el promedio, la reducción en el rendimiento fue del 50% o más respecto a un año normal. Por otro lado, la falta de riego después del primer corte produjo la muerte de plantas y, en algunos casos, la desaparición del cultivo. En lotes con problemas de salinidad, se generaron efectos sinérgicos con la sequía, agravando el daño de manera decisiva. De los estudios realizados por Collado et al. (2010) en condiciones controladas, se pudo determinar que el compromiso entre biomasa/aceites esenciales fue una respuesta genotipo dependiente bajo condiciones salinas. Estudios tendientes a comprender y resolver esta problemática en términos ecofisiológicos son esenciales.

El equipo de investigación de Fisiología Vegetal de la F.C.A. – U.N.C. está llevando a cabo estudios sobre la ecofisiología de ecotipos de oréganos de arquitectura erecta (“Criollo”) en relación al rastrero (“Compacto”). Las evaluaciones preliminares han mostrado que la interceptación de la radiación fue mayor en el ecotipo “Compacto” que en el “Criollo”, lo que se asoció al tipo de arquitectura de la planta: la extinción de la luz es mayor en los genotipos de porte rastrero que en los de porte erecto. No obstante, la producción final de biomasa fue mayor en estos últimos (Davidenco et al., 2010).

Del análisis arquitectural, surge que existen importantes diferencias en el número de ramificaciones y biomasa aérea entre los ecotipos erecto (“Criollo”) y rastrero (“Compacto”). Estas diferencias pueden explicarse en términos de la precocidad: cuanto más tardío es el ecotipo (“Criollo”) mayor será la biomasa acumulada (Davidenco et al., 2010).

Se evaluó además la respuesta de los ecotipos “Criollo” y “Compacto” en relación al fotoperiodo. Ambos ecotipos se comportaron como plantas de días largos, es decir, sus ciclos se acortaron cuando se les extendió el fotoperiodo. Dicho acorta-

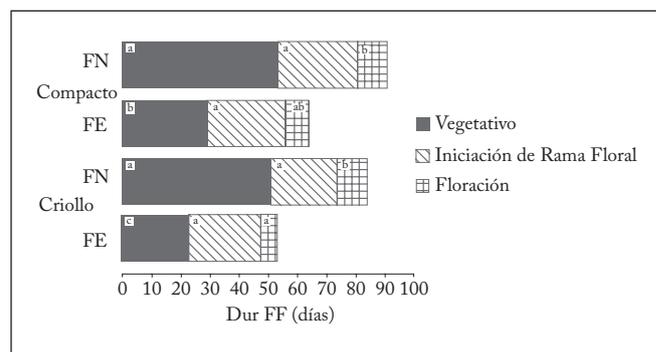


Fig. 2. Duración de Fases Fenológicas (DurFF) en dos subespecies de orégano (“Compacto” y “Criollo”) bajo dos niveles de fotoperiodo (FN, natural; FE, extendido). Para cada fase fenológica, letras distintas indican medias estadísticamente diferentes según Test LSD de Fisher ($p \leq 0,1$).

Fig. 2. Duration of phenological phases (DurFF) in two origanum subspecies (“Compacto” and “Criollo”) under two photoperiodic levels (FN, natural; FE, extended). For each phenological phase, different letters indicate statistical differences according to Fisher LSD Test ($p \leq 0,1$).

miento determinó una menor duración de la fase vegetativa lo que se manifestó en un menor número de nudos y longitud de ramas. Estas respuestas fueron de mayor magnitud en el ecotipo "Criollo". Los resultados sugieren la existencia de diferencias en el umbral fotoperiódico de inducción a floración entre los ecotipos: el "Criollo" respondió con 12 horas, mientras que el "Compacto" lo hizo con aproximadamente 15 horas (Davidenco et al., 2011) (Fig. 2).

Manejo Agronómico. La implantación del cultivo se realiza con densidades que van entre las 45 a 70 mil pl/ha, según el marco de plantación. Lo más frecuente es la plantación a 0,70 m entre surcos, y 0,20-0,25 m entre plantas (SAGPyA, 2010).

La multiplicación por semilla tiene la dificultad que su descendencia posee gran variabilidad genética, al tratarse de una especie alógama. Por ello, la propagación del cultivo es habitualmente por multiplicación vegetativa. La misma puede ser por división de matas o por estacas. En el primer caso, se parte de una planta bien formada, sana, vigorosa, libre de nudosidades (síntoma de presencia de nemátodos). Esta técnica posee la ventaja que la planta entra rápido en producción. Sin embargo, la cantidad de individuos a lograr dependerá del tamaño de la planta madre. En la zona de Traslasierra, la separación de matas se realiza a partir de que empiezan a disminuir las altas temperaturas (segunda quincena de abril) hasta antes de las heladas más intensas (principios de julio). Mayo es el mes más frecuente de plantación. Respecto a la multiplicación por estacas, si bien no se utiliza como método de propagación frecuente, ofrece alternativas interesantes para la obtención de plantas con mejor sanidad y homogeneidad del clon, aptas para multiplicar en condiciones de vivero. La época de realización de estacas es de abril a principio de julio (Suárez, 2003 a; Arizio et al., 2006). En aportes preliminares realizados por el equipo de investigación de la F.C.A. - U.N.C. se encontró que la capacidad rizogénica varía con la época de corte. Así, en estacas provenientes de la etapa vegetativa, la porción apical semileñosa enraizó con más facilidad que la basal. En cambio, las provenientes de la etapa de floración tuvieron baja capacidad rizogénica, enraizando las porciones basales, o semileñosas, más que las apicales (Seisdedos et al., 2010).

El orégano es una especie que se adapta a diferentes tipos de suelos, siempre y cuando posean buen drenaje. Inclusive, prospera bien en suelos pedregosos. Además, tolera valores de pH alcalinos, no exagerados y le es favorable una buena disponibilidad de fósforo y nitrógeno. Por lo tanto, es aconsejable la práctica de fertilización a lo largo su ciclo de producción.

El riego conviene que sea moderado, y no debe anegarse el suelo, ya que el cultivo suele tener problemas fúngicos y al final del ciclo puede aparecer el tizón foliar (*Alternaria alternata*) (SAGPyA, 2010). A su vez, Azizi et al. (2009) concluyeron que una reducción en el contenido de humedad en el suelo generó aumentos en el porcentaje de aceites esenciales; este incremento fue significativo cuando la sequía se produjo luego de la floración.

En el caso de la región de Traslasierra de Córdoba, los productores realizan alrededor de 16 riegos por ciclo de cultivo, calculando 2 riegos por mes. Si consideramos unos 600 mm de lluvia como promedio anual, el total de recurso hídrico recibido por el cultivo llega a 1200 mm por año.

Barreyro et al. (2005) concluyeron que una dosis de N de 80 kg/ha provocó respuestas significativas en el incremento de los rendimientos, siendo innecesarias dosis más elevadas. Estudios más recientes permitieron confirmar que fertilizando con una dosis media de P (46 Unidades), y aumentando la dosis de fertilización nitrogenada de 18 a 156 Unidades de N, es posible incrementar los rendimientos en forma progresiva (Suárez, 2010). Este autor destaca la necesidad de realizar la evaluación económica de la aplicación de fertilizantes y su impacto en el rendimiento.

En el área de estudio se realizan dos cortes: uno a fines de primavera/principios de verano, y otro según la variedad de que se trate. En los ecotipos "Chileno II" y "Criollo", el segundo corte se realiza en agosto, y abril/mayo, respectivamente. En cuanto a la fase productiva, la duración comercial del cultivo es de tres a cuatro años, al término del cual conviene renovarlo.

El manejo poscosecha es la etapa más importante dado que de la calidad del orégano obtenido dependerá su precio, y esto redundará directamente en los ingresos del productor. En relevamientos realizados con los productores de orégano de la región de cultivo, y por observación directa simple, se relevaron una serie de aspectos del manejo durante la cosecha y poscosecha. En cuanto a la cosecha, el material debe cortarse con una humedad de 50-60%, y se debe dejar expuesto al sol por aproximadamente 6 a 8 horas. Luego, se debe trasladar a un ambiente cerrado (galpón, tinglado, invernáculo) para evitar el riesgo de posibles lluvias, e impedir que el rocío nocturno rehumedezca el material. Esto provoca que la hoja pierda su color verde natural y se ennegrezca reduciendo su calidad y, en consecuencia, su valor comercial. Por lo tanto, el secado del orégano es una fase clave para la obtención y conservación de la calidad del producto cosechado. Otra posible causa de ennegrecimiento es el almacenaje inadecuado, amontonando el material cuando aún está verde, dado que se produce fermentación que altera la coloración.

El secado también se puede realizar en forma artificial, lo que permite secar gran cantidad de material en corto tiempo, obteniendo un producto más uniforme. En estudios llevados a cabo en La Plata, se observó que la temperatura más adecuada para el secado fue de 40 °C, y que el contenido de aceites esenciales no disminuyó (SAGPyA, 2010). La literatura internacional es coincidente en que las temperaturas de secado deben oscilar entre 35 y 40 °C (Di Cesare et al., 2004).

Luego del secado se procede a la trilla: desprender las sumidades florales y las hojas de los tallos. Para ello, el contenido de humedad debe ser próximo al 10%. Esta labor se realiza en forma eficiente y rápida empleando una trilladora de cereales adaptada, fija u otra máquina similar que cuente con cilindro de púas y cón-

cavos. Estos permiten el paso del orégano seco para ser golpeado y, de esa forma, permitir la separación de los tallos de las hojas y flores. Por último, el material vegetal debe ser “zarandeado” para eliminar los restos de tallos que pudieran quedar en el producto, como así también la tierra, que disminuyen su valor. Para ello, se recomienda el empleo de zarandas de alambre o chapas perforadas con cribas de 4 mm de diámetro (despallado).

Plagas y enfermedades. Dentro de la entomofauna asociada al cultivo de orégano en Córdoba, estudios preliminares permitieron identificar 32 especies de insectos agrupados en 8 órdenes y 22 familias (Tabla 1 y Fig. 3). Entre las especies

fitófagas, se observaron por primera vez en el cultivo varias especies de lepidópteros como *Achyra bifidalis* (F.), *Rachiplusia nu* (Guenée), *Spodoptera frugiperda* (Smith), *S. cosmioides* (Walter) y *Pseudaletia adultera* (Schaus), alimentándose de hojas. Otras especies potencialmente perjudiciales fueron *Nezara viridula* (L.), *Dichelops furcatus* (F.) y *Largus fasciatus* (Blanchard). Las especies benéficas más frecuentes fueron los predadores *Coccinellidae* y *Geocoridae* y los parasitoides *Tachinidae* (Cejas et al., 2008). Es evidente la necesidad de continuar con trabajos de esta naturaleza, a fin de profundizar en el conocimiento de los organismos que afectan negativamente el rendimiento final del cultivo y la calidad del producto a cosechar.

Tabla 1. Insectos asociados al cultivo de orégano. Campo Escuela Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
Table 1. Insects associated with organum crops. Field School Faculty of Agricultural Sciences, UNC.

	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
FITÓFAGAS	COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i>
			Sp 1
		Meloidae	<i>Crysodina sp</i>
			<i>Epicauta adspersa</i>
	HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Pirota sp</i>
			<i>Nezara viridula</i>
		Lygaeidae	<i>Dichelops furcatus</i>
			<i>Largus fasciatus</i>
			<i>Lygeus alboornatus</i>
		Coreidae	Sp 2
		Rhyparochromidae	Sp 3
	Thyreocoridae	Sp 4	
	Cicadellidae	Sp 5	
		Cercopidae	<i>Zulia entrerriana</i>
LEPIDOPTERA		<i>Achyra bifidalis</i>	
		<i>Rachiplusia nu</i>	
		<i>Spodoptera frugiperda</i>	
		<i>S. cosmioides</i>	
		<i>Pseudaletia adultera</i>	
ORTHOPTERA	Tettigonidae	Sp 6	
HYMENOPTERA	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	
ZOÓFAGAS DEPREDADORAS	COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>
			<i>Eriopis connexa</i>
	HEMIPTERA	Geocoridae	<i>Geocoris sp</i>
		Reduviidae	Sp 7
	DERMAPTERA	Forficulidae	<i>Doru sp</i>
MANTODEA		<i>Stagmatoptera sp</i>	
ZOÓFAGAS PARASITOIDES	DIPTERA	Tachinidae	<i>Archytas sp</i>
		Calliphoridae	Sp 8

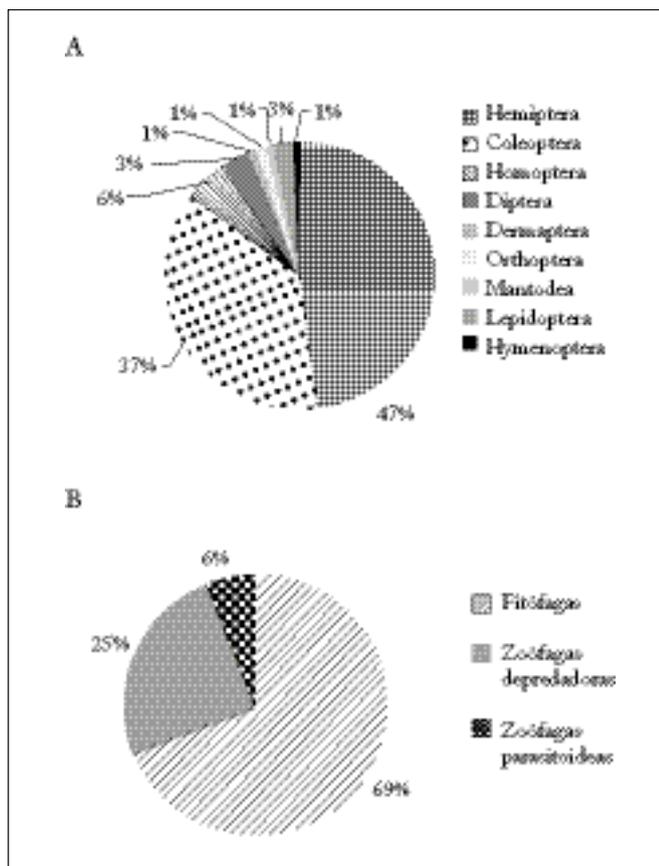


Fig. 3. Insectos asociados al cultivo de orégano. Distribución de especies (porcentaje) de acuerdo al orden (A) y comportamiento alimentario (B). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

Fig. 3. Insects associated with oregano crops. Species distribution (percentage) according to the order (A) and feeding behavior (B). Faculty of Agricultural Sciences, Universidad Nacional de Córdoba.

Aspectos Sanitarios. La continua reproducción agámica del orégano trae como consecuencia la diseminación de enfermedades fúngicas, bacterianas y virósicas que producen un gran deterioro en las plantaciones, y una marcada disminución en los rendimientos y calidad del producto (Suárez y Beretta, 2003; Suárez, 2003 b). Esta situación ha llevado a la desaparición paulatina de algunas variedades y a la necesidad de incorporar otras nuevas con mejor comportamiento sanitario. En la zona de Traslasierra, se cultivan siete variedades de orégano, siendo “Criollo” y “Mendocino” las más cultivadas. “Mendocino” es actualmente la de mejor calidad de producto. Sin embargo, este ecotipo se está dejando de plantar por haber perdido progresivamente su rendimiento, como consecuencia de la acumulación de enfermedades (Suárez y Beretta, 2003). En los años 2009 y 2010, se observaron una gran cantidad de plantas del ecotipo “Negrito” con síntomas de amarillamientos, necrosis en las hojas e inflorescencias, y marchitamiento de las plantas y/o partes de las mismas.

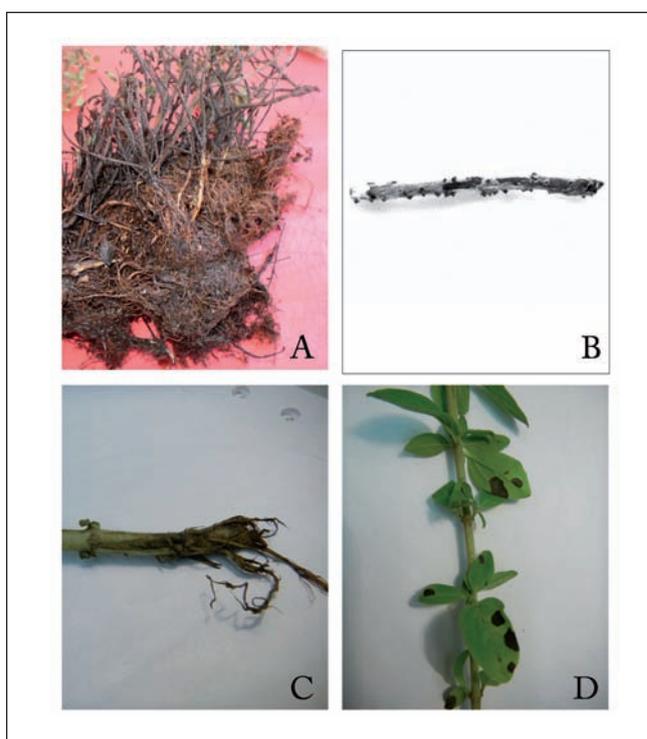


Fig. 4. (A) Raíces y tallos de plantas de orégano con síntoma de fusariosis. (B) Tallos de orégano con picnidios y exudados de conidios de *Phomopsis* sp. (10x). (C) Síntomas de *Rhizoctonia* sp. en raíces y corona de plantas de orégano. (D) Manchas de *Septoria* sp. en hojas.

Fig. 4. (A) Roots and stems of oregano with Fusariosis symptom; (B) Oregano stems with *Phomopsis* sp. picnidia and exudates of conidia (10x). (C) *Rhizoctonia* sp. symptoms in roots and crowns of oregano plants. (D) *Septoria* sp. spots in the leaves.

Entre las enfermedades mencionadas en el cultivo de orégano, en Argentina, están los tizones, manchas foliares y enfermedades que afectan el cuello y los vasos de la planta. Los patógenos involucrados en estas sintomatologías son: *Alternaria alternata* (Jauch y Gally, 1985; Madia et al., 2008), *Stemphyllium* sp. (Madia et al., 2008), *Rhizoctonia solani* (Alcoba et al., 2005), *Fusarium* spp., *Colletotrichum* sp. (Gaetán et al., 2007; Perelló y Dal Bello, 1995; Garbagnoli y Gaetán, 1994) y *Curvularia* sp. (Sandoval et al., 2002). También se ha observado la presencia de roya (*Puccinia* sp.) en las hojas (De Madia y Gaetán, 2008); oídio (Wolcan, 2009) y síntomas de virosis (Feldman y Gracia, 1977). Además, el cultivo es afectado por nemátodos de los géneros *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Nothocriconema*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Paratrichodorus* y *Tylenchus* (Doucet et al., 2008).

En las evaluaciones realizadas en cultivos de orégano del Valle Traslasierra durante 2009, se determinó la presencia de *Fusarium* spp y *Phomopsis* sp en los ecotipos “Criollo” y “Negrito”. Además se observaron roya y síntomas de virosis en las hojas.

Las especies de *Fusarium* fueron aisladas del cuello y la raíz en plantas de la variedad “Criollo”. Las plantas de esta varie-

dad presentaron síntomas de podredumbre y amarillamiento generalizado, con necrosis de las hojas y severa defoliación (Fig. 4 A). Se evidenció la presencia de agallas y nemátodos en todas las raíces de las plantas muestreadas. Esta sintomatología fue acompañada de necrosis de raíces y de los vasos del tallo, producida por *Fusarium* sp. (Yossen et al., 2010).

Se menciona por primera vez en el país la presencia de *Phomopsis* sp. en el cultivo de orégano (Yossen et al., 2010). Esta enfermedad causa atizonamiento, defoliación y muerte de las plantas. En las cajas de cultivo con APG al 2%, pH 6, se comenzaron a formar los picnidios del hongo con cirros visibles a los 10 días del cultivo (Fig. 4 B). Solamente se visualizaron al microscopio óptico los conidios *alfa*; no encontrándose los conidios *beta* que caracterizan a este género (Fig. 4). Los aislamientos fueron identificados sobre la base de sus características morfológicas en diferentes medios de cultivos por la Dra. Dora Barreto del IMYZA-INTA, Castelar.

En octubre y principios de noviembre de 2010, se dieron condiciones climáticas poco normales para la zona, con alta humedad relativa, 15 a 20 días nublados y con lloviznas, y temperaturas de 20 a 25 °C. Estas condiciones determinaron la pudrición de tallos y raíces provocados por *Rhizoctonia solani* en los ecotipos "Chileno" y "Criollo", y una severa defoliación provocada por *Septoria* sp. (Yossen et al., 2010).

A través de las características morfológicas del micelio se identificaron *Rhizoctonia* sp. con microscopía de luz (40X) (Fig. 4C), y *Septoria* sp., observando su fructificación bajo lupa y microscopio óptico. Conidios filiformes, incoloros y tabicados se observaron saliendo de picnidios globosos y negros que crecieron sobre las hojas enfermas (Fig. 4D).

Calidad del Producto Cosechado. La calidad de un producto de origen vegetal está definida inicialmente por el genotipo y su interacción con el ambiente. Tanto la calidad como la productividad del cultivo se ven modificadas por las prácticas de manejo, de cosecha y de poscosecha. En el cultivo de orégano, las condiciones climáticas durante el corte y secado influyeron de manera significativa en su calidad. Cuando éstas fueron favorables, se originaron grandes volúmenes de material cosechado en cortos períodos de tiempo que no alcanzaron a ser debidamente procesados. Este tipo de situaciones lleva al productor a acumular el orégano en parvas a campo o bajo techo durante meses antes de ser sometidos a la trilla, y posteriormente embolsado (Baglio et al., 2008). Más aún, en los últimos años se ha registrado un aumento de la superficie cultivada de orégano en Argentina. Esto implica que la infraestructura existente para su almacenamiento ha pasado a ser insuficiente, e incluso no responde a las normas de *Buenas Prácticas Agrícolas*.

Las hojas y los órganos florales hacen del orégano una hierba aromática saborizante y medicinal. Dichas partes vegetales le otorgan al orégano atributos organolépticos. Esta característica está determinada por el contenido y tipo de

aceites esenciales de sus tricomas (Gershenzon et al., 2000). Los Aceites Esenciales (AE) se definen como una mezcla compleja de sustancias químicas (50-200) quienes, en su mayoría, pertenecen al grupo de los terpenos y fenilpropanoides. La proporción, el tipo y la cantidad de estas sustancias cambian con la población vegetal, el lugar geográfico donde se establezca el cultivo (Filippo D' Antuono et al., 2000), y la ontogenia del mismo (Dudai et al., 1992; Economakis et al., 1999). Estos componentes representan una fuente potencialmente importante de (1) compuestos farmacológicamente activos [ejemplo: analgésicos, antioxidantes, antiinflamatorios, antitumorales, antimicrobianos y digestivos (Zygadlo y Juliani, 2000)] y (2) agroquímicos (en especial herbicidas: Zunino y Zygadlo, 2004). Consecuentemente, es importante conocer la composición y variabilidad en los componentes de los aceites esenciales de los ecotipos producidos en Córdoba, ya que son determinantes de la calidad del producto e impactan en la cadena de valor.

Cadena de Valor y Sistema de Comercialización. Analizando la cadena agroalimentaria del orégano y focalizándonos en el sistema de producción, podemos definir a la etapa de comercialización como un eslabón crítico en el que se define el resultado económico de los productores. Como se mencionó anteriormente, el orégano es un cultivo no tradicional cuya producción se encuentra en manos de gran cantidad de productores minifundistas frente a un reducido número de fraccionadores. Esto crea una situación de oligopsonio con la consiguiente desventaja de los primeros que actúan en forma individual, colocando a las empresas industriales en una posición ventajosa, ya que pueden fijar los precios de los productos ofrecidos. Por este motivo, en el Departamento San Javier de la Provincia de Córdoba se están realizando avances en la organización, ordenamiento y puesta en marcha de la Cooperativa Agropecuaria AROMET Ltda., lo cual les otorgaría ventajas a los productores en la cadena de comercialización. Esta es una estrategia sumamente importante, ya que, además de mejorar el precio de venta, se puede apuntar al mercado externo y así mejorar la situación socioeconómica de la región. Todo esto conlleva a la inclusión social de los diferentes actores de la cadena agroalimentaria, atendiendo a las ventajas comparativas de la zona de producción y a la sustentabilidad ambiental. En este orden es de importancia estudiar la posibilidad de los sistemas de producción orgánica, sobre los cuales no existen hasta el momento información que los avalen. Son muy pocos los productores de la región que trabajan en esta dirección, categorizándose más bien dentro del rubro de "huerta orgánica". Este tipo de sistema de producción puede resultar muy interesante para el Valle de Traslasierra, ya que le ofrece mayores ventajas competitivas.

La estructura de producción del orégano en Traslasierra está desarrollada por productores minifundistas, con escaso nivel de mecanización, en general descapitalizados, con ma-

nejo tecnológico en desarrollo y un mercado poco transparente, lo cual genera baja rentabilidad. La pequeña superficie dedicada al cultivo condiciona de manera estructural su manejo tecnológico, dado que dichas superficies no permiten la amortización de la maquinaria en forma individual y, por la idiosincrasia de los productores, no se comparte el uso de las mismas (Arizto, 1996).

Respecto al circuito del orégano en su camino de comercialización, luego de deshidratado y procesado, el mismo es retirado de las unidades de producción, y embolsado en bolsas de polipropileno trenzado, de aproximadamente 0,65 m de ancho por 0,95 m de alto, y con un peso promedio de 12 a 15 kilogramos (en función de la variedad de orégano que se trate y de si el corte referido es de verano o de invierno).

Habitualmente, el productor vende a través del envío previo de una muestra que debe representar fielmente el lote a vender; posteriormente se pacta el precio con la empresa compradora por kilogramo de orégano, generalmente sin IVA y sin flete, o sea, precio en origen o en finca.

La empresa de transporte va a buscar la cosecha al campo del productor y luego lo lleva a su depósito zonal. Cuando completa la carga, lo transporta a otro depósito que tiene en la zona de la empresa que compra el producto. Por lo tanto, el transportista, una vez que entrega el producto a destino, cobra su flete en pesos por bolsa o por kilogramo y en función de la distancia transportada. Finalmente, el orégano comercializado llega a la empresa acopiadora o a la industria. La industria es la encargada de comprar diferentes tipos de orégano de diferentes zonas productoras y a distintos precios. Esta realiza la mezcla pertinente de manera de obtener un producto homogéneo, y fracciona en envases que varían desde los 25 a 50 g con la etiqueta correspondiente a la empresa. Estos envases poseen diferente (1) color, (2) logo, (3) registro de producto alimenticio, (4) registro de establecimiento industrial, (5) código de barras, etc., otorgando lo que se llama imagen institucional bien definida, y caracterizando a la empresa que envasa el producto. Este proceso genera un importante valor agregado a los productos provenientes del eslabón de la producción primaria.

Del análisis precedente, surge que la comercialización del orégano posee una economía informal en la que se incluyen la mayor parte de los productores. Es decir, por un lado no existe un precio de "pizarra" u oficial, y por el otro, debido a los bajos volúmenes de producción, los productores forzosamente venden a intermediarios o acopiadores, incrementándose sus costos de transacción. De esta forma, el pequeño productor se ve imposibilitado de vender a empresas industrializadoras, y por ende mejorar el precio.

Una alternativa viable sería lograr un acuerdo a largo plazo entre productores e industria, que genere un beneficio para (1) las empresas industriales, asegurándoles una provisión constante de producto con una calidad determinada, y (2) los

productores, ofreciéndoles una mayor previsibilidad para la colocación del producto y precios, además de ayuda técnica y financiera.

Análisis Socio-Económico del Área. Actualmente, la demanda de hierbas aromáticas se encuentra en expansión en los mercados nacional e internacional, captando el interés de pequeños y medianos productores como una alternativa económica. Son cultivos versátiles que se adaptan a modalidades de mercado cambiantes por sus diversos usos, ya sea como hierbas secas, aceites esenciales, drogas crudas, etc.

Desde la devaluación del peso argentino en enero de 2002 y en los años subsiguientes, el orégano no fue ajeno al cambio generalizado en el comportamiento de las exportaciones. En este sentido, la producción de orégano en Argentina creció a raíz del faltante del producto por la modificación de la paridad cambiaria, que hizo más competitivas nuestras exportaciones.

Al respecto, en el año 2007, los valores FOB alcanzaron los 2,4 millones de dólares, superando a la manzanilla, histórica líder en exportación en el rubro de aromáticas y medicinales. En este escenario, se produjo un aumento de la superficie cultivada, impulsada por una mejora en los precios de venta a nivel primario.

Además, la Argentina está en condiciones de aportar una parte importante de la oferta necesaria para satisfacer la demanda de orégano orgánico por poseer ventajas naturales y competitivas para la producción de alimentos orgánicos. En general, se espera un crecimiento de la demanda si la producción y comercialización cumplen aspectos referidos a la calidad, cantidad, precio e información. Estos factores son los que actúan sobre la demanda en forma conjunta, incrementándola.

La superficie y producción de productos orgánicos está creciendo en nuestro país, como así también los volúmenes exportados. El 26,46 y 73,54% de la producción de orégano orgánico (2086 kilogramos) se destinan al mercado interno y externo, respectivamente. El principal destino de las exportaciones es la Unión Europea (98%) (Secretaría de Relaciones Económicas Internacionales. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, 2011).

A nivel interno, la dinámica del mercado a lo largo del año está signada por la gran oferta a nivel primario en los meses de diciembre y enero (primer corte). Los productores de menor capacidad financiera destinan el orégano al mercado principalmente en este momento para cubrir sus necesidades de ingreso. Por otro lado, existen otros productores que no ingresan los volúmenes producidos al mercado inicialmente, sino que quedan a la espera de mejores precios a medida que avanza la temporada. Este es el caso de productores en mejores condiciones financieras, que disponen de estructuras para almacenar el producto y/o que lo acondicionan en mayor grado. Los acopiadores también realizan sus ventas en esta época, influyendo en el precio ofrecido al productor. Uno de los factores que influyen en el precio pagado al productor es la calidad del producto. Las variables

que determinan dicha calidad son: color, contenido de aceites esenciales, contenidos de cenizas, materiales extraños, y volumen (indicador de la integridad de las hojas y brácteas), entre otros.

Sin embargo, a nivel comercial primario, los aspectos considerados al momento de definir el precio son en orden de importancia: (1) el color y el nivel de limpieza (que responde al procesamiento poscosecha), y (2) el nivel de impurezas, aroma, volumen y otros aspectos.

En este contexto, se pretende evaluar económicamente la incorporación de ecotipos de orégano a los sistemas productivos del departamento San Javier, con la finalidad de obtener orégano de calidad, tanto para satisfacer la demanda interna (insatisfecha) como internacional (en crecimiento). Además, se analizará la comercialización de orégano en el área de estudio, ya que tanto en el canal mayorista como minorista, se realiza con una gran variedad de especias y condimentos.

Asimismo, se realizará un estudio descriptivo de las características sociodemográficas y económicas de los productores de orégano del área de estudio. Se utilizarán fuentes secundarias de información censal y se realizarán encuestas: una entrevista estructurada y otra en profundidad a los productores agropecuarios. Esto permitirá caracterizar a los productores y los sistemas productivos, y relevar información para analizar la cadena de comercialización del orégano en el área de estudio.

CONCLUSIONES

Si bien la zona del Valle Traslasierra de la Pcia. de Córdoba es agroecológicamente muy apta para la producción del cultivo de orégano, se debe optimizar el manejo agronómico de los distintos ecotipos para incrementar la producción del cultivo. En tal sentido, los estudios ecofisiológicos realizados hasta el momento en la región de estudio sugieren que los ecotipos de arquitectura erecta se comportan como un ideotipo más productivo que el rastrero, por lo que más estudios son necesarios para corroborar esta hipótesis.

A pesar de que existe una adecuada respuesta a la fertilización por parte del cultivo, es necesario profundizar estudios sobre la economía de los minerales para la determinación de períodos críticos en el uso de fertilizantes, y optimizar así el manejo agronómico en los ecotipos de la región.

En relación a la problemática fitosanitaria, el sistema de propagación por estacas a partir de plantas madres saneadas surge como una herramienta útil para evitar la difusión de plagas y enfermedades. Además de la presencia de distintos géneros de nematodos que pueden afectar al cultivo en la región estudiada, se citan por primera vez especies fitófagas de lepidópteros como *Achira bifidalis* (F), *Rachiplusia nu* (Guenée) y *Spodoptera frugiperda* (Smith), entre otras. Como enfermedades, se encontró la presencia de *Fusarium* spp. y *Phomopsis* sp; se observó, además, la presencia de roya y síntomas de virosis, que pueden afectar la producción del cultivo de orégano en la zona del Valle Traslasierra.

Respecto a la cadena de valor agroalimentaria, uno de los problemas que se deben atender es que el área de estudio se caracteriza por poseer actividades agropecuarias pequeñas; éstas en su mayoría carecen de título de propiedad, por lo que no pueden acceder a créditos ni a la compra de maquinarias y equipamientos. Además, el sistema de comercialización del cultivo en la región del Valle Traslasierra posee una economía informal. Esto es debido a que no existe un precio pizarra u oficial y, como resultado de los bajos volúmenes de producción, los productores forzosamente venden a intermediarios o acopiadores, con lo se ven perjudicados en la negociación. Es necesario generar asociaciones de productores activas, de manera de concentrar el poder de comercialización y de organización. De esta manera, se podrían centralizar las demandas para cubrir, en primera instancia, el mercado interno, y luego trabajar en la obtención de saldos exportables a mediano plazo. En forma paralela, se podría trabajar para que estas organizaciones de productores se puedan integrar verticalmente, de manera de poder industrializar parte de la producción y fraccionarla para darle valor agregado.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, y por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

REFERENCIAS

- Alcoba, N.J., H. Bejarano y J. Catacata (2005). Enfermedades de los cultivos de Jujuy y Salta diagnosticadas en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad C. Agrarias de la UNJu. 1ª Edición. Ed. Ediunju. San Salvador de Jujuy. 74 p.
- Argüello, J.A., S.B. Núñez, M.A. Fraresso, L. Seisdedos, P. Ristorto, N. Bazán (2008). Respuesta Ecofisiológica de la Economía del Carbono de *Origanum vulgare* L. ecotipo "Criollo", en arquitecturas de porte grande y pequeña. XXVII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal y XXIII Reunión Latinoamericana de Fisiología Vegetal. Rosario. 88 p.
- Arizio, O. (1996). Cartilla económica N°6: Orégano (*Origanum vulgare* L.). Proyecto VESA.
- Arizio, O. y A. Curioni (2003). Documento 5: Productos aromáticos y medicinales. Estudio 1. EG. 33. 7. Estudios Agroalimentarios. Componente A: Fortalezas y debilidades del sector agroalimentario. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA)-CEPAL. 131 p. <http://www.iica.org.ar> [18/02/2010].
- Arizio, O., A. Curioni, G. Sánchez Vallduvi y M. García (2006). El cultivo de Orégano (*Origanum* sp.). En: Curioni A. y O. Arizio (Eds.). Plantas Aromáticas y Medicinales. Labiadas. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina, pp. 57-92.
- Azizi, A., F. Yan y B. Honermeier (2009). Herbage yield, essential oil content and composition of three oregano (*Origanum vulgare* L.) populations as affected by soil moisture regimes and nitrogen supply. *Industrial Crops and Products* 29: 554-561.

- Baglio C., P. Bauzá, J. Bastías, F. Lienaux, D. Locatelli y C. Amadio (2008). Efecto de diferentes formas de almacenamiento sobre la calidad de orégano. XXII Congreso Argentino de Horticultura. Salta. *Horticultura Argentina* 28: 67.
- Barreyro, R., J. Ringuet y S. Agrícola (2005). Fertilización nitrogenada y rendimiento en orégano (*Origanum x aplii*). *Ciencia e Investigación Agraria* 32: 39-43.
- Cameroni, M.G. (2010). Hierbas Aromáticas y Especies. Informe Sectorial N° 3. Junio-Julio, 2010. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.
- Cejas, H., P. Cortez, N. La Porta y J.A. Argüello (2008). Estudio preliminar de la entomofauna asociada al cultivo de Orégano en Córdoba. Comunicaciones: Entomología Agrícola y Forestal. VII Congreso Argentino de Entomología. Huerta Grande, Córdoba. 132 p.
- Chlodwing, F. y J. Novak (1997). Breeding of *Origanum* species. En: S. Padulosi (ed.). Proceedings of IPGRI International Workshop on Orégano, CIHIEAM Valenzano, Bari, Italy, pp. 34-48.
- COFECYT (Consejo Federal de Ciencia y Tecnología). 2009. Hierbas aromáticas y medicinales. Córdoba, Misiones, Salta. http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Hierbas/Especies_Hierbas_Aromaticas_y_Medicinales.pdf [20/03/2010].
- Collado, C.E., D.J. Cosentino y A. Gil (2010). ¿Existe un compromiso entre la producción de biomasa y aceite esencial en orégano en respuesta al estrés salino? XXXIII Congreso Argentino de Horticultura, Rosario, Santa Fe, Argentina, 17 p.
- Curioni, A. y O. Arizio (2005). Aromáticas, Orégano. Parte 2. En: Gacetilla Informativa del Sector agroalimentario. www.a-campo.com.ar [10/04/2010].
- Davidenco, V., C.R.C. Vega y J.A. Argüello (2012). Respuesta fotoperiódica en *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* y ssp. *hirtum* Ietsw. Impacto sobre su desarrollo y crecimiento. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. UNCuyo 44: 1-12.
- Davidenco, V., J.A. Argüello, S.B. Núñez, L. Seisdedos, N. Bazan, P. Ristorio, E.A. Fabio, M.C. Díaz Goldfarb y F.L. Safa (2010). Ecofisiología comparada de ecotipos de orégano de arquitectura erecta (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) y rastrera (*Origanum vulgare* ssp. *vulgare*) en Córdoba. XXVIII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. 26 al 29 de setiembre de 2010. La Plata, Buenos Aires. Argentina, p. 98.
- De la Fuente, E.B., A. Gil, P.I. Giménez, A.G. Kantolic, M. López Pereira, E.L. Ploschuk, D.M. Sorlino, M.P. Vilariño, D.F. Wasner y L.B. Windauer (2006). Cultivos Industriales. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, pp.764.
- De Madia, S.A., M.S. Gaetán (2008). La roya del orégano. 1° Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba, Córdoba. 28-30 de mayo. 118 p.
- Di Cesare, L.F., E. Forni, D. Viscardi y R.C. Nani (2004). Influence of drying techniques on the volatile phenolic compounds, chlorophyll and colour of oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *prismaticum* Gaudin). *Italian Journal of Food Science* 16: 165-175.
- Di Fabio A., 2005. "El cultivo y su efecto sobre la calidad del orégano". www.caempa.com.ar. [20/3/2010]
- Di Fabio, A. (2000). Cultivo de Orégano. I Jornadas Iberoamericanas de Plantas Aromáticas, Aceites Esenciales y Capsicum, CD-ROM, Cochabamba, Bolivia.
- Doucet, M.E., P. Lax, P.A. Tolocka y P.J. Bima (2008). Reconocimiento de nematodos fitófagos en cultivos de orégano de Córdoba y Mendoza (Argentina). *Horticultura Argentina* 27: 122.
- Dudai, N., E. Putievsky, U. Ravid, D. Palevitch y H. Halevy (1992). Monoterpene content in *Origanum syriacum* as affected by environmental condition and flowering. *Physiologia Plantarum* 84: 453-459.
- Economakis, C., D. Demetzos, T. Anatasaki, V. Papazoglou, M. Gazouli, A.C. Loukis, C.A. Thanos y C. Harvala (1999). Volatile constituents of bracts and leaves of wild and cultivated *Origanum dictamnus* L. *Planta Medica* 65: 189-191.
- Evans, L.T. (1983). Fisiología de los Cultivos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 414 p.
- Feldman, J.M. y O. Gracia (1977). Studies of weed plants as sources of viruses. V. Occurrence of alfalfa mosaic virus on *Origanum* crops and on some weeds in Argentina. *Phytopathologische Zeitschrift* 90: 87-90.
- Filippo D'Antuono, L., C. Galletti Guido y P. Bocchini (2002). Variability of essential oil content and composition of *Origanum vulgare* L. population from a North Mediterranean Area (Liguria Region, Northern Italy). *Annals of Botany* 86: 471-478.
- Gaetán, S.A. y M. S. Madia (2006). Podredumbre de la base del tallo y raíz en orégano producido en el SO de la provincia de Córdoba. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. 28-30 de junio. pp. 284-285.
- Gaetán, S.A., M.S. Madia y A. Pérez (2007). Recent outbreak of *Fusarium* crown and root rot caused by *Fusarium solani* on marjoram in Argentina. *Australasian Plant Disease Notes* 2: 15-16.
- Garbagnoli, C. y S.A. Gaetán (1994). Marchitamiento del orégano (*Origanum vulgare* L.) causado por especies del género *Fusarium* en la República Argentina. *Fitopatología* 29: 150-155.
- Ghershenzon J., M.E. Mc Conkey y R.B. Croteau (2000). Regulation of monoterpene accumulation in leaves of peppermint. *Plant Physiology* 122: 205-213.
- Horvath, D., J. Anderson, W. Chao y M. Foley (2003). Knowing when to grow: signals regulating bud dormancy. *Trends in Plant Science* 8: 534-540.
- Infostat (2009). InfoStat versión 2009. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Jauch, C. y M.E. Gally (1985). Presencia de *Alternaria alternata* (Fries) Keissler en *Origanum vulgare* L. Libro de Actas de Jornadas Nacionales de Actualización sobre Recursos Naturales. Vol. 6. pp. 225-228.
- Lenardis A.E., A. Gil y C. Morvillo (2006). "Orégano". En: De la Fuente E.B., A. Gil, P.I. Jiménez, A.G. Kantolic, M. Lopez Pereira, E.L. Ploschuk, D.M. Sorlino, M.P. Vilariño, D.F. Wasner y L.B. Windaver (Eds.). "Cultivos Industriales". Ed. Facultad de Agronomía, Buenos Aires.
- Madia, M.S., S.A. Gaetán y I. Paunero (2008). Lesiones foliares en orégano. XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata. Buenos Aires. 30 de septiembre-3 de octubre, 407 p.
- Pagliariulo, C. (2010). Agro: 3 productos en pleno auge. Diario Uno. Mendoza, 17 de octubre de 2010.
- Pank F., C. Vender, L. Van Niekerk, W. Junghanns, J. Langbehn, W. D. Blüthner, J. Novak y C.H. Franz (2002). Combining ability of *Origanum majorana* L. Strains-agronomical traits and essential oil content: results of the field experiment series in 1999. *Journals of Herbs, Spices & Medicinal Plants* 9: 31-44.
- Pauline O.B. y K. Seppo (1982). Effect of angular distribution on foliage of light absorption and photosynthesis in plant canopy: Theoretical computations. *Agricultural Meteorology* 26: 105-116.

- Perelló, A.E. y G.M. Dal Bello (1995). Nota sobre las necrosis foliares ocasionadas por *Alternaria alternata* en romero y *Colletotrichum spp.* en lavanda, salvia y orégano. *Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetales* 10: 275-281.
- Rouquaud, E. y M. E. Videla (1998). *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* (Lamiaceae) cultivado en Mendoza. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. Tomo XXX, N° 2, 1-4.
- Rouquaud, E. y M. E. Videla (2000). Oréganos de Mendoza (Argentina). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. XXXIII (1): 23-32.
- Russell, G., P. G. Jarvis y J.L. Monteith (1989). Absorption of radiation by canopies and stand growth. En: Russell G., B. Marshall and P.G. Jarvis (eds.). *Plant Canopies: Their growth, form and function*. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca) (2010). Orégano. <http://www.sagpya.gov.ar/new/00/agricultura/otros/aromaticas/Oregano/index.php>. [05/02/2010]
- Sandoval, M.C., L.M Fálco de Alcaraz, E. Atlas de Gotuzzo y M.C.I. Noelting (2002). Presencia de *Curvularia lunata* en orégano (*Origanum vulgare* L.). XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRío Cuarto. Córdoba. 26-28 de junio. 110 p.
- Secretaría de Relaciones Económicas Internacionales. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (2011). <http://www.mrecic.gov.ar> [18/10/2011]
- Seisdedos, L., S.B. Núñez y J.A. Argüello (2010). Propagación agámica de orégano (*Origanum vulgare* L. cv. Criollo) con estacas de distinto grado de lignificación. *Análisis de Semillas*, tomo 4 (4) N° 16: 50-51.
- Suárez, D. A. y R. Beretta (2003) Recuperación de la productividad del cultivo del orégano en el Valle de Traslasierra. Boletín N° 5. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Suárez, D.A. (2003). Orégano en el Valle de Traslasierra. Evaluación de siete ecotipos. Boletín electrónico OT Villa Dolores. Boletín N° 6. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Suárez, D.A. (2003). Primeras Jornadas de Plantas Aromáticas y Medicinales. Traslasierras Villa de las Rosas. Boletín N° 6. Edición especial. Octubre. Ed. Instituto de Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Suárez, D.A. (2004). Jornadas de Aromáticas del Valle de Traslasierra. Boletín n° 9: Ed. Instituto de Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Suárez, D.A. (2005). Aspectos Técnicos de la Producción de Aromáticas en la Región. El cultivo del orégano- Boletín electrónico INTA Villa Dolores. Año I, N° 3. <http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/extension/villadolores> [25/03/2010]
- Suárez, D. A. y M. Ojeda (2007). Ensayos de fertilización en orégano. Proyecto Fruti hortícola. Boletín N° 15. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Suárez, D.A. (2010). Estudio de la cadena agroalimentaria de las Hierbas Aromáticas y Medicinales. Boletín N° 23. Proyecto Frutihortícola del INTA. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Torres, L.E., A.G. Chávez, G. Barboza, P. Brunetti, J.A. Bustos, Y. Massuh, S. Ocaño, N. Castillo y M.S. Ojeda (2010). Evaluation of the agronomic performance and taxonomic characterization of four clones of oregano (*Origanum* sp.). *Molecular Medicinal Chemistry* 21: 91-93.
- Torroba Mul, C., S.L. Bravo y L.G. Aguilera (2004). Asistencia Técnica y transferencia de material vegetal de *Origanum x applii* obtenido por métodos biotecnológicas a microemprendedores. Facultad de Agronomía de La Pampa. www.rimisp.org/get.doc. [16/10/2009].
- Verlet, N. (1996). Situación y Perspectivas del comercio mundial de los productos aromáticos. Boletín Plantas Aromáticas N 7. Valoración económica del sector aromático. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP). Buenos Aires. 4 p.
- Werker, E., E. Putievsky y U. Ravid (1985). The essential oils and glandular hairs in different chenotypes of *Origanum vulgare* L. *Annals of Botany* 55: 793-801.
- Wolcan, S.M. (2009). Powdery mildew of *Origanum vulgare* (Lamiaceae) caused by *Golovinomyces biocellatus*. *Journal of Plant Pathology* Vol. 91: 501.
- Xifreda, C.C. (1983). Sobre oréganos cultivados en Argentina. *Kurtziana* 16: 133-148.
- Yossen, V., V. Segota y M. Conles (2010). Relevamiento y avances en el estudio de las enfermedades que afectan al cultivo de orégano (*Origanum vulgare*) en Córdoba. *Análisis de Semillas*. Tomo 4 (4) N° 16: 57-60.
- Zunino, M. y J.A. Zygadlo (2004). Effect of monoterpenes on lipid oxidation of maize. *Planta* 219: 303-309.
- Zygadlo, J.A. y H.R. Juliani (jr) (2000). Bioactivity of essential oil components. *Current Topics in Phytochemistry - Research Trends Review* 3: 203-214.