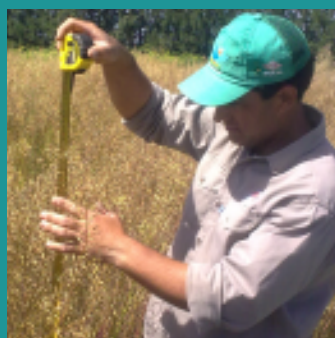


Memoria técnica: Investigaciones en mostaza, coriandro y otros

Editor: Ignacio E. Paunero



• Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Memoria técnica: investigaciones en mostaza, coriandro y otros

Editor: Ignacio E. Paunero

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Buenos Aires Norte
Estación Experimental Agropecuaria San Pedro**

julio 2012

Memoria técnica : investigaciones en mostaza, coriandro y otros / edición literaria a cargo de Ignacio Eugenio Paunero. - 1a ed. - San Pedro, Buenos Aires : Ediciones INTA, 2012. e-book.

ISBN 978-987-679-140-3

1. Plantas Aromáticas. 2. Hierbas Culinarias.
3. Condimentos. I. Paunero, Ignacio Eugenio,
ed. lit.
CDD 641.357

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Buenos Aires Norte
Estación Experimental Agropecuaria San Pedro
Ruta 9, km 170. CC 43. B2930WAA. San Pedro,
Buenos Aires, Argentina
Telefax: 03329-424074/423321.
Email: ipaunero@correo.inta.gov.ar
Web: <http://www.inta.gov.ar/sanpedro>
Coordinación de diseño e impresión: Mariana
Piola, Fedra Albarracín y Lorena Peña
Arte de tapa y Diseño: Claudio Camacho

Se incluyen los créditos de fotografías e imágenes en cada caso, y cuando, no corresponden a los autores de los capítulos

Primera edición, versión digital para
publicación on line

Presentación

La superficie de aromáticas en Argentina se estima en 18000 ha, y esta distribuida en distintas regiones agroecológicas. En la región pampeana, se desarrollan principalmente los cultivos de coriandro, manzanilla, mostaza y perejil para deshidratado, entre otros.

Como dato indicativo de la importancia de los cultivos aromáticos pampeanos, podemos mencionar que el 80 % de las exportaciones Argentinas estuvieron, en los últimos años, representadas por coriandro, manzanilla y orégano, los dos primeros producidos en nuestra región. Sin embargo, la producción de aromáticas en Argentina presenta un balance comercial netamente deficitario. Desde el proyecto de aromáticas del INTA consideramos que cerrando brechas con un paquete tecnológico adecuado, puede revertirse esta situación, sustituyendo importaciones y avanzando en las exportaciones.

La inclusión de las aromáticas en el esquema productivo de la región pampeana es posible, sin resignar ingresos por unidad de superficie, favoreciendo la necesaria rotación, contribuyendo a la sustentabilidad del sistema, y diversificando las actividades de los productores de la zona. Otra ventaja es que el cultivo de aromáticas puede utilizar la maquinaria e infraestructura disponible para los otros cultivos que allí se realizan.

En ese camino, les presentamos la memoria de trabajos científicos desarrollados en el módulo de aromáticas pampeanas, que forman parte del proyecto específico de aromáticas cultivadas. En realidad, esta es una segunda parte, ya

que la primera fue presentada en el año 2008 en una publicación denominada "Avances en la investigación en plantas aromáticas en la región pampeana y sur del litoral".

Hoy ponemos a su disposición trabajos de investigación referidos a los cultivos de mostaza, coriandro, perejil, orégano, hinojo, en temas de manejo, plagas, enfermedades y malezas, así como aspectos económicos, de calidad, entre otros. La mayoría fueron presentados en congresos nacionales e internacionales de la especialidad.

Nuestro grupo de trabajo está integrado por profesionales del INTA: EEA San Pedro, AER Diamante; Instituto de Recursos Biológicos; Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola; AER Arroyo Seco; EEA Pergamino. También forman parte de ese grupo otras instituciones como la Facultad de Agronomía (UBA); Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA); Universidad Nacional de Luján; Facultad de Ciencias Agrarias (UNER); La Agrícola Regional Coop. Ltda.. (Crespo, Entre Ríos); Cámara de productores (CAPPAMA) y Cámara de especieros (CAEMPA).

En la esperanza de contribuir al mejor conocimiento de la producción de aromáticas en la región pampeana, les envío un saludo de todos lo que conformamos este grupo de trabajo.

Ing. P. A. M.Sc. Ignacio Paunero
Coord. Proy. Integrado de Aromáticas de INTA
Responsable del Módulo aromáticas pampeanas

Índice

Capítulo 1: Investigaciones en mostaza	7
1.1. Cultivo de diferentes materiales de mostaza: evaluación de su comportamiento en Entre Ríos.	8
1.2. Caracterización de la etapa de llenado del grano en un cultivo de mostaza blanca (<i>Sinapis alba</i> L.) para determinar el período oportuno de cosecha.	9
1.3. Evaluación agronómica y química de germoplasma de mostaza.	12
1.4. Descripción morfológica de un cultivar de mostaza blanca <i>Sinapis alba</i> L. (Brassicaceae) desarrollado en la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, INTA.	15
1.5. Precursores y componentes del rendimiento en 3 materiales de mostaza.	17
1.6. Evaluación del rastrojo de mostaza blanca (<i>Sinapis alba</i> L.) sobre un lote de producción en Luján, provincia de Buenos Aires.	20
1.7. Competencia entre <i>Sinapis alba</i> (mostaza), <i>Bowlesia incana</i> (perejilillo) y <i>Lamium amplexicaule</i> (ortiga mansa).	23
1.8. Eficacia de alternativas en el control químico de malezas en mostaza (<i>Sinapis alba</i> L.).	25
1.9. Ocurrencia de Especies de <i>Fusarium</i> en lotes de ensayos de mostaza blanca de la provincia de Buenos Aires.	29
1.10. Ocurrencia de la mancha negra de la hoja en lotes de ensayos de mostaza blanca de la provincia de Buenos Aires.	34
1.11. Ocurrencia del oidio o <i>powdery mildew</i> en lotes de ensayos de mostaza blanca en Argentina.	38
1.12. Insectos fitófagos asociados a distintos cultivares de mostaza (<i>Sinapis</i> spp.) en Luján, provincia de Bs. As.	40
1.13. Evaluación económica del cultivo de mostaza blanca para la región pampeana centro norte de Bs. As., campaña 2011/2012.	43
1.14. Análisis del mercado internacional de mostaza. Período 1990-2009.	48
Capítulo 2: Investigaciones en coriandro	51
2.1. Tiempos de imbibición y tratamientos aplicados en el priming de semillas de coriandro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) y sus efectos sobre el comportamiento germinativo.	52
2.2. Fenología y rendimientos de coriandro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) en parcelas experimentales de San Pedro, Buenos Aires.	56
2.3. Evaluación agronómica y de los aceites esenciales de cultivares de coriandro, en la región pampeana.	59
2.4. Calidad de la semilla de coriandro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) producida con aplicación de glifosato y paraquat en precosecha.	62
2.5. Evaluación económica del cultivo de coriandro para la región pampeana-centro norte de Bs. As., campaña 2011/2012.	64
2.6. Brasil como principal demandante de coriandro en América del Sur.	69
Capítulo 3: Investigaciones en perejil, hinojo y otros	73
3.1. Especificaciones para la comercialización de perejil deshidratado y procesado.	74
3.2. Análisis del margen bruto del cultivo de perejil con destino a deshidratado en el cinturón hortícola de Rosario. Campaña 2012.	81
3.3. Una aproximación a la determinación de la calidad colorimétrica en frutos de hinojo de Sajonia.	84
3.4. Ocurrencia de microorganismos sobre frutos de hinojo dulce (<i>Foeniculum vulgare mill var. dulce</i> Battand & Trabut) provenientes de dos zonas de producción.	89
3.5. Lesiones foliares en orégano.	91
3.6. Claves para la identificación de los pulgones (Hemiptera:Aphidoidea) que colonizan plantas aromáticas, excepto Asteraceae, en la provincia de Buenos Aires.	93
3.7. Relevamiento de la entomofauna asociada a algunos cultivos de aromáticas.	97

Capítulo 1

Investigaciones en mostaza

1.1. Cultivo de diferentes materiales de mostaza: evaluación de su comportamiento en Entre Ríos

Rothman, M.S.; Dondo, G.; Tonelli, B.; Ermácora, O.; Romero, C. Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNER – Oro Verde – Entre Ríos
srothman@fca.uner.edu.ar

Introducción

En Entre Ríos los rendimientos de mostaza son inferiores a los mundiales, debido a la insuficiente incorporación del paquete tecnológico disponible por parte del sector productivo y por destinarle potreros de mediana a baja aptitud agronómica y realizar siembras en fechas no adecuadas. El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento de diferentes materiales genéticos de mostaza (*Brassica juncea* L. y *Sinapis alba* L.).

Materiales y métodos

El ensayo se efectuó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER en la localidad de Oro Verde, Entre Ríos, sobre un suelo argiudol ácuico de la serie Tezanos Pinto. La siembra se realizó el 22 de junio de 2006, a chorrillo, en líneas separadas a 20 cm, formando parcelas de 5 m, donde previamente se aplicó fungicida captan. Posteriormente se raleó dejando 44 plantas por metro de surco.

El diseño experimental fue de bloques completamente aleatorizados y cuatro las repeticiones. Los tratamientos corresponden a los cultivares: (1) mostaza amarilla importada Engelmann S.R.L., (2) mostaza amarilla multiplicada en EEA San Pedro, (15) mostaza marrón Platario S.A. y (18) mostaza amarilla Platario S.A.

Se evaluó: altura de plantas, número de silicuas por inflorescencia, número de semillas por silicua, rendimiento en semilla por metro cuadrado y peso seco por planta. Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis de la varianza (anova) y prueba de diferencia de medias de Duncan. ($\alpha=0,05$).

Tabla 1: test de comparaciones de medias de las variables evaluadas

Variedad	Altura (CM)	SILICUAS/IN	Nº PROMEDIO	Rendimiento (GM ⁻²)	PESO SECO
1	84.31 a	34.04 ab	5.79 a	55.57 ab	58.55 c
2	97.58 b	23.53 a	11.70 b	38.42 a	12.27a
15	123.09 c	48.00 c	12.57 c	39.14 a	10.87 A
18	88.91 a	42.54 b	6.00 a	75.95 b	48.87 b

Letras distintas indican diferencias significativas según Duncan ($\alpha = 0.05\%$).

Resultados

El análisis de la varianza mostró diferencias significativas entre los tratamientos para todas las variables evaluadas. Tabla1 Respecto a la variable rendimiento, la variedad de mostaza amarilla nacional Platario S.A. (*Sinapis alba* L.), resultó la mejor, alcanzando 75,95 g m⁻².

Se hicieron relevamientos periódicos de plagas y enfermedades, no detectándose ninguna de gran impacto sobre el cultivo, no siendo innecesaria la aplicación de fitosanitarios.

Conclusiones

En este primer año de ensayo, el cultivar mostaza amarilla nacional Platario S.A. (*Sinapis alba* L.), fue el de mejor comportamiento de la variable rendimiento a pesar de no tener el máximo número de granos por frutos.

Bibliografía

- Bazzigalupi, O.; Paunero, I.; Font, A. *Diagnóstico preliminar sobre calidad de semillas de especies aromáticas en el mercado argentino*. (en línea) [disponible: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/baromaticas/n08/ip_1208_a.htm]
- Curioni A., Alfonso, W. y Arizio O. 2010. Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. En: Curso sobre Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro. . Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA, C.A. de Buenos Aires, 8 y 9 de abril. 36 p. CDROM

1.2. Caracterización de la etapa de llenado del grano en un cultivo de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) para determinar el período oportuno de cosecha

García, M. Alfonso, W. Curioni, A. Cavallero M. Universidad Nacional de Luján. Ruta 5 y 7, Luján (6700), Bs. As. Argentina. E-mail: mariadelasnieves_garcia@yahoo.com.ar

Introducción

La mostaza es un cultivo alternativo invernal de zonas templadas cuya semilla es utilizada para la obtención de harina y de aceite fijo de importantes usos en cosmética y medicina (Arizio *et. al.* 2005). Con la finalidad de ajustar el paquete tecnológico de producción de esta especie es necesario determinar el momento oportuno de recolección, una vez que el grano alcanza el máximo peso seco y humedad de cosecha ya que atrasos en la misma producirían dehiscencia así como deterioro cualitativo de los granos que permanecen en la planta.

Objetivo

El objetivo de este ensayo fue evaluar la evolución del peso del grano y su calidad fisiológica, representada por el poder germinativo, durante la etapa de fructificación con vistas a generar información que permita estimar el momento oportuno de cosecha.

Materiales y métodos

En el campo experimental de la Universidad Nacional de Luján (34°36'lat.sur; 59°7'long. oeste) se sembró el 25/06/09 un material de origen canadiense provisto por Seis Erre Alimentos S.A.. El diseño del ensayo fue completamente aleatorizado, con cuatro repeticiones. En el mismo, se realizaron muestreos periódicos durante la etapa de fructificación determinándose el peso de 1000 semillas (P1000) y el poder germinativo (PG) según normas ISTA; se midió la longitud de las silicuas y el diámetro de los granos secos. Los datos obtenidos fueron sometidos a ANOVA, regresión y correlación.

Resultados y discusión

El cultivo se desarrolló durante una campaña caracterizada por baja disponibilidad hídrica

durante el período de siembra emergencia y precipitaciones muy intensas alrededor del momento de cosecha. Durante el resto del ciclo no se registraron situaciones de deficiencia hídrica que afectaran el normal desarrollo del cultivo. En cuanto a las temperaturas registradas no difirieron de las medias registradas para el período 1988-2009 Tabla 1. El cultivo alcanzó la floración a los 88 DDS (días desde la siembra) y la etapa de fructificación se desarrolló sin que las condiciones ambientales restringieran el normal desarrollo de la etapa de llenado de grano. Los valores de peso de mil son similares a los encontrados por otros investigadores (Paunero 2009, Alfonso 2008). Sin embargo, alrededor del momento en que se alcanzó el máximo peso seco del grano las intensas precipitaciones ocurridas motivaron un atraso considerable en la cosecha, por lo tanto no fue posible evaluar oportunamente el momento en que se alcanza la madurez comercial.

Se observó que el máximo P1000 y el mayor PG se alcanzaron a partir de los 59 días después de floración (DDF), no observándose diferencias significativas en los valores registrados a partir de esta fecha para ambos parámetros (Gráficos 1 y 2). Esta situación durante 2007 se alcanzó a partir de los 50 DDF (Alfonso 2008). La regresión estudiada entre la fecha de muestreo y el PG evidenció una respuesta positiva y lineal donde las fechas explicaron un 86% las variaciones en los porcentajes de germinación (Gráfico 3). Por otro lado, el análisis de correlación entre el diámetro de la semilla y el PG arrojó una asociación positiva y significativa entre ambas variables $r = 0,71$. A partir de los 59 DDF se alcanza el máximo diámetro de la semilla, no observándose diferencias significativas a partir de dicha fecha (Gráfico 4).

No se observó relación alguna entre el tamaño de las silicuas y el PG, tampoco se observó una

tendencia definida en tanto avanzaba la fecha de muestreo (datos no mostrados).

Conclusiones

En la medida que se incrementa el tamaño del grano como consecuencia de la acumulación de materia seca se incrementa la calidad fisiológica, la máxima se alcanza con valores

cercanos al 90% del peso final del grano, a partir de los 59 días después de floración (DDF).

El máximo P1000 y el mayor PG se alcanzaron a partir de los 59 días después de floración (DDF), momento en el que puede considerarse que se ha alcanzado la madurez fisiológica.

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales 2009 y valores normales de la serie histórica 1988-2009. Datos tomados de la Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Luján.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperaturas medias 2009	23,7	22,5	21,8	17,6	14,6	9,2	8,5	13,5	11,7	15,8	19,4	20,8
Temperaturas medias (1988-2009)	23,1	21,9	20,5	16,5	12,9	10,4	9,5	11,7	13	15,9	18,9	21,2

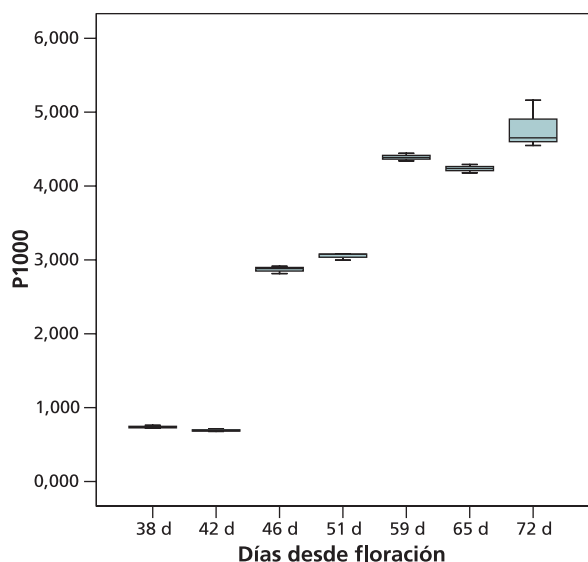


Gráfico N° 1. Incremento de P1000 durante la etapa de fructificación.

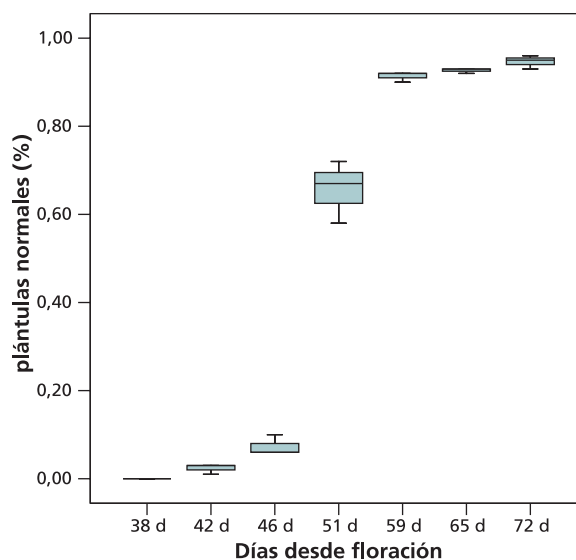


Gráfico N° 2. Incremento de Poder Germinativo durante la etapa de fructificación.

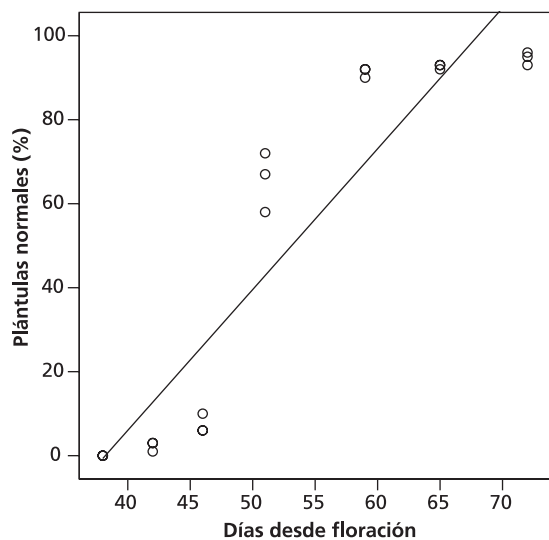


Gráfico N° 3. Relación entre la fecha de muestreo y el PG conforme avanza la etapa

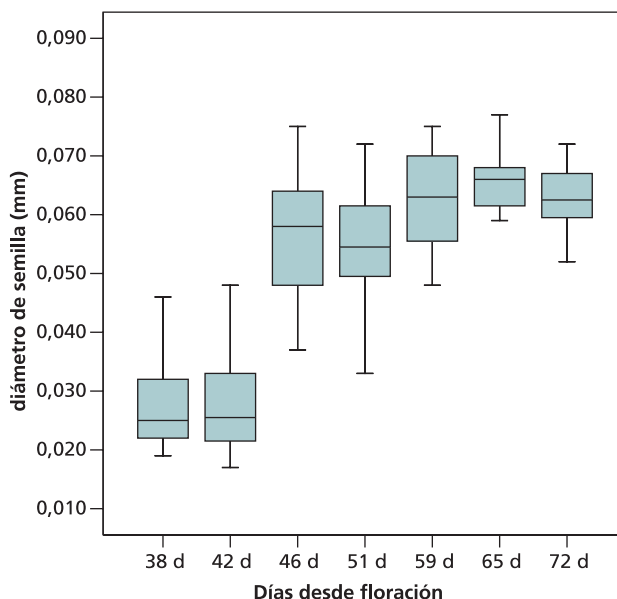


Gráfico N° 4. Incremento del Diámetro de la semilla durante la etapa de fructificación.

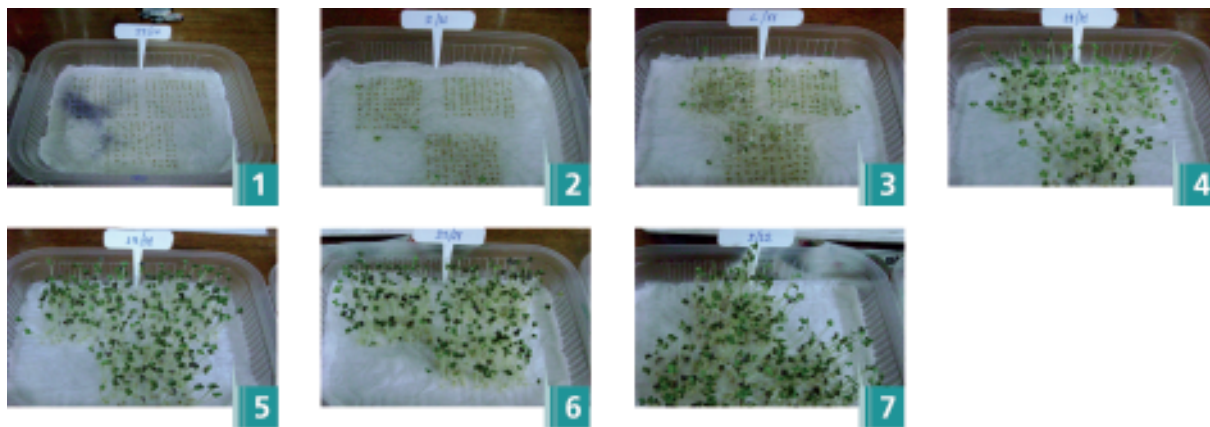


Figura 1: Incremento del poder germinativo de la semilla conforme avanza la etapa de fructificación. Fotos 1, 2, 3 y 4 corresponden a 38, 42, 46, y 51 DDF respectivamente. Fotos 5, 6 y 7 corresponden a 59, 65, 72 DDF cuando se alcanza el máximo Poder Germinativo.

Bibliografía.

Alfonso, W.; García, M.; Curioni, A. y Cavallero, M. "Período oportuno de cosecha y calidad fisiológica en semillas de un cultivo de mostaza blanca. (PNHFA 4163). En: *XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata 2008. Libro de resúmenes.* p. 45

Curioni A., Alfonso, W. y Arizio O. 2010. Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. En: Curso sobre Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro. . Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA, C.A. de Buenos Aires, 8 y 9 de abril. 36 p. CDROM

International Seed Testing Association (ISTA), 2007. International Rules for Seed Testing. En: *Seed Science and Technology*, Supplement

Paunero, I. 2009. *Evaluación de cultivares de mostaza (Sinapis alba L.) en San Pedro. Campaña 2008.* [en línea] <Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/el-marco-del-proyecto-de-aromaticas-para-la-region-pampeana-durante-la-campana-2008-se-evaluaron-los-rendimientos-de-tres-cultivares-de-mostaza-de-distintos-origenes/>>

1.3. Evaluación agronómica y química de germoplasma de mostaza

Paunero, I.E.¹ ; Polenta, G.²

¹EAA San Pedro, INTA.

²Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA.

E mail: ipaunero@correo.inta.gov.ar

Introducción

Los granos y la harina de mostaza se utilizan para la elaboración del aderezo denominado mostaza preparada, y se los incluye en embutidos de carnes y otros alimentos. Su composición de ácidos grasos sería benéfica para la salud humana (FAO, 1991). Evaluaciones anteriores realizadas por Paunero (2009) en San Pedro, indicaban los rendimientos esperados a obtener con materiales nacionales e importados, pero no se disponía de información referente a la composición química de mostaza, en la zona. El objetivo del estudio fue analizar el comportamiento agronómico y químico de distintos materiales genéticos de mostaza cultivados en San Pedro, BsAs.

Materiales y métodos

En un ensayo sembrado en la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, provincia de BsAs (Latitud: 33° 41 'S - Longitud: 59° 41'O), se analizó el comportamiento agronómico (fenología y componentes del rendimiento) y la composición química (ácidos grasos y materia grasa) de cinco germoplasmas de mostaza (4 mostazas amarillas MA *Sinapis alba* y una mostaza marrón MM *Brassica juncea*) provistas por especieros argentinos. El origen de los materiales se indica en la Tabla 1. Cada germoplasma se sembró en un diseño estadístico en bloques al azar, con cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo formada por cinco filas de plantas separadas a 20 cm entre sí y de cinco metros de largo. La fenología (fechas de siembra, floración, cosecha y el ciclo, N° de días de siembra

a cosecha), se determinaron mediante la observación de las plantas ubicadas en los dos metros centrales de la parcela. Para la determinación del crecimiento vegetativo se midió la altura de 10 plantas en el momento de la cosecha. Para los componentes del rendimiento, se contó el número de plantas en los dos metros centrales de la parcela (N° de plantas por metro); de cada metro se extrajeron al azar cinco plantas a las que se midió el N° de frutos por planta; del total de esos frutos se tomaron veinte y a los mismos se les contó el N° de semillas por fruto; luego se trilló el total de plantas cortadas en los dos metros enunciados precedentemente, y se pesó para obtener el peso por parcela, y su posterior extrapolación a kilogramos por hectárea. Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza y las diferencias entre las medias de los tratamientos se analizaron con el test de Duncan ($\alpha=0,05$).

El suelo se preparó en forma convencional, con una fertilización de 150 Kg ha^{-1} de fosfato diamónico en presiembra, y 150 Kg ha^{-1} de urea a los sesenta días de la siembra. Se aplicó herbicida presiembra incorporado Trifluralina, en dosis de 1,5 litros de producto comercial por hectárea. No se efectuaron riegos ni otros tratamientos.

El análisis químico se realizó utilizando la norma IRAM 5651:1997 y LPE. 0096 Materia grasa – Método Butt (IRAM 2011), realizándose un análisis por variedad.

Resultados y discusión

Los datos fenológicos se presentan en la Tabla 1. Se registró el ciclo más largo en la variedad MM.

Tabla 1: datos fenológicos de cultivares de mostaza sembrados en San Pedro, BsAs. Campaña 2010.

Origen	Proveedor	Fecha de siembra	Fecha floración	Fecha cosecha	Ciclo (días)
Rep. Checa	Unilever (amarilla)	14-may	23-ago	01-nov	170
Canadá	Seis Erre (marrón)	14-may	17-sep	12-nov	181
Canadá	Seis Erre (amarilla)	14-may	23-ago	01-nov	170
Canadá	Platario (amarilla)	14-may	23-ago	01-nov	170
Argentina	INTA San Pedro (amarilla)	14-may	23-ago	01-nov	170

Los mayores rendimientos de granos fueron para la MM (1483 Kg ha^{-1}) y la MA de origen Checo (1382 Kg ha^{-1}), sin diferencias estadísticas entre ambas. Estos rendimientos son comparables a los obtenidos en los principales países productores como Canadá y República Checa, y semejantes a los obtenidos en ensayos anteriores (Paunero, 2009). Las MA de origen canadiense (Seis Erre y Platario) y la argentina (INTA San Pedro) tuvieron rendimientos de 699; 678; y 452 Kg ha^{-1} , respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas entre ellas (Tabla 2).

desde el punto de vista nutricional, ya que posee un contenido muy bajo de ácidos grasos saturados, y provee en altas concentraciones ácidos grasos insaturados, de alto valor nutricional como los ácidos oleico, linoleico y linolénico. Tendría también un potencial uso para la producción de biodiesel, en especial la MM, por contener mayor materia grasa (Falasca y Ulberich, 2011).

Según los resultados de los análisis químicos (Tabla 3), desde el punto de vista nutricional, la MM presenta un mayor contenido de materia grasa (41,8 %, mientras que en las MA se

Tabla 2: Crecimiento vegetativo (altura) y componentes del rendimiento de cultivares de mostaza sembrados en San Pedro, BsAs. Campaña 2010.

Proveedor	Nº de plantas por m	Nº de frutos por planta	Nº de semillas por fruto	Altura (m)	kg/ha
Unilever (amarilla)	44,375 c	89,875 a	3,27 b	1,35 b	1381,9 a
Seis Erre (marrón)	72,5 a	74,2 ab	10,72 a	1,84 a	1482,8 a
Seis Erre (amarilla)	59,625 b	66,03 ab	3,47 b	1,18 b	699,4 b
Platario (amarilla)	56,625 b	88,4 a	3,62 b	1,33 b	677,6 b
INTA San Pedro (amarilla)	50,25 bc	60,18 b	3,4 b	1,14 b	451,9 b

El ciclo más largo, el mayor desarrollo en altura y una tendencia a mayores rendimientos en la MM respecto a las MA, concuerda con lo señalado por Davis *et al.* (2009), en ensayos realizados en Estados Unidos. Otros parámetros evaluados se presentan también en la Tabla 2.

encuentran alrededor del 32 %), y porcentajes considerablemente superiores de ácidos insaturados linoleico y linolénico, y un menor contenido de ácido erúxico (21,8 %, frente a valores de entre 33,4 a 34,8 % de las MA).

La composición general de ácidos grasos y de ácido erúxico en particular, se encuentran dentro de los valores indicados por FAO (1991).

Al igual que lo informado por otros autores (López Arguello *et al.* 1999), los resultados obtenidos confirmarían que la mostaza constituye una fuente interesante de aporte

Tabla 3: Composición química de cultivares de mostaza sembrados en San Pedro, BsAs. Campaña 2010.

	Unilever (amarilla)	Seis Erre (marrón)	Platario (amarilla)	Seis Erre (amarilla)	INTA San Pedro (amarilla)
Materia grasa	31,8	41,8	32,0	32,6	31,4
Ac Palmítico	3,0	3,1	3,2	3,1	3,1
Ac Esteárico	1,1	1,5	1,2	1,2	1,2
Ac Oléico	25,9	23,1	26,3	26,3	26,1
Ac.Linoléico	10,9	20,5	11,3	11,1	11,7
Ac Linolénico	10,9	14,1	11,0	11,2	10,9
Ac Araquídónico	0,7	0,9	0,7	0,7	0,8
Ac. Gadoléico	11,1	13,6	11,10	11,5	11,1
Ac Erúxico	34,8	21,8	33,6	33,5	33,4

Referencias: Ácidos grasos: Rojo: ácidos grasos saturados; Verde: ácidos grasos insaturados; Amarillo: caso particular Ácido Erúxico

Bibliografía

- Davis, J.; Lauver, M.; Brown, J. ; Wysocki, D. 2009. *2008 Pacific northwest mustard variety trial results*. [en línea] <Disponible en: (<http://www.cals.uidaho.edu/brassica/Variety-trial-info/MVTrep08.pdf>) > (Acceso: septiembre de 2011).
- Falasca, S.; Ulberich, A. 2011. La Mostaza blanca (*Sinapis alba*), fuente de biodiesel para Argentina. En: *Estudios Ambientales 3- Tandil*. CINEA, FCH. UNICEN. ISBN: 978-950-658-217-3.
- FAO, 1991. *Utilización de alimentos tropicales: semillas oleaginosas tropicales*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma: FAO. 92 p. (Estudios FAO: Alimentación y Nutrición, 47/5)
- IRAM, 2011. *Norma N° 5651:1997* [en línea] <Disponible en: <http://www.iram.com.ar>> (acceso: septiembre 2011)
- López Arguello, E.; Barrera Vázquez, C.; Bosch Bosch, N. 1999. Estudio analítico de la composición en ácidos grasos de mostaza y salsas de mostaza [en línea]. En: *Grasas y Aceites*, 50(6):444-447. <Disponible en: <http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/692/703>> > (Acceso: septiembre 2011).
- Paunero, I. 2009. *Evaluación de cultivares de mostaza (Sinapis alba L.) en San Pedro. Campaña 2008*. [en línea] <Disponible en: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2009/ip_0901.htm> (Acceso: septiembre de 2011). <Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/el-marco-del-proyecto-de-aromaticas-para-la-region-pampeana-durante-la-campana-2008-se-evaluaron-los-rendimientos-de-tres-cultivares-de-mostaza-de-distintos-origenes/>> >

1.4. Descripción morfológica de un cultivar de mostaza blanca *Sinapis alba* L. (Brassicaceae) desarrollado en la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, INTA

Oberti, M.¹; Bartoli, A.¹; Paunero, I.²

1. Cátedra Botánica Agrícola, FAUBA; 2. EEA San Pedro, INTA. E mail: cbartoli@agro.uba.ar

Introducción

La Estación Experimental Agropecuaria San Pedro del INTA está desarrollando un programa de evaluación y mejoramiento genético en el cultivo de mostaza desde el año 2005 (Paunero, 2012). En dicho marco, a partir del cruzamiento y posterior selección de plantas obtenidas a partir de semillas de dos materiales de origen canadiense y uno de la República Checa, se obtuvo un cultivar denominado Delfina INTA, que se inscribió en el Registro Nacional de cultivares (RNC), del Instituto Nacional de Semillas (Res. INASE N° 67/2012).

El objetivo del presente trabajo fue realizar la descripción morfológica del nuevo cultivar de mostaza según los parámetros del descriptor (UPOV, 2001).

Materiales y métodos

Para la descripción morfológica del cultivar obtenido se utilizó un descriptor de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, op. cit.), y se consultaron descripciones botánicas en las obras de Cabrera (1967) y Dimitri (1988). Durante dos campañas consecutivas (2010 y 2011) se efectuaron mediciones de caracteres vegetativos y reproductivos sobre sesenta plantas, desde estado cotiledonar hasta fruto en plena madurez, en parcelas experimentales ubicadas en la EEA San Pedro, provincia de Buenos Aires. La fecha de siembra durante el primer y segundo año fue el 14 de mayo y 14 de junio, respectivamente. Se registró el número de días entre la siembra y la floración (momento en el cual el 50 % de las plantas se encontraban con una flor visible).

Las determinaciones de % de ácido erúxico y nivel de ploidía, se realizaron respectivamente en el Complejo de Laboratorios de la Bolsa de Comercio de Rosario y en el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal de Córdoba.

Para describir con exactitud los colores de las hojas y los pétalos se utilizó la escala de colores de <http://www.artquinta.cl/didactico/fotos/colores.htm>

Resultados

El primer año la floración ocurrió el 23-8-2010 (100 días desde la siembra, DDS) y el segundo año el 12-09-2011 (90 días), siendo el promedio 95 DDS.

La lista de caracteres requeridos por UPOV se presenta en el Tabla 1.

Tabla 1: Lista de caracteres requeridos por el descriptor de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, 2001).

CARACTER	
Semilla: % ácido erúxico	35.2%
Nivel de ploidía	2n=24
Cotiledón: longitud	7 mm
Cotiledón: anchura	15 mm
Hoja: color verde	medio
Hoja: número de lóbulos	7
Hoja: dentado del borde	Fuerte
Hoja: longitud	14 cm
Hoja: anchura	7.3 cm
Hoja: longitud del pecíolo + raquis	9.7 cm
Época de floración	95 días
Planta: altura en floración	66.67 cm
Flor: color amarillo de los pétalos	oscuro
Flor: longitud de los pétalos	1 cm
Flor: anchura de los pétalos	0.55 cm
Planta: longitud total	1.13 m
Silicua: longitud entre pedúnculo y rostro	1.03 cm
Silicua: longitud del rostro	1.11 cm
Silicua: anchura	0.30 cm
Silicua: longitud del pedicelo	0.93 cm
Silicua: número de semillas	4
Semilla: peso de mil	5.36 gr

Conclusiones

La descripción morfológica realizada complementada con estudios citogenéticos y químicos permitió realizar el trámite de inscripción del primer cultivar argentino de mostaza blanca.

Bibliografía

- Cabrera, A. L. (ed.). 1967. *Flora de la provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires: INTA. (Colección Científica del INTA, T. IV (3))
- Dimitri, M. 1988. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Buenos Aires, ACME. 1161 p.
- Paunero, I. 2012. *Informe de avance proyecto integrado de aromáticas de INTA*. [en línea] <Disponible en: <http://inta.gob.ar/proyectos/pnhfa-064001> > (acceso: 12/3/2012).
- UPOV. 2001. *Directrices para la ejecución del examen de distinción, la homogeneidad y la estabilidad de mostaza blanca (Sinapis alba L.)*. Ginebra, Suiza.

1.5. Precursores y componentes del rendimiento en 3 materiales de mostaza

Cavallero, M.¹; Alfonso, W.¹; García, M.¹
Curioni, A.¹

1 Dto de Tecnología. Universidad Nacional
de Luján. Ruta 5 y 7, Luján (6700), Bs. As.
Argentina.
marisacavallero@hotmail.com

Introducción

La mostaza (*Sinapis alba* L.) puede ser una alternativa para los pequeños productores que han quedado fuera de escala para la siembra de cultivos tradicionales. Actualmente se observa una tendencia a la diversificación de cultivos a través de la incorporación de producciones no tradicionales. Los rendimientos obtenidos hoy día están lejos de los que obtienen los grandes productores mundiales. Entre las causas de estos bajos rendimientos están: la elección de potreros de baja calidad; la realización de siembras tardías (julio-agosto) y la falta de materiales de alta productividad.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es evaluar diferentes materiales de mostaza blanca disponibles en el mercado, que proceden de compras para uso condimentario, con la finalidad de identificar los de mejor comportamiento en el área de influencia de la UNLu.

Materiales y métodos

El ensayo de campo fue llevado a cabo en el Campo Experimental de la UNLu (34° 36' LS; 59° 7' LO). Se sembró en el mes de Junio de 2009 un ECR con un Diseño Completamente Aleatorizado con 4 repeticiones. Se evaluaron tres materiales de mostaza blanca identificadas como: Checa (CH), Canadá (C) y USA (Semillero Picasso). En precosecha (24/11) se determinó: altura de planta (H), número de ramificaciones (NR), número de silicuas por planta (NST), número de granos por planta. El rendimiento final se estimó a través del rendimiento individual por planta obtenido en precosecha y el número de plantas por superficie, debido a que las intensas precipitaciones ocurridas alrededor del momento de cosecha retrasaron la misma y produjeron importantes pérdidas por dehiscencia.

La cosecha se realizó el 08-12-09. Los datos fueron sometidos a ANOVA y separación de medias por Test de Tukey.

Resultados y discusión

Los materiales no difirieron significativamente ($p \geq 0,05$) en altura ni en el número de ramificaciones por planta, siendo los valores promedio registrados de 100,03cm y 4 respectivamente. Gráficos 1 y 2.

Con relación al número de silicuas por planta la mostaza Checa superó significativamente a los materiales de Canadá y USA. Similar situación se observó para el número de granos por planta. Gráfico 3 y 4

El mayor rendimiento fue obtenido por el material de Canadá aunque no difirió significativamente de la mostaza Checa, aún así estos rendimientos están alejados de los rendimientos mencionados en ensayos por los países productores de esta especie. Probablemente la situación de intensas precipitaciones que se registraron previas a la cosecha y que ocasionaron importantes pérdidas por dehiscencia afectaron mayormente a la mostaza Checa, dando como resultado un rendimiento final en kg por ha que no refleja exactamente los superiores resultados que presentó en términos de silicuas y granos por planta. Gráfico 5

La mostaza USA difirió significativamente en rendimiento de los otros dos materiales, este mal comportamiento en términos de kg por ha confirma su utilización con destino como forraje. Gráfico 5

Conclusiones

Los rendimientos obtenidos en esta campaña fueron inferiores a los obtenidos en otros años, debido a las importantes pérdidas que se produjeron como consecuencia de las fuertes y persistentes precipitaciones ocurridas en la época de cosecha y que motivaron

un importante atraso en la realización de la misma. Esta situación no sólo afectó los ensayos sino que también se verificó en lotes de producción en los alrededores de la UNLu. Esto es corroborado con los valores de rendimientos promedio históricos que son de

500-600 kg/ha, según Paunero (2007).

No obstante estas situaciones adversas los materiales Checa y Canadá son los que demuestran mejor comportamiento productivo para esta campaña y las anteriores.

Gráfico 1 y 2

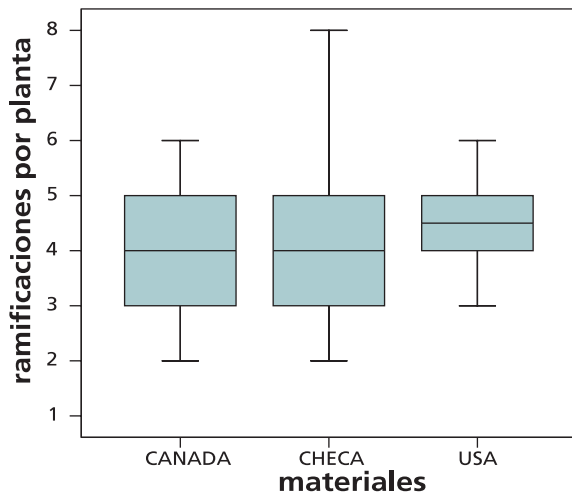
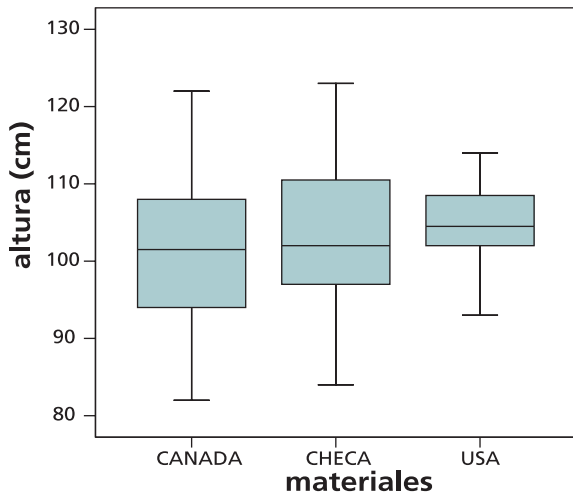


Gráfico 3

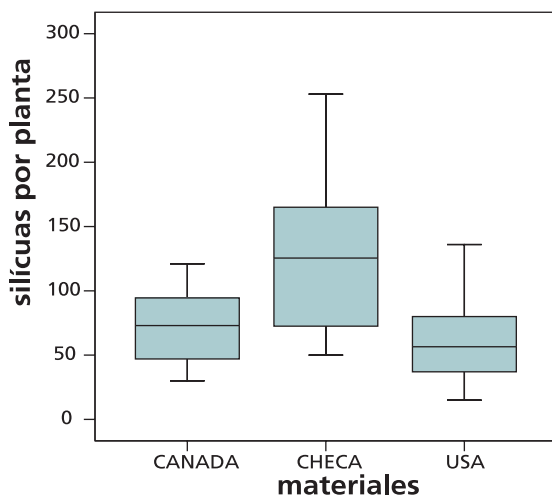
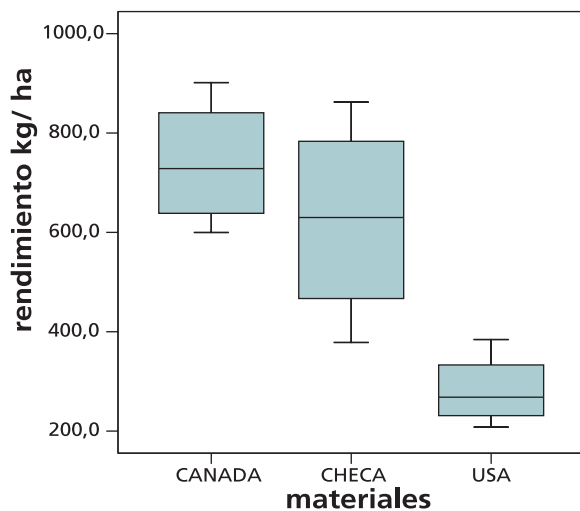
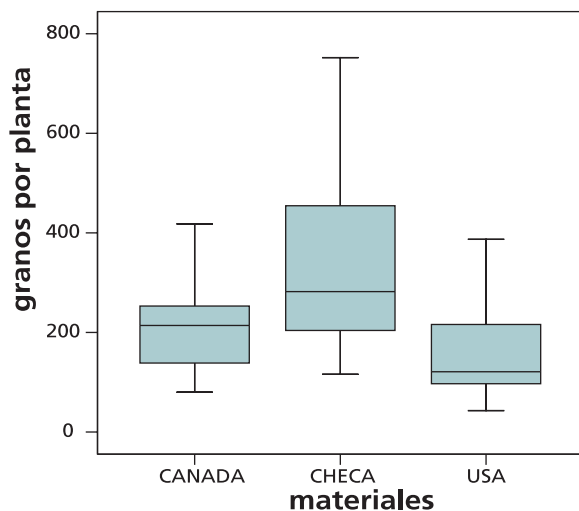


Gráfico 4 y 5



Bibliografía

- Curioni A., Alfonso, W. y Arizio O. 2010.
Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. En: Curso sobre Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro. . Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA, C.A. de Buenos Aires, 8 y 9 de abril. 36 p. CDROM
- Paunero, I.E. 2007. Experiencia en el cultivo de mostaza en San Pedro, pcia Bs.As. En: *Informe Frutihortícola*, (267):17

1.6. Evaluación del rastrojo de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) sobre un lote de producción en Luján, provincia de Buenos Aires

Alfonso, W.; García, M.; Curioni, A.; Cavallero, M. Universidad Nacional de Luján. Ruta 5 y 7, Luján (6700), Bs. As. Argentina. walteralfonso@hotmail.com

Introducción

La mostaza blanca es una especie que puede resultar rentable para los productores de la región pampeana, siendo una excelente alternativa a la hora de diversificar la rotación, con la ventaja de ser resistente a la sequía, a altas temperaturas y a las heladas, presenta un ciclo corto comparado con otros cereales de grano lo que permite la liberación temprana del lote, con posibilidad de realizar cultivos de segunda. La mostaza luego de la cosecha deja un residuo el cual no se encuentra suficientemente estudiado ni caracterizado. El uso adecuado de los rastrojos reduce la erosión, contribuye al control de malezas, mejora la infiltración del agua, aumenta la materia orgánica y los microorganismos del suelo, colaborando a su fertilidad en planteos de producciones sustentables. Es por ello que para contar con información del residuo de cosecha dejado por el cultivo de mostaza se hace necesario caracterizar y cuantificar su rastrojo en planteos productivos reales. El objetivo del presente estudio consistió en determinar las características, el volumen y la composición de los rastrojos de mostaza blanca, en un cultivo desarrollado en un lote de producción de la localidad de Luján.

Materiales y métodos

En un lote de producción de la localidad de Luján en dos sectores diferenciados del campo: loma (l) y bajo (b) se cuantificó la materia seca del rastrojo (MSR) y la relación carbono/nitrógeno (c/n). Para evaluar la MSR se tomaron 8 muestras de 0,25 m² de superficie en el sector de la plataforma correspondiente a "cola de la cosechadora" (cm) constituida fundamentalmente por tallos y restos de la trilla (silículas + granos) y otras 8 muestras correspondiente al sector del resto de la plataforma (r) constituida por tallos + semillas. Cada muestra se procedió a colocarla en estufa de tiro forzado a 60°C, hasta peso

constante con la finalidad de obtener la materia seca total. Posteriormente, a una submuestra de cada sector se les determinó nitrógeno y carbono orgánico, para calcular la relación carbono/nitrógeno (c/n). El n fue determinado por el método Kjeldahl en equipo tipo tecator, y el de carbono estimado a través de la obtención de la materia orgánica por calcinación en mufla a 550 °C. Los resultados obtenidos se compararon a través de una t de Student. (Tabla 1).

Resultados y discusión

La cantidad total de rastrojo seco producido fue de 4200 kg ha⁻¹. Este valor fue inferior a los obtenidos el año anterior donde se caracterizó el rastrojo sobre parcelas, simulando una cosecha mecánica, obteniéndose en esa oportunidad y con esa metodología 6000 kg. Ha⁻¹ de materia seca, y también inferior a los mencionados para el cultivo de colza en Entre Ríos (Pozzolo et al. 2006 y 2008). La cantidad de aporte de materia seca al suelo es una de las condiciones deseables en el sistema productivo, además de la cobertura, para contribuir a producciones sustentables aumentando o manteniendo la materia orgánica del perfil (Nico et al. 1997). Los residuos de (r) y (cm) representaron el 24% y el 76% de la materia seca en las muestras recolectadas. Las franjas de resto de la plataforma contribuyeron con el 69% de los rastrojos, mientras que el 31% fue aportado por los sectores de cola de máquina, con relaciones c/n de 82:1 y 47:1 respectivamente, (figuras 1 y 2). La mayor proporción de los rastrojos de mostaza que luego retornan al suelo a través de su descomposición poseen relaciones semejantes a las que presentan los residuos de maíz o trigo, como lo observado por Casas (2003) y por lo tanto, de lenta descomposición. Queda de manifiesto en esta experiencia la cobertura despereja y con calidades diferenciales del rastrojo que podría afectar el perfil de mineralización de

no realizar la distribución homogénea de los residuos. El sector (l) de mayor rendimiento 800 kg ha⁻¹ contra 400 kg ha⁻¹ del sector (b) presentó valores de relación c/n más bajos de lo esperado debido a la presencia de granos en el rastrojo como consecuencia de importantes pérdidas de precosecha.

residuos de cosecha con características semejantes al cultivo de trigo tanto en cantidad como en calidad, con similar relación c/n.

La distribución de los rastrojos es heterogénea quedando la mayoría del residuo en la región de resto de la cosechadora.

Conclusiones:

El rastrojo que deja el cultivo de mostaza aporta al sistema agrícola en la rotación

Tabla 1: Resultados de la prueba T de muestras independientes.

Variable analizada	Sector	Media	Error típico	Intervalo de confianza para la diferencia al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
NITRÓGENO (%)	Resto de plataforma	1,12	0,032	0,2757	0,5365
	Cola máquina	0,72	0,053		
CARBONO (%)	Resto de plataforma	52,71	0,212	- 2,8370	- 1,5546
	Cola máquina	54,91	0,225		
C/N	Resto de plataforma	47,27	1,318	- 48,2117	- 19,7369
	Cola máquina	82,00	6,561		
Peso Seco Ponderado gr.	Resto de plataforma	157,60	20,098	34,9341	155,9917
	Cola máquina	62,11	7,911		

Figura N° 1 Contribución porcentual de la Materia Seca de Rastrojo.

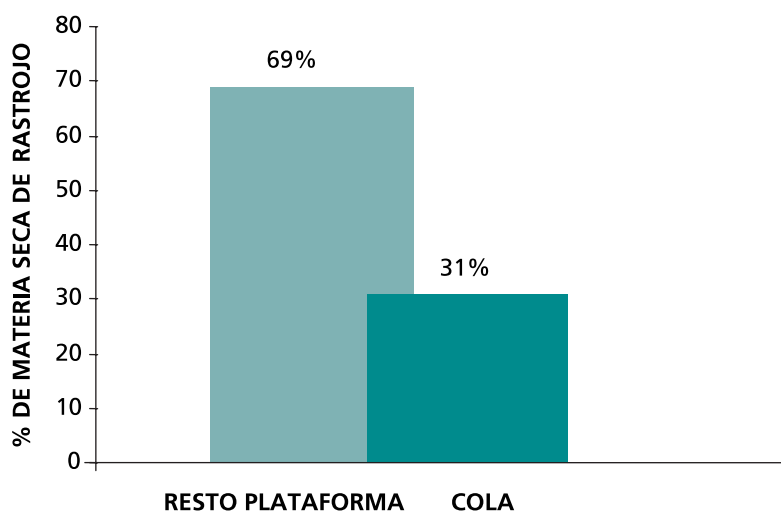
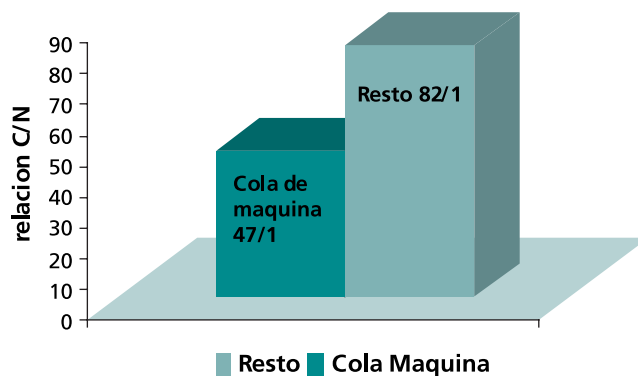


Figura Nº 2 RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO POR SECTOR DE COSECHA.



Bibliografía

Casas Roberto (2003). El aumento de la materia orgánica en suelos argentinos - el aporte de la siembra directa. En: *XI Congreso Nacional de AAPRESID - Darse Cuenta*. Proceedings del XI Congreso Anual de AAPRESID. p. 155-168.

Nico, A.I.; Aragón, A.; Chidichimo, H.O (1997). La materia orgánica en un suelo bajo labranza convencional y siembra directa: análisis comparativo del perfil de distribución y el fraccionamiento físico. En: *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 102 (1): 45-50.

Pozzolo, O.; Ferrari, H.; Bruno, J.; Gerber D.; Glagovsky, P.; Rusinek, J. 2006. *El cultivo de colza en siembra directa como alternativa al trigo en rotación con soja en la provincia de Entre Ríos*. [en línea] <Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/concepcion/info/documentos/oleaginosa/colzacomooalternativaaltrigo.pdf>>

Pozzolo, O.; Ferrari, H.; Curro, J. 2008. *Colza-canola una alternativa para la región AER Concepción del Uruguay, INTA. Argentina*. [en línea] <Disponible en: http://www.produccionbovina.com/temas_varios/temas_varios/67-colza.pdf>

1.7. Competencia entre *Sinapis alba* (mostaza), *Bowlesia incana* (perejilillo) y *Lamium amplexicaule* (ortiga mansa)

Delma Faccini y Eduardo Puricelli
CIUNR. Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
dfaccini@arnet.com.ar

Introducción

La competencia entre cultivos y malezas consiste en una interacción entre plantas, provocada por la demanda común de un recurso limitado y que conduce a la reducción de la supervivencia, crecimiento y/o la reproducción de al menos uno de los competidores.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue estudiar la competencia entre *Sinapis alba* (mostaza) y las malezas *Lamium amplexicaule* (ortiga mansa) y *Bowlesia incana* (perejilillo).

Materiales y métodos

El experimento se realizó durante el invierno y la primavera del 2010 en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR en Zavalla, Santa Fe.

Se emplearon macetas de plástico completadas con una mezcla de tierra y perlita, ubicadas al aire libre durante la estación de crecimiento de las malezas y la mostaza. Las macetas tenían 30 cm de diámetro y una capacidad de 10 kg y agujeros de drenaje. Se sembraron semillas recolectadas durante el año anterior y las plántulas se ralearon al estado cotiledonar para obtener el número deseado de plantas. En 9 fechas distintas se realizaron mediciones de la biomasa de todas las especies desde la emergencia hasta la cosecha de la mostaza. Cada planta fue cortada a nivel del suelo separadamente y el material recolectado se secó en una estufa de circulación de aire forzado, a 70°C durante 48 horas previo a su pesada.

Para cada fecha, el diseño fue completamente aleatorizado con 3 tratamientos: las monoculturas de cada especie (4 plantas/maceta) y la mezcla de ambas especies (2 plantas de cada especie/maceta) y 3 repeticiones. Los datos de biomasa en el tiempo ajustaron a una regresión logística. En la última medición se determinó el rendimiento relativo total (RRT).

El rendimiento relativo total (RRT) se calculó como:

$$RRT = (B_{LB}/B_L) + (B_{LS}/B_S) + (B_{SB}/B_B)$$

donde B_{LB} , B_{LS} , B_{SB} es la biomasa de *L. amplexicaule*, *S. alba* y *B. incana* cuando crecen en mezclas y B_L , B_B , B_S son sus biomásas en monocultura

Resultados y discusión

Los datos de biomasa en el tiempo ajustaron a una regresión logística. Todas las especies crecieron a una tasa lenta hasta los 60 días después de la siembra (DDS): A partir de los 60 DDS, *S. alba* mostró mayor biomasa que *L. amplexicaule* y mayor aún que *B. incana*. (Figura 1). Cuando *S. alba* creció en mezcla con *L. amplexicaule* mostró una biomasa menor que cuando crece en monocultura, mientras que en mezcla con *B. incana* no mostró diferencia respecto a la monocultura (Figura 2).

El RRT mostró que hay complementariedad de recursos entre *S. alba* y las malezas. *S. alba* fue siempre más competitiva que las malezas, aunque la competencia fue mayor con *B. incana* que con *L. amplexicaule* (Figura 3).

Bibliografía

- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. 1996. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3a ed. Oxford, Blackwell Science.
- Cousens, R. 1991. Aspect of the design and interpretation of competition (interference) experiments. En: *Weed Technology*, 5: 664-673.
- Holt, J.S.; Orcutt, D.R. 1991. Functional relationships of growth and competitiveness in perennial weeds and cotton (*Gossypium hirsutum*). En: *Weed Science*, 39: 575-584.
- Snaydon, R.W. 1991. Replacement or additive

designs for competition studies? En: *Journal of Applied Ecology*, 28: 930-946.

Wit, C.T. 1960. On competition. En: *Verslagen van landbouwkundige onderzoeken*, 66:1-82.

Figura 1: Curvas de crecimiento de *S. alba*, *L. amplexicaule* y *B. incana* creciendo en monoculturas.

■ $Y = 9,6/(1+(EXP(8,4-(0,1*X))))$
■ $Y = 5,4/(1+(EXP(6,6-(0,08*X))))$
■ $Y = 5,2/(1+(EXP(6,5-(0,08*X))))$

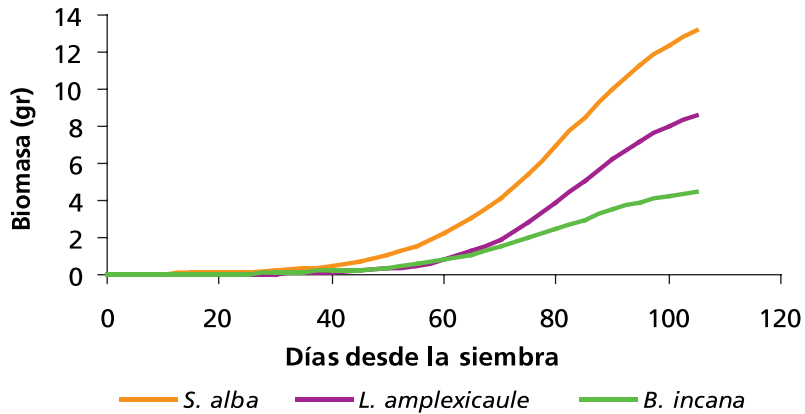


Figura 2: Curvas de crecimiento de *S. alba* en monocultura y en mezcla con *L. amplexicaule* y *B. incana*.

■ $Y = 14,9/(1+(EXP(6,5-(0,08*X))))$
■ $Y = 11,5/(1+(EXP(6,4-(0,08*X))))$
■ $Y = 5,4/(1+(EXP(6,6-(0,08*X))))$

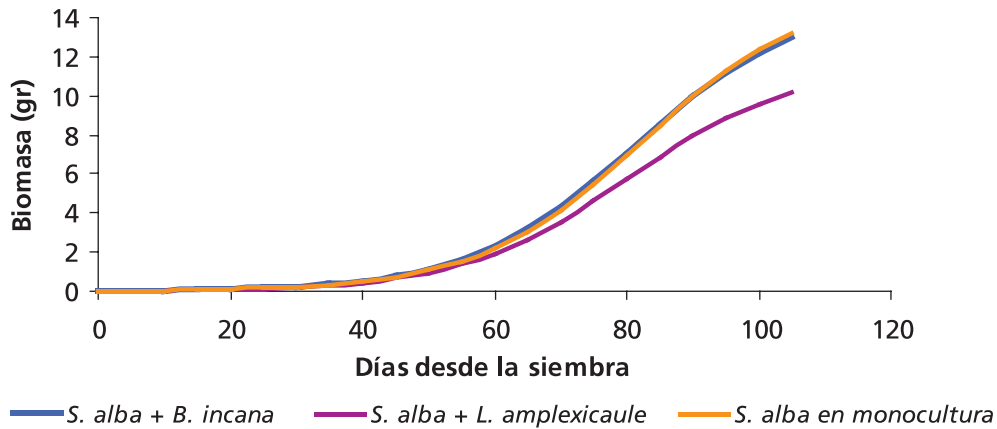
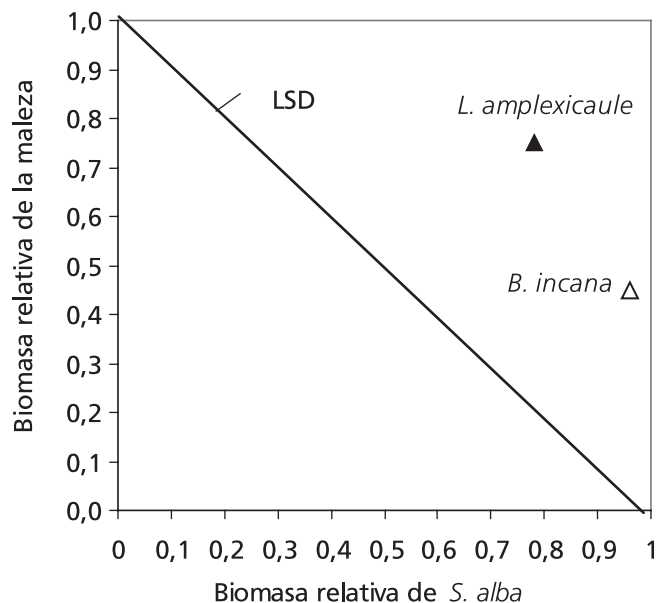


Figura 3: Rendimiento relativo total



1.8. Eficacia de alternativas en el control químico de malezas en mostaza (*Sinapis alba* L.)

Constantino⁽¹⁾, Armando.

⁽¹⁾ Investigador en Protección Vegetal, EEA INTA San Pedro.

E mail: aconstantino@correo.inta.gov.ar

Introducción

La inclusión de las especies aromáticas en el esquema productivo de nuestra región pampeana es posible, sin resignar ingresos por unidad de superficie, favoreciendo la necesaria rotación, contribuyendo a la sustentabilidad del sistema y diversificando las actividades de los productores de la zona. (Paunero, 2008)

La producción óptima de hortalizas y aromáticas depende en gran medida del control exitoso de malezas. Las malezas reducen el rendimiento, al competir directamente por los nutrientes, el agua y la luz. Los cultivos hortícolas son muy sensibles a la competencia de las malezas (Weaver, 1984), por ello el control de éstas es especialmente importante efectuarlo temprano en el desarrollo de la hortaliza.

El manejo de las malezas se basa en estrategias que incluyen distintas tácticas siendo el control químico uno de los principales métodos que permitió la intensificación de la agricultura en las décadas pasadas (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991).

Las recomendaciones que existen en otros países sobre el control de malezas en mostaza, refieren como primera medida a la utilización de lotes con baja infestación de malezas, preparación esmerada de la cama de siembra y siembras poco profundas, que permitan una rápida emergencia del cultivo. El control químico de especies de gramíneas y algunas latifoliadas se realiza con trifluralina, incorporada al suelo, antes de la siembra de la mostaza. (Berglund, 2007; Oplinger *et al.* 2011).

El objetivo de ésta experiencia fue evaluar el control de malezas y la tolerancia de la mostaza, utilizando distintos herbicidas y diferentes momentos de aplicación.

Materiales y métodos

El experimento fue realizado durante 2010, en la Estación Experimental San Pedro del

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Lat. 33° 41' S, Long. 59° 41' W., Provincia de Buenos Aires, Argentina.

El suelo donde se efectuó el estudio pertenece según la 7ª aproximación a los argiudoles vérticos, se encuentra dentro de la serie Ramallo, que corresponde a un suelo oscuro, pesado y profundo, situado en las lomas planas extendidas de relieve subnormal, la pendiente es de clase 1, de 0 a 1%, área muy suavemente a suavemente ondulada, moderadamente bien drenado, de escurrimiento lento y permeabilidad moderadamente lenta, con un 2.5% de materia orgánica, pH 6.5, la capacidad de uso según Land Capability es I-2, apto para todos los cultivos de la zona, sin limitaciones de uso. (Gomez y Nakama, 1991).

Las labores previas a la siembra del cultivo de mostaza fueron efectuadas con las siguientes herramientas y secuencia: rastra de discos, arado con reja y vertedera, nuevamente rastra de discos y vibro-cultivador.

Para la siembra, efectuada el 2 de julio de 2010, se utilizó una sembradora de un surco a chorrillo, marca Spegazzini, de arrastre manual. Las semillas se ubicaron en líneas distanciadas a 20 cm entre sí, a una profundidad de 2 cm y se utilizó una densidad de 8 kg de semilla por hectárea.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, en parcelas de 2,8 m de ancho por 5 m de largo.

Las aplicaciones de los herbicidas se realizaron con una mochila de presión constante y las soluciones se aplicaron usando una barra provista de cuatro picos a 35 cm entre sí, y pastillas de abanico plano de rango ampliado 11002 con un volumen de 214 L/ha⁻¹.

Los tratamientos herbicidas fueron:

Tratamientos y dosis (litros de ingrediente activo por hectárea)	Forma de aplicación	Fecha de aplicación
1. trifluralina 0,6 L i.a./ha	Presiembra incorporado	2 /7/ 2010
2. trifluralina 0,96 L i.a./ha	Presiembra incorporado	2 /7/ 2010
3. trifluralina 1,44 L i.a./ha	Presiembra incorporado	2 /7/ 2010
4. pendimetalin 0,99 L i.a./ha	Pre emergencia	2 /7/ 2010
5. pendimetalin 1,32 L i.a./ha	Pre emergencia	2 /7/ 2010
6. s-metolacloro 0,96 L i.a./ha	Pre emergencia	2 /7/ 2010
7. clopyralid 0,079 L i.a./ha	Pos emergencia	21/8/2010
8. clopyralid 0,119 L i.a./ha	Pos emergencia	21/8/2010
9. clopyralid 0,238 L i.a./ha	Pos emergencia	21/8/2010
10. Testigo sin herbicida		

Los tratamientos en pos emergencia se realizaron con el cultivo en estadio de 4 hojas.

Las malezas y densidades encontradas, en promedio de cuatro repeticiones de muestreo fueron: *Urtica urens*, "ortiga", 108 pl/m²; *Poa annua*, "pasto de invierno", 52 pl/m²; *Capsella bursa-pastoris*, "bolsa del pastor", 36 pl/m²; *Stellaria media*, "caapiquí", 24 pl/m²; *Lamium amplexicaule*, "ortiga mansa" 16 pl/m² y *Coronopus didymus*, "mastuerzo", 8 pl/m².

Se hicieron evaluaciones de porcentajes de control por observación visual, a los 52 y 83 días de la siembra, los datos fueron transformados y analizados mediante análisis de variancia seguido del test de Duncan para separación de medias, P=0.05.

Para determinar el rendimiento en grano de mostaza, se recolectaron las inflorescencias de las plantas en 4 m lineales de cada parcela, se desgranaron manualmente las silicuas, y el grano se llevó a estufa de secado a 70° C durante 48 hs ; se registró el peso seco de cada tratamiento y se analizaron los rendimientos mediante análisis de variancia seguido del test de Duncan para separación de medias, P=0.05.

Resultados

A los 52 y 83 días de la siembra (Tabla 1) se observan porcentajes de control de malezas mayores a 95% con s-metolacloro; y de 90 a 95% con trifluralina a las dos dosis más bajas,

excepto en *Capsella* y *Coronopus*, porque sólo utilizando la dosis más alta se obtuvo 75% de control. El pendimetalin si bien controló las malezas presentes a las dosis utilizadas, resultó fitotóxico al comienzo del cultivo. El clopyralid no resultó eficaz en el control de malezas y fue fitotóxico a la dosis más elevada.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con trifluralina a 0,96 y 0,6 L i.a./ha y s-metolacloro, con diferencias significativas respecto del testigo sin tratar. (Gráfico 1).

Conclusión

En las condiciones de ésta experiencia, fue satisfactoria la utilización de trifluralina en pre siembra con incorporación al suelo y de s-metolacloro en pre emergencia. No obstante, se deberían continuar los estudios con éstos dos productos, en fechas de siembra más tempranas y continuar en la búsqueda de otros principios activos, utilizados en el cultivo de canola, que pertenece a la misma familia botánica que la mostaza.

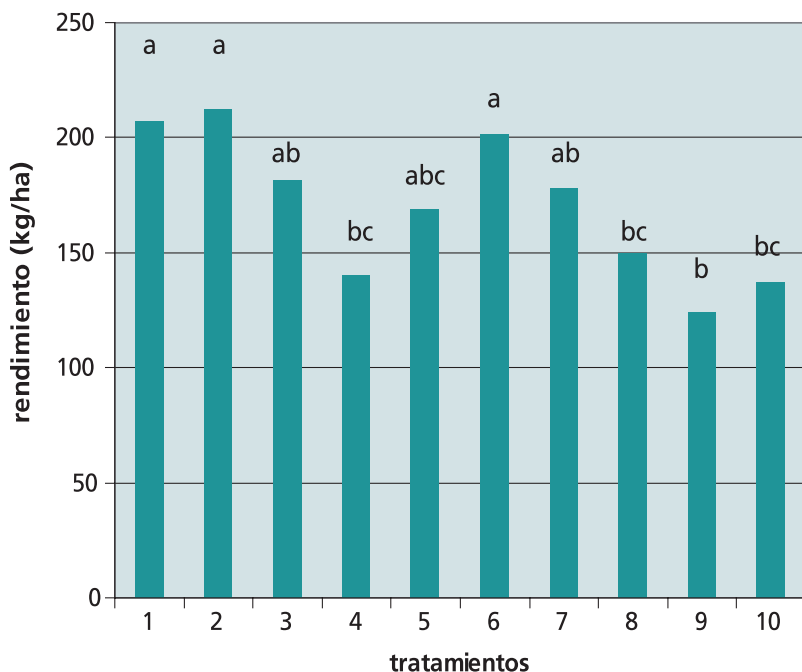
Tabla 1. Porcentaje de control de malezas por observación visual, a los 52 y 83 días de la siembra.

Tratamientos y dosis de ingrediente activo por ha		Porcentaje de control *											
		ortiga		pasto invierno		caapiquí		bolsa del pastor		ortiga mansa		maturezo	
		52 dds	83 dds	52 dds	83 dds	52 dds	83 dds	52 dds	83 dds	52 dds	83 dds	52 dds	83 dds
1	trifluralina 0.6 L ia/ha	84.3 c	91.7 d	81.7 bcd	92.6 b	89 b	100 a	46.6 b	ns(**)	ns	100 a	45.8 c	82.5 bc
2	trifluralina 0.96 L ia/ha	96.7 abc	98 bc	85.3 bc	99.4 a	100 a	100 a	47.5 b	"	"	100 a	50 c	85.8 abc
3	trifluralina 1.44 L ia/ha	99.7 ab	95 cd	89.1 b	100 a	65.3 c	99.4 a	73.4 ab	"	"	100 a	80.7 c	93.3 ab
4	pendimetalina 0.99 L ia/ha	93.1 bc	99.6 ab	75.1 d	60 d	82 bc	80 c	94.8 a	"	"	100 a	94.8 b	90.0 abc
5	pendimetalina 1.32 L ia/ha	93.5 bc	100a	80 cd	74.6 c	98.8 a	94.4 b	89.1 ab	"	"	100 a	98.4 ab	94.2 ab
6	s-metolacoloro 0.96 L ia/ha	100 a	98 bc	100 a	100 a	87 b	84.3 c	96.3 a	"	"	96.7 b	100 a	95.0 a
7	clopyralid 79 L ia/ha		80 e		50 d		80 c		"		80 c		80 c
8	clopyralid 119 L ia/ha		80 e		50 d		80 c		"		80 c		80 c
9	clopyralid 238 L ia/ha		80 e		50 d		80 c		"		80 c		80 c
cv		9.4	5.4	5.32	5.23	8.6	6.55	25.9			3.94	8.72	7.28
r ²		0.653197	0.905813	0.927460	0.981107	0.87	0.904098	0.62			0.961639	0.95798	0.62588

*Los valores de una misma columna que tienen una letra en común no difieren al nivel del 5% de probabilidad según la prueba de rango múltiple de Duncan.

(**) ns = no significativo

Gráfico 1. Rendimiento de mostaza blanca (*Sinapis alba*), en kg de grano seco por ha.



Los valores que poseen una letra en común, no difieren estadísticamente al nivel del 5% de probabilidad según la prueba de Duncan. (c.v. 4,9 %; r² 76,2 %)

Bibliografía

- Berglund D.R. 2007. *Tame mustard production*. [en línea] <Disponible en: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a935w.htm>> (Acceso: 08/11/2011)
- García Torres, L. ; Fernández Quintanilla, C. 1991. *Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas*. Madrid. Mundiprensa. 348 p.
- Gomez, L.; Nakama, V. 1991. *Carta básica detallada de suelos de la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Provincia de Buenos Aires*. 2ª versión actualizada. Castelar. INTA. Instituto de Suelos. 86 p.
- Oplinger E.S. et al. 2011. *Alternative field crops manual, MUSTARD*. [en línea] <Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/mustard.html>> (Acceso: 8/11/2011)
- Paunero, I. (ed.). 2008. *Avances en la investigación en plantas aromáticas en la región pampeana y sur del litoral*. San Pedro, Buenos Aires. Ediciones INTA. 63 p.
- Weaver, S. 1984. Critical period of weed competition in three vegetable crops in relation to management practices. En: *Weed Research*, 24:317–325

1.9. Ocurrencia de Especies de *Fusarium* en lotes de ensayos de mostaza blanca de la provincia de Buenos Aires

Gaetán, S.A.¹ ; Marsiglia, D.² ; Moro, J.²; Madia, M.¹; García, M.³; Alfonso, W.³; Paunero, I.⁴
¹ Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453 (1417), Ciudad Autónoma Buenos Aires, Argentina.² Tesis de grado, carrera de ingeniería agronómica, Cátedra de Fitopatología, FAUBA. ³ Dpto. de Tecnología, Facultad de Agronomía, UNLuján, Pcia. De Buenos Aires ⁴ E.E.A. INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires) E mail: sgaetan@agro.uba.gov.ar

Introducción

La mostaza blanca (*Sinapis alba*) es una aromática anual, de ciclo invierno- primaveral cultivada, principalmente, en la Pcia. de Buenos Aires, para condimento y obtención de aceite. El destino fundamental de la simiente es la elaboración de harina de mostaza y de la salsa que lleva su nombre (Arizio y Curioni, 2006). El subproducto que se obtiene luego de la extracción del aceite (harina de extracción) tiene un contenido medio entre 36 a 44% de proteína cruda y se lo utiliza para alimentación animal (Gómez y Miralles, 2006).

La mostaza, al igual que la canola (*Brassica napus*), se adapta muy bien a las condiciones climáticas de nuestro país. El área de difusión es similar a la ocupada por el cultivo de trigo, pero es, particularmente apta para el centro sur, SE y SO de la provincia de Buenos Aires y Este de La Pampa (AACREA, 2005)

La mostaza es un cultivo de grano que se puede sembrar y cosechar con la misma maquinaria hoy disponible para trigo y puede ser una alternativa para los pequeños productores que han quedado fuera de escala para la siembra de los cultivos tradicionales o que deseen diversificar su producción (Paunero, 2007)

Con la finalidad de determinar las enfermedades que afectan el cultivo de *S. alba* se realizaron inspecciones, en la campaña agrícola 2006/07, una, en etapa vegetativa, y otra, en floración-fructificación, en dos lotes experimentales de la Pcia. de Buenos Aires; uno de ellos, ubicado en la E.E.A. INTA San Pedro mientras que, el otro, en el campo

experimental de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Luján.

En los relevamientos efectuados, en la estación de crecimiento, en el estadio floración - fructificación, en ambos lotes, se detectaron ejemplares marchitos. Al descalzar las plantas sintomáticas pudo constarse la ocurrencia de síntomas de podredumbre basal y descortezamiento de raíces (en el lote de la E.E.A.INTA San Pedro) y tallos con estrías pardas longitudinales y decoloración vascular (en el lote de la Universidad Nacional de Luján). En ambos casos se comprobó, con binocular estereoscópico, la presencia de hifas y estructuras fúngicas, compatibles con las del género *Fusarium*, sobre las porciones sintomáticas

El objetivo del presente trabajo fue identificar la etiología de ambas patologías detectadas en *S. alba*.

Materiales y métodos

Materiales

Análisis del material enfermo. En la campaña 2006/07, se colectaron, en un lote experimental de la E.E.A. INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires), plantas de mostaza blanca (*S. alba*) de un cultivar nacional, en etapa de floración-fructificación, que presentaban marchitamiento de órganos aéreos asociada a una podredumbre basal y descortezamiento radicular. Durante esa misma campaña, se extrajeron de un lote de ensayos de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Luján, otros ejemplares de *S. alba* de un cultivar nacional y otro de Canadá, en etapa

de floración-fructificación, que presentaban marchitamiento de la parte aérea asociada a tallos con estrías pardas longitudinales, decoloración vascular y menor desarrollo de masa radicular.

Métodos

Para la determinación de los agentes causales de ambas enfermedades se aplicaron las etapas correspondientes a los análisis de laboratorio habituales en Fitopatología basados en los Postulados de Koch (Waller *et al.*, 1998)

Confección de cámaras húmedas

A partir de plantas sintomáticas de mostaza blanca colectadas, que presentaban una y otra sintomatología, se obtuvieron secciones de tejidos de 3-4 mm de raíz y base de tallo (en el caso de la podredumbre basal) y de tallos (en el caso de las plantas con decoloración vascular). Los fragmentos resultantes de ambas sintomatologías se sometieron separadamente a una desinfección superficial mediante pasajes sucesivos en alcohol 70°, hipoclorito de sodio al 2% y lavados sucesivos con agua destilada estéril. Dichas porciones fueron colocadas (en forma separada) en cámaras húmedas dentro de placas de Petri de 9 cm. de diámetro sobre tres discos de papel de filtro humedecido y dos portaobjetos en cruz e incubadas en estufa a 23-24°C (+/- 3°C), en oscuridad, durante 48 horas. Posteriormente, las placas fueron transferidas a cámara bioclimática, a 22-24°C y bajo la alternancia de 12 horas de oscuridad y 12 horas de luz cercana al ultravioleta (N.U.V.), provista por tubos TL-D 36W/08, con la finalidad de promover el desarrollo de estructuras reproductivas.

Aislamientos y reaislamientos

A partir del crecimiento fungoso, formado en las cámaras húmedas de ambas sintomatologías, se realizaron aislamientos colocando una pequeña porción de los mismos dentro de placas de Petri de 9 cm. de diámetro que contenían el medio de cultivo solidificado. El medio de cultivo usado fue APG (agar papa glucosado) al 2% (pH=7), acidificado con gotas de ácido láctico al 25%. Las siembras (obtenidas directamente o provenientes de las cámaras húmedas) fueron incubadas en estufa a 23-24°C (+/- 3°C) durante dos días. Posteriormente, fueron transferidas a cámara bioclimática y sometidas a las condiciones mencionadas anteriormente,

a fin de incrementar el crecimiento de las colonias y favorecer la esporulación, durante un lapso de 6-9 días. Para incrementar el inóculo, las colonias puras resultantes, de ambas sintomatologías, se repicaron a tubos de ensayo en pico de flauta, con el mismo medio de cultivo, siendo incubadas de igual manera.

Pruebas de patogenicidad

Hospedantes.

Con la finalidad de reproducir los síntomas de las dos sintomatologías observadas a campo, se emplearon plántulas sanas de mostaza blanca (*S. alba*), de un cultivar nacional obtenidas de semilla, en estadio del primer par de hojas verdaderas. Las mismas se mantuvieron en macetas plásticas de 125 cm³ conteniendo una mezcla estéril constituida por dos partes de tierra y una parte de arena. Una parte de las plántulas fue destinada a testigos.

Inóculo. El inóculo usado en las pruebas de patogenicidad, se obtuvo a partir de colonias puras resultantes de ambas sintomatologías de unos 10 días de desarrollo, el cual fue procesado con la finalidad de poner en contacto el desarrollo del patógeno con las plántulas sanas de mostaza blanca, de modo de inducir la reproducción de los síntomas observados originariamente en el campo.

Técnica de inoculación. La técnica de inoculación empleada para reproducir los síntomas de las dos sintomatologías consistió en colocar, separadamente, las raíces de las plántulas a tratar, en una suspensión de esporas de cada uno de los aislamientos obtenidos, ajustada a 2×10^5 conidios/ml, durante 30 minutos. Los ejemplares inoculados se cubrieron con bolsas de polietileno transparente, previamente humedecidas, que aportaron el ambiente de una cámara húmeda. Todas las plantas del ensayo, incluyendo los testigos, fueron colocadas en cámara bioclimática a 22-24°C con una humedad relativa de 75-80%. Las mismas se ubicaron a 40 cm por debajo de tubos Nec Biolux FL 40 SBR 40 watt T 10 con una separación de 15 cm. entre sí durante 12 hs. Las otras 12 hs de luz serán provistas por tubos F 36 watt LD 54 colocados en el techo de la cámara.

Resultados

Descripción de las sintomatologías observadas a campo

En Octubre de 2006, estación de crecimiento,

se observaron síntomas de marchitamiento a partir de inspecciones realizadas en dos lotes de ensayos de experimentación de mostaza blanca, en estadio de floración- fructificación, situados en la Pcia. de Buenos Aires, uno, ubicado en la E.E.A. INTA San Pedro y otro, en el campo experimental de la Universidad Nacional de Luján.

Las plantas con marchitamiento del lote de la E.E.A. INTA San Pedro evidenciaron un desecamiento de los órganos aéreos (Fig.1) asociado a una podredumbre seca localizada en la región basal del tallo y raíces con descortezamiento; esta sintomatología, que provocó la muerte de los ejemplares afectados, fue observada en plantas distribuidas en focos, de 2-3 plantas cada uno, en un cultivar nacional.



Fig. 1. Plantas de mostaza blanca (*S. alba*) de un cultivar nacional observadas en un lote de la E.E.A. INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires), en estadio de floración- fructificación, que muestran síntomas de marchitamiento de los órganos aéreos producido por *F. solani*. Por otro lado, las plantas de mostaza blanca marchitas, de un cultivar nacional y otro de Canadá, observadas en el lote experimental de la Universidad de Luján, mostraron clorosis y necrosis foliar y un paulatino desecamiento de las porciones aéreas sin desprendimiento de hojas (Fig. 2). Sobre los tallos aparecieron estrías pardo rojizas que se extendieron longitudinalmente hasta

alcanzar el tercio superior de los mismos. Los síntomas, que determinaron la muerte de las plantas afectadas, se localizaron a lo largo de la hilera de plantas en grupos reducidos y culminaron con la muerte de los ejemplares afectados. Al descalzar las plantas y efectuar cortes transversales del tallo se evidenció una coloración pardo oscura a nivel de los haces vasculares asociada a la presencia de estructuras fúngicas compatibles con un hongo del género *Fusarium*.



Fig. 2. Plantas de mostaza blanca (*S. alba*) de un cultivar nacional con hojas necróticas y estrías de color pardo rojizo en los vástagos causadas por *F. oxysporum* f. sp. *conglutinans*. Ejemplares observados en el campo experimental de la Universidad de Luján (Pcia. de Buenos Aires) en 2006

Características de los agentes causales

A partir secciones de tejidos sintomáticos de plantas de mostaza blanca con síntomas de marchitamiento y podredumbre basal colectadas en la E.E.A. INTA San Pedro, el aislamiento fúngico resultante fue identificado como *F. solani* (Mart.) Sacc. (Nelson *et al.*, 1983) teniendo en cuenta las características morfobiométricas y culturales del microorganismo obtenido. Este microorganismo produjo a los 9-10 días de desarrollo en APG al 2%, colonias primero blanquecinas y luego ocráceas con producción de estructuras asexuales. Formó macroconidios abundantes, con 4 a 6 células y hialinos y curvos, de 4.5- 5.5 x 31- 38 μ m y microconidios

unicelulares escasos y clamidosporas globosas, de paredes gruesas y dispuestas en cadena. De secciones de tallo extraídos de ejemplares de mostaza blanca, de un cultivar nacional y otro de Canadá, con síntomas de marchitamiento, colectados en el lote experimental de la Universidad de Luján se obtuvieron colonias rosadas, pigmentadas, con producción de microconidios, macroconidios falcados o fusoidales, 3-5 tabicados y clamidosporas intercalares y terminales. Los macroconidios midieron de 25 a 54.5 μm x 3.7 a 5.5 μm mientras que los microconidios, ovoides a elipsoidales, resultaron de 3 a 8 μm . x 2.5 a 3.7 μm . A partir de los cultivos fúngicos resultantes y en base a las características morfobiométricas y culturales, el hongo fue identificado como *Fusarium oxysporum* Schlechtend.:Fr. f. sp. *conglutinans* (Wollenweb.) W. C. Snyder & H. N. Hans. de acuerdo a las descripciones dadas para este microorganismo por Nelson *et al.* (1983)

Pruebas de patogenicidad

A los 12 días de inoculadas las plántulas (con el aislamiento obtenido porciones basales del tallo de ejemplares de mostaza blanca, de un cultivar nacional, con síntomas de marchitamiento, colectados en el lote experimental de la Universidad de Luján) comenzaron a evidenciar síntomas semejantes a los observados en el campo. Estos se caracterizaron por un decaimiento y colapso de la parte aérea asociada a una desintegración radicular; estos síntomas afectaron el 80% de los ejemplares inoculados y el hongo fue reaislado de los tejidos con síntomas mientras que los controles permanecieron asintomáticos. A los 12-14 días post-inoculación las plántulas tratadas (con el aislamiento obtenido de tallos de ejemplares de mostaza blanca, de un cultivar nacional, con síntomas de marchitamiento, colectados en el lote experimental de la E.E.A. INTA San Pedro) comenzaron a expresar síntomas semejantes a los evidenciados en el campo. Ellos se caracterizaron por una necrosis radicular, decaimiento y colapso de plántulas. Se produjo la muerte del 90% de los ejemplares inoculados y el hongo fue reaislado mientras que los controles permanecieron asintomáticos.

Discusión y conclusiones

F. solani fue previamente reportado (formando parte de un complejo fúngico con otras especies de *Fusarium*) en Argentina, en 1997, en cultivos de canola (*Brassica napus*) en lotes comerciales de la Provincia de Buenos Aires

(Madia *et al.*, 1997); los síntomas detectados en esta investigación en los ejemplares de mostaza blanca coinciden con los observados en las plantas de canola. En base a los síntomas observados en la presente investigación se concluye que este microorganismo necrótrofo puede causar la muerte de plantas a campo y en las pruebas de patogenicidad pudiendo ser considerado como re-emergente en *Brassicaceae*. Se sugiere efectuar prospecciones para este agente fitopatógeno abarcando lotes de producción comercial de mostaza blanca de diferentes localidades, en especial, de la Pcia. de Buenos Aires. Se trata de la primera referencia en nuestro medio de la podredumbre de la base del tallo y las raíces en *S. alba* causado por *F. solani*. Aunque su presencia sólo fue observada, en este trabajo, en lotes de experimentación, este microorganismo podría convertirse en una limitante para el cultivo de esta especie en Argentina a menos que se implementen prácticas de manejo apropiadas.

En cuanto a *F. oxysporum* f. sp. *conglutinans* fue reportado en Argentina, en 1982, causando marchitez y pérdida de un lote de ensayos de mostaza blanca realizado en el campo experimental de Facultad de Agronomía, de la Universidad de Buenos Aires. (Yamamoto, 1984). Posteriormente, este microorganismo fue reportado, en 1997, formando parte de un complejo fúngico con otras especies de *Fusarium*, en cultivos canola en lotes comerciales de la Provincia de Buenos Aires (Madia *et al.*, 1997). Los síntomas descritos en mostaza blanca, en la presente esta investigación, coinciden con los descritos por Yamamoto (1984) en plantas de *S. alba* y con los reportados por Madia *et al.* (1997) en las plantas de canola en condiciones de campo. A nivel mundial este patógeno está incluido entre los microorganismos fungosos que afectan el cultivo de mostaza (Williams y Saha, 1993). Se concluye que este patógeno causa marchitamiento y muerte de ejemplares a campo y en las pruebas de patogenicidad pudiendo ser considerado como re-emergente para la familia botánica *Brassicaceae*. Se sugiere efectuar inspecciones frecuentes para detectar la presencia de este agente fitopatógeno incluyendo además lotes comerciales de mostaza blanca de distintas áreas de producción en especial, de la Pcia. de Buenos Aires; se trata de una de las pocas referencias en Argentina acerca del marchitamiento causado por *F. oxysporum* f. sp. *conglutinans*, con pérdida de plantas, en *S. alba*. Si bien sólo se detectó en lotes de

experimentación este microorganismo podría convertirse en una amenaza para el cultivo de esta especie aromática, en Argentina, a menos que se implementen prácticas de manejo eficientes para controlarlo abarcando el control sanitario de la semilla, la selección de los lotes a la siembra y genotipos resistentes.

online/common/names/mustard.asp>

Yamamoto, E. 1984. *Fusarium oxysporum* Schl. F. sp. *conglutinans* (Wollenw) Snyder y Hansen, sobre mostaza blanca (*Sinapsis alba* L.). Tesis de grado para optar por el título de ingeniero agrónomo. Cátedra de Fitopatología, FAUBA. Buenos Aires.

Bibliografía

AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola). 2005. *Agroalimentos Argentinos* II. p. 167-172.

Arizio, O. y A. O. Curioni. 2006. Mostaza blanca – Producción, consumo, importaciones y exportaciones argentinas. En: *Jornada Técnica. Problemáticas del sector aromático en la región pampeana*. INTA San Pedro. Ediciones INTA. p. 11-13.

Gaetán, S. 2005. Occurrence of *Fusarium* Wilt on canola caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans* in Argentina. En: *Plant Disease*, 89 (4): 432.

Gómez, N.V. y Miralles, D. J., 2006. Colza. En : *Cultivos Industriales*. Facultad de Agronomía. Capítulo 2.4.

Madia, M.; Gaetán, S. ; Zuccotti, S. 1997. Podredumbre radical de la colza 00 (canola) causada por especies del género *Fusarium*. En: *Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas*. 23(1): 11-15.

Nelson, P. E.; Toussoun, T. A.; Marasas, W. F. O. 1983. *Fusarium species: an Illustrated Manual for Identification*. University Park, Pennsylvania State University

Paunero, I. E., 2007. Experiencia en el cultivo de mostaza en San Pedro, provincia de Buenos Aires. [en línea] <Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/ip_0702.htm> <Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/experiencia-en-el-cultivo-de-mostaza-en-san-pedro-provincia-de-buenos-aires/>>

Waller, J. M.; Ritchie, B. J.; Holderness. 1998. *Plant Clinic Handbook*. Surrey. International Mycological Institute. Cab International

Williams, P. H. ; Saha, L. R. 1993. Diseases of Mustard. [en línea]. Saint Paul, Mn. American Phytopathological Society. <Disponible en: <http://www.apsnet.org/>

1.10. Ocurrencia de la mancha negra de la hoja en lotes de ensayos de mostaza blanca de la provincia de Buenos Aires

Gaetán, S.A.¹, Lasalle, F.², Madia, M.S.¹, F. Paunero, I.E.³

¹ Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453 (DSE1417), Ciudad Autónoma Buenos Aires, Argentina. sgaetan@agro.uba.gov.ar
Tesisista de grado, carrera ingeniería agronómica, FA-UBA
³ EEA INTA San Pedro

Introducción

La familia botánica *Brassicaceae* comprende diversas especies dentro de las cuales se encuentran mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) y canola (*Brassica napus* L.). La mostaza blanca es una especie aromática anual que se cultiva, especialmente, en la Pcia. de Buenos Aires. De ciclo invierno-primaveral, se la utiliza para la obtención de harina y aceite como así también para la elaboración del condimento que lleva su nombre. Por otro lado, cuando se la incluye en la secuencia de la rotación permite cortar el ciclo de enfermedades que presentan las gramíneas invernales constituyéndose, junto con canola, en una excelente alternativa ante estas situaciones (Alfonso y Curioni, 2009) A diferencia de los otros cultivos, la mostaza puede crecer en suelos semiáridos y bajo temperaturas extremas; es posible acentuar estas propiedades mediante mejoramiento genético, dando origen, por ejemplo, a la producción de combustibles vegetales (De Haro *et al.*, 2009)

Con la finalidad de identificar las patologías que afectan a esta especie aromática se realizaron en la campaña 2008/09 monitoreos en lotes de ensayos pertenecientes al campo experimental de la E.E.A. INTA San Pedro, en la Pcia. de Buenos Aires. Durante la estación de crecimiento, se evidenciaron, en las hojas, lesiones necróticas localizadas, puntiformes, circulares, de pocos milímetros de diámetro, de color pardo grisáceo rodeadas por un margen delgado de color castaño (Fig. 1); las manchas se ubicaron preferentemente en el margen de la lámina del haz foliar y afectaron las hojas del tercio inferior de la planta. La enfermedad se presentó al azar mientras que la cantidad o proporción de plantas afectadas, de 5 meses de edad, fue baja.



Fig. 1. Hojas de mostaza blanca (*S. alba*) de un lote de ensayo de la EEA INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires) con lesiones necróticas puntiformes ubicadas en los márgenes de la lámina foliar producidas por *A. brassicicola*.

También se observó que los tejidos circundantes iban tomando paulatinamente, a medida que las lesiones envejecían, una coloración amarillenta, evidenciándose, además de clorosis, una desecación paulatina de la lámina foliar afectada (Fig. 2)



Fig. 2. Hojas de mostaza blanca (*S. alba*) de un lote de ensayo de la EEA INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires) con lesiones necróticas y marcada clorosis foliar ocasionada por *A. brassicicola*.

Sobre las porciones afectadas de plantas sintomáticas, que se encontraban en la etapa de floración-comienzo de formación de silicuas, se observaron bajo binocular estereoscópico desarrollo de conidióforos con esporas fúngicas asexuales (conidios) compatibles con el género *Alternaria*. Las enfermedades causadas por este género de hongos tienen una incidencia económica importante. La bibliografía reporta que dos especies del género *Alternaria* pueden presentarse en mostaza blanca: *A. brassicae* y *A. brassicicola*, causantes de la mancha gris y negra de la hoja, respectivamente (Williams y Saha, 1993). Ambos patógenos se transmiten a través de la simiente, pueden afectar no sólo hojas sino también tallos y silicuas y fueron reportados en canola (Gaetán y Madia, 1998; Gaetán y Madia, 2005). *A. brassicae* produce en las hojas de canola áreas de color gris claro y oscuro que se extienden rápidamente para formar lesiones circulares de varios centímetros de diámetro. En períodos de humedad se pueden evidenciar, sobre las lesiones, conidios dispuestos en forma de anillos concéntricos; en pecíolos, tallos y silicuas desarrollan manchas necróticas lineares de bordes difusos. El hongo sobrevive en la semilla como espora y como micelio en

los restos de plantas infectadas. En condiciones de humedad se forman abundante cantidad de conidios que se dispersan con ayuda del viento y las salpicaduras del agua de lluvia (North Dakota State University, 2008). *A. brassicicola* produce lesiones necróticas de color pardo oscuro a negro y de pocos milímetros de diámetro. El hongo causal sobrevive en los rastrojos de plantas infectadas, en malezas de la familia *Brassicaceae* y en la semilla. Las semillas infectadas por *A. brassicicola* pueden sufrir podredumbre en pre-emergencia o bien generar plántulas con lesiones negruzcas en los cotiledones (Ministerio de Agricultura y Tierras de Columbia, Gran Bretaña, 2007). Generalmente, las manchas foliares se encuentran rodeadas de un halo verde claro o amarillo circundante. Las hojas seriamente afectadas se desecan y las semillas contenidas en las silicuas manchadas pueden contraerse. La enfermedad se hace evidente en todos los órganos aéreos principalmente en las hojas basales donde se observan lesiones necróticas de forma redondeada, de 3-5 mm de diámetro y ubicadas sobre el haz foliar. Su color suele intensificarse debido a la esporulación del hongo que forma una eflorescencia negra con aspecto aterciopelado conformada por las estructuras asexuales (conidios y conidióforos) (Gaetán y Madia, 1998). La mancha negra de la hoja se puede presentar en cualquier cultivo de mostaza y puede afectar durante todos los estadios de crecimiento y todas las partes aéreas de la planta.; es más frecuente observarla en las silicuas en desarrollo donde causa pérdidas en el rendimiento de un 5 %. Se han observado pérdidas considerables tanto en veranos húmedos como secos. Para controlar esta enfermedad se deben utilizar semillas sanas de alto poder germinativo, efectuar rotaciones con distintos cultivos y controlar las malezas de la familia *Brassicaceae*. Existen fungicidas efectivos para el control de *Alternaria* durante el ciclo del cultivo (Ministerio de Agricultura y Tierras de Columbia, Gran Bretaña, 2007).

El objetivo de esta investigación fue Identificar el agente causal de manchas foliares detectadas en plantas de mostaza blanca en lotes de ensayos realizados en la EEA INTA San Pedro (Pcia. Buenos Aires) en la estación de crecimiento 2008/09.

Materiales y métodos

Materiales

Análisis del material enfermo. Se analizaron muestras de plantas sintomáticas de mostaza

blanca (*S. alba* L.) en estadio de floración-formación de silicuas procedentes del campo experimental de la EEA INTA San Pedro (Pcia. de Buenos Aires) durante la campaña 2008/09.

Métodos. Para la determinación del agente causal de la enfermedad se aplicaron las etapas correspondientes a los análisis de laboratorio habituales en Fitopatología (Waller *et al.*, 1998).

Confección de cámaras húmedas.

Se obtuvieron secciones de tejidos foliares de unos 5 mm de longitud, las cuales se sometieron a una desinfección superficial mediante pasajes sucesivos en alcohol 70°, hipoclorito de sodio al 2% y lavados sucesivos con agua destilada estéril. Dichas porciones fueron colocadas en cámaras húmedas dentro de placas de Petri de 9 cm. de diámetro sobre tres discos de papel de filtro humedecido y dos portaobjetos en cruz e incubadas en estufa a 23-24°C (+/- 3°C), en oscuridad, durante 48 horas. Posteriormente, fueron colocadas en cámara bioclimática, a 22-24°C y bajo la alternancia de 12 horas de oscuridad y 12 horas de luz cercana al ultravioleta (N.U.V.), provista por tubos Philips TLD 36 W/08, con la finalidad de promover el desarrollo de estructuras reproductivas.

Aislamientos y reaislamientos

En ambos casos se utilizó como medio de cultivo APG (agar papa glucosado) al 2% (pH=7), acidificado con gotas de ácido láctico al 25%. Las siembras (obtenidas directamente o provenientes de las cámaras húmedas) se colocaron sobre placas de Petri de 9 cm. de diámetro con el medio de cultivo solidificado y se incubaron en estufa a 23-24°C (+/- 3°C) durante dos días. Posteriormente fueron transferidas a cámara bioclimática y sometidas a las condiciones mencionadas anteriormente, a fin de incrementar el crecimiento de las colonias y favorecer la esporulación, durante un lapso de 6-9 días. Las colonias puras obtenidas se repicaron a tubos de ensayo en pico de flauta, con el mismo medio de cultivo, siendo incubadas de igual manera.

Pruebas de patogenicidad

Hospedante: se usaron plántulas sanas de mostaza blanca (*S. alba* L.) obtenidas de semilla en estadio cotiledonar (A). Las mismas se mantuvieron en macetas plásticas de 125 cm³. Una parte de las mismas fueron destinadas a testigos.

Inóculo: fue obtenido de colonias puras del microorganismo de 10 días de desarrollo el cual fue procesado a fin de poner en contacto desarrollo del patógeno con las plantas sanas de mostaza blanca, de modo de inducir la

reproducción de los síntomas observados originariamente bajo condiciones de campo.

Técnica de inoculación: teniendo en cuenta que se trata de manchas foliares se preparó una suspensión de esporas del microorganismo ajustada a 2×10^5 conidios / ml que fue asperjada con pulverizador de gota fina sobre en el follaje. Los ejemplares inoculados fueron acondicionados en bandejas las que se mantuvieron, por un lapso de dos días, cubiertas con bolsas de polietileno transparente, previamente humedecidas, que aportaron el ambiente de una cámara húmeda. Todas las plantas del ensayo, incluyendo los testigos, fueron colocados en cámara bioclimática a 22-24°C con una humedad relativa de 75-80%. Las mismas se ubicaron a 40 cm por debajo de tubos Nec Biolux FL 40 SBR 40 Watt T 10 con una separación de 15 cm. entre sí durante 12 hs. Las otras 12 hs de luz serán provistas por tubos Sylvania F 36 wts LD 54 colocados en el techo de la cámara.

Cuantificación de los síntomas.

Para cuantificar los síntomas reproducidos en las plántulas inoculadas se aplicó el parámetro de incidencia (I). El mismo se calculó en base a la siguiente fórmula: Incidencia (I) = (Número total de plantas con síntomas / Número total de plantas inoculadas) x 100.

Resultados

Características del agente causal

A partir de lesiones foliares de plantas sintomáticas de *S. alba* se obtuvo un aislamiento fúngico que formó colonias de color gris oscuro con anillos de color negruzco dispuestos en forma concéntrica. Desarrollaron conidios elipsoidales u ovoides, de color pardo aislados o en cortas cadenas, con 5 - 7 tabiques transversales y 2 - 4 septas longitudinales; el cuerpo de la espora midió 13 - 22 x 52 - 98 μ m y estuvo provisto de un apéndice tabicado corto. En base a los rasgos culturales y morfobiométricos de los conidios el hongo fue identificado como *A. brassicicola* (Schw.) Wiltsh. en base a las descripciones de Joly (1964) para este microorganismo.

Pruebas de patogenicidad

Dentro de los 10-12 días de realizadas las inoculaciones, las plántulas tratadas, comenzaron a desarrollar una necrosis de los márgenes de los cotiledones con muerte de los mismos. Esta sintomatología fue observada en el 90% de los ejemplares inoculados. El patógeno fue reaislado de los tejidos de plantas sintomáticas mientras que los testigos,

asperjados sólo con agua destilada estéril, permanecieron asintomáticos.

Discusion y conclusiones

Los síntomas en hojas producidos por *A. brassicicola* (Schw.) Wiltsh en *S. alba* coinciden con los descritos por Madia y Gaetán (1998) en canola (*B. napus*) aunque en mostaza blanca las lesiones se caracterizaron por presentar un diámetro menor. Por otra parte, en esta investigación, las lesiones sólo fueron visualizadas en hojas mientras que en canola las mismas se extendieron a otros órganos, infectando silicuas y tallos. La identificación de esta patología conocida como mancha negra de la mostaza blanca constituye una de las primeras referencias en el país de un patosistema de órganos aéreos causado por un agente fúngico necrótrofo en *S. alba*. La posibilidad de que dicho microorganismo sobreviva en la semilla y en los restos culturales de *S. alba* remarcan la necesidad de tratar químicamente la semilla y seleccionar el lote previo a la siembra para evitar la aparición de esta enfermedad.

Bibliografía

- Alfonso, W.; Curioni, A. 2008. *Mostaza blanca: un cultivo promisorio para Argentina*. [en línea] <Disponible en: <http://www.agroconsultoraplus.com/informemostaza.htm> >
- Canadá. Ministerio de Agricultura y Tierras de Columbia Británica. 2007. *Alternaria black spot (grey leaf spot) (Alternaria brassicae, A. raphani, A. alternata)*. [en línea] <Disponible en: <http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/alternar.htm>
- De Haro, A.; Sorlino D.; Giménez P. 2009. *Semillas de mostaza para fabricar biocombustibles*, informe de la SAGPyA. [en línea] <Disponible en : http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/programas/dma/Informe_diario/2009/infogra_2009-03-05.pdf >
- EE.UU. North Dakota State University. 2008. [en línea] <Disponible en: <http://www.ag.ndsu.edu/procrop/rps/disease.htm>>
- Gaetán, S.A.; Madia, M.S. 1998. La mancha negra de la hoja (*Alternaria brassicicola* (Schw.) Wiltsh.) en cultivos de colza canola de Buenos Aires y Santa Fe, Argentina. En: *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 24 (3):573-580.

Gaetan, S.A.; Madia, M. 2005. First report of gray leaf spot (*Alternaria brassicae*) on canola in Argentina. En: *Plant Disease*, 89 (2): 207.

Joly, P. 1964. Le genre *Alternaria*. En: *Encyclopédie Mycologique*, 33: 1-250.

Waller, J.M.; Ritchie, B.J.; Holderness, M. 1998. *Plant clinic handbook*. Wallingford, UK. CAB International. 94 p. (IMI Technical Handbooks n° 3.)

Williams, P.H.; SAHA, L.R. 1993. *Diseases of Mustard*. [en línea]. Saint Paul, Mn. American Phytopathological Society <Disponible en: <http://www.apsnet.org/online/commonnames/mustard.asp>>

1.11. Ocurrencia del oidio o *powdery mildew* en lotes de ensayos de mostaza blanca en Argentina

Gaetán, S.A.¹, Madia, M.S.¹, Curioni, A.O.²,
Paunero, I.E.³

¹ Cátedra de Fitopatología, Facultad de
Agronomía, UBA, Avda. San Martín 4453
(DSE1417), CABA, Argentina.
sgaetan@agro.uba.gov.ar²

Dpto. de Tecnología, Facultad de Agronomía,
Universidad Nacional de Luján (Pcia. de
Buenos Aires)

³E.E.A. INTA San Pedro, Pcia. de Buenos Aires.

Introducción

La mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) es una aromática anual invierno - primaveral que se cultiva comercialmente en la Pcia. de Buenos Aires; unas 400 ha son producidas anualmente para elaboración de harina y de la salsa que lleva su nombre (Arizio y Curioni, 2006) Se dispone de escasa información en el país acerca de las enfermedades que se presentan a lo largo del ciclo del cultivo de *S. alba*. Ello motivó que esta especie fuera incluida en un Proyecto de la E.E.A. INTA San Pedro, Pcia. de Buenos Aires (iniciado en el 2006) tendiente a estudiar especies aromáticas del área pampeana abarcando también los problemas fitosanitarios de ésta y de otras aromáticas. En el marco del mismo y realizando inspecciones de enfermedades en parcelas de ensayos del campo experimental de la Universidad de Luján, Pcia. de Buenos Aires, se observaron, por primera vez en el país, en el 2006 (estación de crecimiento), plantas de mostaza blanca con signos de oidio o *powdery mildew*. (Fig. 1)

La enfermedad se observó, en plantas, en floración-inicio de fructificación, de 4-5 meses de edad, en cultivares de Argentina y Canadá, afectando, sobre todo, la lámina foliar aunque el desarrollo fúngico también se evidenció en los tallos. El crecimiento del hongo observado sobre hojas y vástagos formó colonias a modo de una pulverulencia blanquecina constituida por micelio y producción de esporas de origen asexual (conidios).

La enfermedad observada en mostaza blanca tuvo en el lote un patrón de distribución al azar y alcanzó una incidencia del 16%. Su presencia coincidió con condiciones de alta humedad relativa resultando en síntomas de



Fig. 1. Planta de mostaza blanca (*S. alba*) en parcela de ensayos del campo experimental de la Universidad de Luján, Pcia. de Buenos Aires, mostrando en la cara adaxial de la lámina foliar un fieltro pulverulento blanquecino compatible con el desarrollo de un oidio o *powdery mildew*.

necrosis de las hojas colonizadas por el hongo y en una senescencia prematura de los tejidos afectados.

En el presente trabajo se planteó como objetivo identificar el agente causal de esta patología; la misma presentó características sintomatológicas similares a las observadas, en 2004, en plantas de canola (*Brassica napus* L.), especie oleaginosa anual de la familia botánica *Brassicaceae*, afectadas por el oidio o *powdery mildew* causado por *Erysiphe polygoni* D.C. (Gaetán y Madia, 2004)

Materiales y métodos

Entre Octubre-Noviembre de 2006, estación de crecimiento, fueron colectadas muestras de hojas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) de un cultivar nacional y otro de Canadá que presentaban la lámina foliar colonizada en un 40-60% por una eflorescencia o pulverulencia blanquecina. Las hojas sintomáticas fueron examinadas con lupa estereoscópica y microscopio óptico.

El estudio de la patogenicidad se llevó a cabo en plántulas de mostaza blanca en estadio de dos hojas verdaderas. El hongo fue inoculado presionando suavemente (*gently pressing*) la cara de una hoja con esporulación del hongo sobre la cara de una hoja sana durante un minuto. Las plantas inoculadas se cubrieron con bolsas de plástico durante 72 horas con la finalidad de favorecer la germinación de los conidios y su posterior infección. A los 10-14 días de inoculadas las plántulas tratadas reprodujeron el signo de la enfermedad dando cumplimiento a los Postulados de Koch mientras que los ejemplares usados como control permanecieron asintomáticos. .

Resultados y discusión

El hongo observado en *S. alba* formó un fieltro blanquecino de aspecto delicado que colonizó, sobre todo, el haz foliar y estuvo constituido por micelio del cual irrumpían conidióforos rectos, seguidos por una célula pie recta y otras dos células. Conidios solitarios, cilíndricos a ovoides, de 37-42.5 x 19-21 µm. No se observó el teleomorfo. En base al hospedante y a las características morfobiométricas de los conidios, conidióforos y célula pie, el agente causal del oidio o *powdery mildew* observado en los ejemplares de mostaza blanca fue identificado como *Erysiphe polygoni* DC (Boesewinkel, 1977)

E. polygoni es un patógeno que se caracteriza por presentar una distribución mundial (Farr *et al.*, 1989) habiendo sido reportado en Argentina en canola en 2004 (Gaetan y Madia, 2004). Si bien el oidio sólo fue observado en Argentina en *S. alba* y *B. napus* en lotes de experimentación por los síntomas que ocasiona y por las preferencias nutricionales (biótrofo) *E. polygoni* representa una amenaza para el cultivo de ambas Brassicaceae ya que, su parasitismo obligado, puede reducir drásticamente el tamaño de las silicuas junto con la calidad y cantidad de semillas.

Se remarca la importancia de esta enfermedad

foliar, la susceptibilidad demostrada por los cultivares de mostaza blanca y la necesidad de implementar prácticas apropiadas de manejo para este patosistema sobre todo cuando las condiciones de humedad favorezcan el desarrollo del hongo.

Bibliografía

- Arizio, O.; Curioni, A.O. 2006. Mostaza blanca – Producción, consumo, importaciones y exportaciones argentinas. En: *Jornada Técnica. Problemáticas del sector aromático en la región pampeana*. INTA San Pedro. Ediciones INTA. p. 11-13.
- Boesewinkel, H.J. 1977. Identification of *Erysiphaceae* by conidial characteristics. En: *Revue de Mycologie*, 41: 493-507.
- Farr, D.F.; Bills, G.F.; Chamuris, G.P.; Rossman, A.Y. 1989. *Fungi on plants and plant products in the United States*. St. Paul, Mn, American Phytopathological Society. 1252 p.
- Gaetan, S.A.; Madia, M. 2004. First report of canola powdery mildew caused by *Erysiphe polygoni* in Argentina. En: *Plant Disease*, 88: 1163.

1.12. Insectos fitófagos asociados a distintos cultivares de mostaza (*Sinapis* spp.) en Luján, provincia de Buenos Aires

Ing. Agr. Dra. María B. Riquelme; Ing. Agr. Carmen Martínez. Universidad Nacional de Luján. E-mail: mbriquelme@hotmail.com

Introducción

En los últimos años, el cultivo de mostaza ha tenido un impulso como producción alternativa de invierno en el norte de la provincia de Buenos Aires (Arizio *et al.*, 2005). Estudios realizados en el Inta San Pedro han demostrado que el cultivo tiene buena adaptación a las condiciones agroecológicas del noreste bonaerense (Paunero, 2007), con rendimientos potenciales comparables a los obtenidos en los principales países productores. Sin embargo, para poder llevar a cabo con éxito el cultivo en esta región, diversos aspectos de su manejo deben ser estudiados. Uno de ellos, la sanidad, es de vital importancia debido a que muchas veces puede tornarse limitante para la producción de un cultivo en un área determinada. Existen pocos antecedentes de plagas asociadas a mostaza en Argentina. Un primer acercamiento realizado en la universidad de Luján (Martínez y Riquelme, 2007) determinó que las principales especies asociadas son conocidas plagas de otras crucíferas hortícolas y oleaginosas como la canola (Foster, 2001; Cividanes, 2002; Montero *et al.*, 2007). Estas especies son: la polilla de las coles (*Plutella xylostella*), la vaquita de márgenes amarillos (*Microtheca* sp.), la vaquita de las coles (*Caeporis stigmula*) y los pulgones (*Brevicorine brassicae* y *Lipaphis erysimi*), algunas de las cuales han sido asociadas a mostaza en otros países (Marquini *et al.*, 2003; de Groot *et al.*, 2005; Rana *et al.*, 2007). El objetivo de este trabajo fue evaluar a través de observaciones a campo la preferencia de estas especies por los cultivares evaluados en la zona y la etapa fenológica del cultivo en los que se encuentran asociados.

Materiales y métodos

Las observaciones se realizaron en parcelas sembradas en el campo experimental de la Universidad Nacional de Luján (fig 1). Se realizaron muestreos semanales desde el estado vegetativo hasta madurez fisiológica

sobre los siguientes materiales genéticos de mostaza blanca: Checa, Canadá y Estados Unidos, los que se sembraron en bloques con 4 repeticiones. En 20 plantas de cada parcela se registró la presencia de cada plaga discriminando su estado de desarrollo cuando fuera posible. Las especies que fueron tenidas en cuenta por su abundancia fueron: la chinche diminuta, *Nysius simulans*; la polilla de las coles, *Plutella xylostella*; la vaquita de los márgenes amarillos, *Microtheca ochroloma*; el pulgón de la mostaza, *Lipaphis erysimi*. Se realizó un análisis de varianza con la variable número de plantas infestadas, considerando como tratamientos los materiales genéticos y las etapas fenológicas como medida repetida con un nivel de significación del 5%.



Figura 1. Parcelas de mostaza blanca en el campo de la UNLu. a- Período vegetativo. b- Floración

Resultados

Todas las especies atacaron los tres cultivares, aunque sólo las proporciones de plantas con adultos de *M. ochroloma* (fig. 2a) y con larvas y adultos de *P. xylostella* (fig. 2d), presentaron diferencias significativas entre cultivares. La presencia de *Nysius* (fig. 2c) fue significativamente mayor durante la fructificación que durante el período

vegetativo, independientemente del material genético. La infestación con *L. erysimi* fue muy baja y junto con la de larvas de *M. ochroloma* (fig. 2b), no difirieron significativamente entre cultivares ni fenología.

Este trabajo contribuye al conocimiento del comportamiento de los insectos fitófagos asociados al cultivo de mostaza blanca en la región Pampeana.

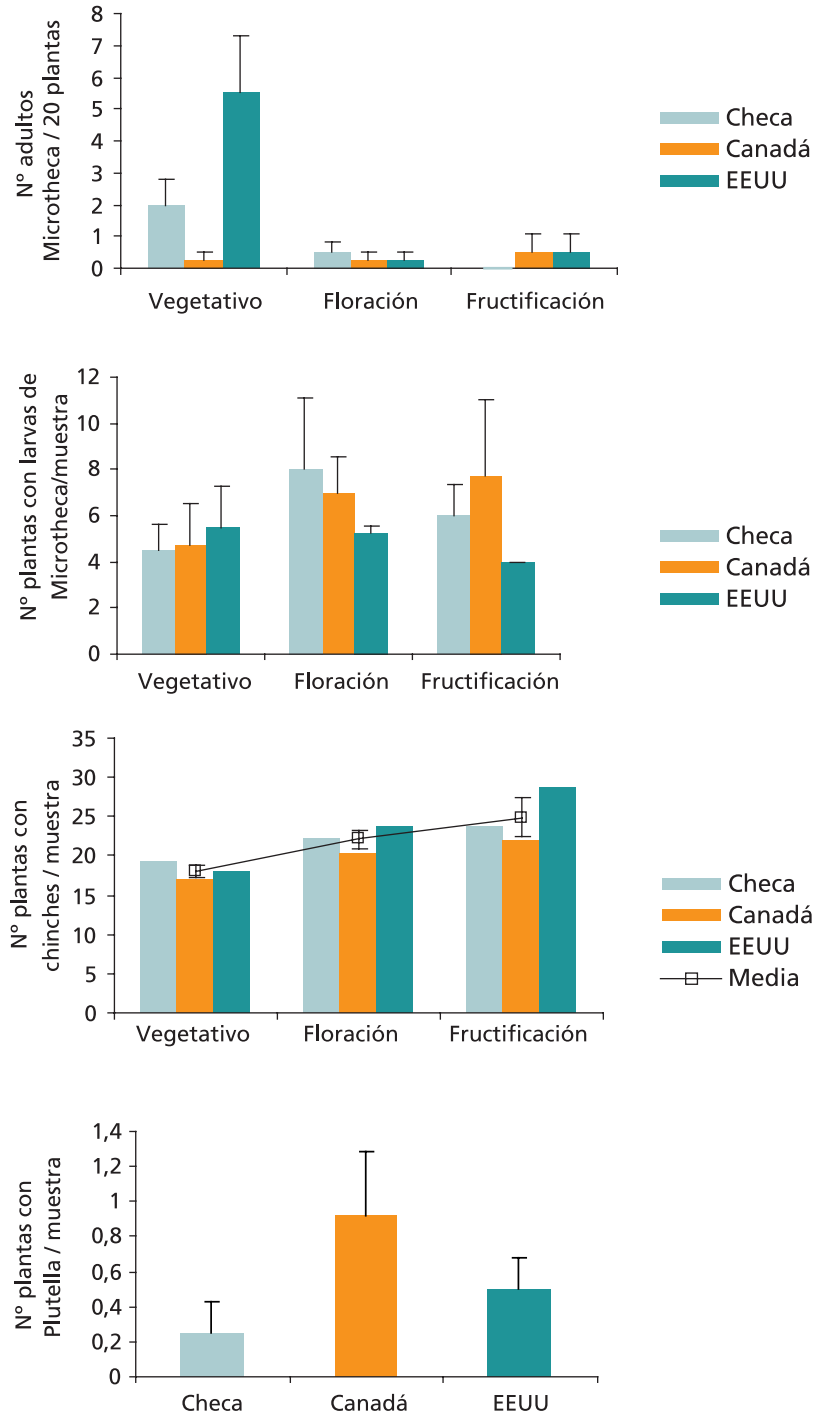


Figura 2. Nivel de infestación de mostaza blanca con distintos insectos. a-Adultos de *M. ochroloma*; b- Larvas de *M. ochroloma*; c- Adultos de *N. similans*; d- Larvas y adultos de *P. xylostella*

Bibliografía

- Arizio, O.; Alfonso, W.; Curioni, A. 2005. Mostaza blanca. Agrotecnología, calidad y mercados. En: *6º Jornadas de actualización en cultivos aromáticos y medicinales*. Universidad Nacional de Luján.
- Cividanes, F. 2002. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. En: *Neotropical Entomology*, 31(2):249-255.
- de Groot, M.; Winkler, K.; Potting, R. 2005. Testing the potential of White mustard (*Sinapis alba*) and Sweet alyssum (*Lobularia maritima*) as trap crops for the Diamondback moth *Plutella xylostella*. En: *Proceedings of the Netherland Entomological Society Meeting*, 16: 117-123.
- Foster, R. 2001. *Managing insect pests of commercially grown crucifers*. [en línea] <Disponible en: <http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/index.html>>
- Marquini, F.; Coutinho Picanço, M.; Fialho de Moura, M.; Rubens de Oliveira, I. 2003. Ciclo de vida de *Microtheca ochrocloma* Stal 1860 (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae). En: *Revista CERES*, 50(289): 283-291.
- Martínez, C.L.; Riquelme, M.B. 2007. Fauna asociada a algunos cultivos hortícolas, aromáticos, medicinales y condimentarios. En: *Resúmenes del XXX Congreso Argentino de Horticultura*. La Plata, Bs. As., Argentina. p. 33.
- Paunero, I. 2007. *Experiencia en el cultivo de mostaza en San Pedro, provincia de Buenos Aires*. EEA INTA San Pedro. [en línea] <Disponible en: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/ip_0702.htm> <Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/experiencia-en-el-cultivo-de-mostaza-en-san-pedro-provincia-de-buenos-aires/>>
- Rana, Z.A., Shahzad, M.A., Malik, M.A.; Saleem, A. 2007. Efficacy of different insecticides and DC tron plus against mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt). En: *Journal of Agricultural Research*, 45(3): 221-224.

1.13. Evaluación económica del cultivo de mostaza blanca para la región pampeana centro norte de Bs. As., campaña 2011/2012

Curioni, A. & Arizio, O. Universidad Nacional de Luján. E-mail: anaocurioni@speedy.com.ar

Introducción

El complejo denominado "mostazas", involucra varias especies todas pertenecientes a la familia Brassicaceae (Cruciferae); componen este complejo la mostaza negra, *Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch o *Sinapis nigra* L., la mostaza marrón o *Brassica juncea* (L.) Czerniak, la mostaza de la India o *Brassica rugosa* Hort. y *Sinapis juncea* L. (sus hojas verdes se emplean en ensaladas) y finalmente la mostaza blanca que figura en la literatura con diversos nombres científicos tales como *Sinapis alba* L., *Brassica hirta* Moench., o *Brassica alba* (L.) Rabenh (Curioni y Col., 2010). Los granos de todas estas especies poseen diversos usos, siendo los más conocidos sus empleos como aderezo, constituyendo los diversos tipos de mostazas preparadas. Los productos comercializados involucran granos enteros y/o molidos, polvo o harina de mostaza, pasta de mostaza y mostazas elaboradas. Estas especies son valoradas, dado que sus semillas deshidratadas son altamente aromáticas, especiadas, algo picante, pungente, acre, etc.; siendo empleada en la industria cárnica como aromatizante, emulsificante, en la fabricación de salchichas, etc. (Golz, 1993). El aroma y sabor de los granos proviene de un glucósido; la acción de la enzima mirosina sobre el glucósido sinigrina en la mostaza negra y marrón y sobre la sinalbina en la mostaza blanca, liberan el alil tiocianato en las dos primeras mostazas y el hidroxibenzil tiocianato en la mostaza blanca siendo los componentes responsables de la pungencia (Simon, 1984).

Tradicionalmente las mostazas han sido consideradas especies medicinales, empleándose para enfermedades articulares como artritis, reumatismos, inflamaciones y dolores e inflamaciones bucales; en forma de polvo estimula la mucosa gástrica e incrementa la secreción pancreática (Simon, 1984; Duke, 1983).

Estas especies poseen importantes contenidos de aceites, la mostaza oriental oscila alrededor

de 43%, la mostaza marrón alrededor del 40% y la mostaza blanca no supera el 34%. Estos valores de contenidos lipídicos hacen de la mostaza un grano interesante para su uso como biocombustible. Los contenidos de proteínas son superiores en la mostaza blanca (27-31%) sin embargo para las otras dos especies los porcentajes oscilan alrededor del 25% (DeClerkq, 1999).

En la Argentina la principal especie sembrada es la mostaza blanca cuyo ciclo y manejo agrotecnológico son similares a los cereales de invierno, sembrándose entre mayo y fines de julio y cosechándose a fines de noviembre-principios de diciembre, según ciclo y fecha de siembra utilizada. Dado su ciclo productivo, esta especie puede ingresar en las rotaciones agrícolas antecediendo a la soja (Arizio y Curioni., 2006; Curioni y Col., 2010; Pérez Bueno, 1994). Sin embargo, a pesar de poseer condiciones agroedafoclimáticas favorables para la producción de esta especie, las superficies y los rendimientos están alejados de las necesidades para satisfacer el mercado local, razón por la cual se importan granos para cubrir la demanda interna y externa de productos obtenidos mediante el procesamiento de estos granos. Nuestro país presenta una performance exportadora permanente en los productos derivados de la mostaza, "durante la última década (99/08) las exportaciones argentinas de harina de mostaza y mostaza preparada han sufrido una retracción hasta el año 2003 para luego volver a expandirse hasta alcanzar los 800 mil dólares en el año 2008, valor aun inferior a los valores máximos alcanzados entre los años 1995 y 1997, pico alcanzado en este último año de casi 700 toneladas por un valor superior al millón de dólares" (Curioni y Col., 2010; Arizio y Col., 2009).

Conocer el manejo del cultivo y su posible rentabilidad permite tomar decisiones a la hora de incorporar esta especie en las rotaciones agrícolas pampeanas. El margen bruto de producción nos permite tomar decisiones a

corto plazo para la campaña agrícola que se debe iniciar. Los buenos precios de los granos tradicionales han traccionado los precios de la mostaza blanca lo cual resulta una alternativa productiva para apuntar a la diversificación productiva con rentabilidades interesantes. Para la inserción de esta especie en los sistemas productivos pampeanos como alternativa de diversificación, el productor debe conocer la rentabilidad de esta producción. El objetivo de este trabajo es desarrollar el cálculo del margen bruto y compararlo con el cultivo de trigo de similar ciclo y manejo.

Materiales y métodos.

El margen bruto es una de las medidas más importantes en que pueden apoyarse los procesos de decisión en la gestión empresarial, a pesar de ser un resultado económico parcial. Como medida de corto plazo permite seleccionar entre distintas actividades productivas que pueden ejecutarse con los recursos que cuenta la empresa, por lo tanto no se incluyen inversiones adicionales que modifican la dotación de factores de producción preexistentes. Para ello sólo se tienen en cuenta los costos directos de las actividades a desarrollar, ya que los costos indirectos son comunes a las alternativas productivas que serán comparadas, las cuales se realizan con similares factores de producción, tiempos de ocupación de la tierra y ciclo productivo. Esta medida de resultado permite entonces a la empresa agropecuaria seleccionar entre diferentes alternativas, contemplando la posibilidad de diversificar con producciones nuevas que arrojen márgenes brutos más elevados y que por ende, permiten mejorar el resultado de la empresa y/o mejorar la sustentabilidad del agroecosistema. En esta oportunidad las actividades a ser comparadas son la mostaza blanca y el trigo. La comparación es válida ya que el cultivo de mostaza blanca es un cultivo de granos, semejante en cuanto al empleo de factores de producción con el trigo, con ciclo semejante y tiempo de ocupación de la tierra similar, permitiendo así su inclusión en los sistemas de producción pampeanos reemplazando al trigo dentro de la rotación típica trigo- soja de segunda.

La presentación del margen bruto (MB) se realiza en dólares para poder emplear como comparación los MB elaborados por INTA Pergamino (Muñoz, 2011) para las producciones tradicionales de granos. El cálculo de los costos de labores e insumos

permitió determinar el costo de implantación y protección (CI) de la mostaza que sería el capital de mayor riesgo inmovilizado durante casi 6 meses, finalmente tenemos los costos de cosecha (CC), limpieza y clasificación (L y C), precios de las bolsas y flete largo, los cuales constituyen junto con el CI, el costo directo total (CDT). Teniendo en cuenta los rendimientos y precios esperables, se elaboró el MB con un análisis de sensibilidad a 3 niveles de rendimientos y precios. Con el ingreso bruto ($IB = \text{precio del grano} \times \text{rendimiento}$) y el CDT se calculó para cada combinación de precio y rendimiento, el MB por hectárea ($IB - CDT$) y el retorno (R) por peso invertido en esta actividad ($R = MB / CDT$) comparándose con los valores de MB del cultivo de trigo según lo calculado en el Informe de Coyuntura del Mercado de Granos de INTA Pergamino de junio del 2011 (Muñoz, 2011).

Para la elaboración del CI se tomó el valor de la UTA empleado por Muñoz (comunicación personal) en la elaboración del MB de trigo del citado Informe de Coyuntura, correspondiente a junio del 2011 de $32,9 \text{ u}\$ \text{ ha}^{-1}$, la implantación del cultivo considerada es en siembra convencional debido a que el único herbicida selectivo disponible es la trifluralina, que debe ser incorporada por ser fotosensible. Los valores de los insumos fueron solicitados a varias agropecuarias regionales. Para completar los CT, se usó un costo de L y C de $30 \text{ u}\$ \text{ t}^{-1}$ ($0,03 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1}$); el valor de las bolsas, que alojan 50kg de mostaza, fue de $\text{u}\$ 0,36$ y los costos de flete considerados fueron de $0,025 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1}$ ($250 \text{ u}\$ \text{ t}^{-1}$ para 200 km). El CC ($81 \text{ u}\$ \text{ ha}^{-1}$) se tomó considerando un 50% más que el costo de cosecha de un trigo de 45qq (Muñoz, 2011), dado que competiría temporalmente la cosecha de ambas especies y normalmente resulta difícil atraer a un contratista para cosechar este cultivo, muy especialmente si son superficies pequeñas. Los rendimientos empleados en este trabajo representan 3 situaciones, el rendimiento más bajo, es un promedio de valores obtenidos en situaciones de producción agrotecnológicas deficientes (atrasos en la fecha de siembra, baja densidad de siembra lograda, alta infestación de malezas, etc.) y/o pérdidas elevadas en precosecha y/o en cosecha producto de atrasos en la ejecución de la misma y/o adversidades climáticas que provocan dehiscencia de las silicuas y pérdidas importantes de granos. Los valores intermedios (9qqha^{-1}) se obtienen implementando los aspectos tecnológicos disponibles en la actualidad y los rendimientos superiores propuestos son los obtenidos a

nivel internacional en países (Ej.: Canadá, EEUU, etc.) con niveles tecnológicos de los cultivos tradicionales similares a los aplicados en nuestro país. Los precios de venta tomados fueron: 0,5 u\$s kg⁻¹ como precio mínimo histórico en el menor nivel, un valor actual promedio de venta dado por productores de mostaza de u\$s1kg⁻¹ para el nivel más alto y un 2do precio promedio de ambos 0,75u\$s kg⁻¹ como nivel intermedio. Dichos precios son por ventas realizadas por productores a especieros mayoristas. Todos los precios de insumos y labores, como de venta del grano de mostaza son sin IVA.

Resultados y discusión

Los costos de implantación (Cuadro N° 1) por hectárea de la mostaza permiten visualizar que de los dos componentes del costo, es decir labores e insumos, el mayor costo

que implantar el trigo.

* Esta aplicación es de precosecha y como a posteriori se siembra soja en directa se computa solo el 50 % del costo y el otro 50 % debe computarse al cultivo de soja.

En el Cuadro N° 2 donde se presenta el MB, se observa que en general esta especie posee rendimientos por superficie muy inferiores a los del trigo, sin embargo para un rendimiento extremadamente bajo de 6q ha⁻¹, sólo para el precio mínimo histórico, el MB arroja resultados negativos, es decir con este rendimiento y el nivel mínimo histórico de precios, en la actualidad altamente superado, no conviene producir mostaza; para los otros dos valores (medio y superior) si bien los MB obtenidos son positivos (93 y 243u\$s ha⁻¹), solo con el valor superior de mostaza se supera un trigo de 35qq (153u\$s ha⁻¹). Cuando analizamos el rendimiento medio de mostaza

Cuadro N° 1. Costo de implantación de mostaza.

Labores	Cantidad	UTA	Total UTA
Aplicación de glifosato	1	0,25	0,25
Cinzel	1	0,90	0,90
Disco doble acción	1	0,60	0,60
Disco + diente	1	0,65	0,65
Siembra c/fertilización	1	0,75	0,75
Aplicación herbicida	1	0,25	0,25
Aplicación Glifosato *	1	0,125	0,125
			3,53
Precio UTA (u\$s)			32,90
Total Labores (u\$s)			116

Insumos		Precio (u\$s)	Sub-total
Glifosato (60%)	2	3,70	7,40
Semilla	10	3,00	30,00
PDA (18-46-0)	60	1,08	65,00
Trifluralina	2	7,55	15,10
Glifosato *	3	3,70	5,55
Total Insumos			123,05
COSTO DE IMPLANTACIÓN			u\$s 239

corresponde a los insumos, representando los costos de labores un 49% del costo total de implantación. Comparando con el trigo, los costos de implantación son superiores (307u\$s ha⁻¹) a los de la mostaza (239u\$s ha⁻¹), es decir, cuesta implantar la mostaza unos u\$s 68 menos

(9qq ha⁻¹), en primer lugar con el precio menor de mostaza el MB da positivo, aunque sigue sin superar al trigo de 35qq ha⁻¹ y en segundo lugar ya para el precio medio de mostaza, el MB de este cultivo supera en 146 y 14u\$s a un trigo de 35 y 45qq ha⁻¹ respectivamente.

Respecto a los rendimientos máximos de mostaza (12qq ha⁻¹) empleados en este análisis, con el menor precio, la mostaza supera en más de 50u\$s a un trigo de 35qq ha⁻¹; para precios medios y superior, los MB de mostaza son 3,3 y 5,3 veces superiores al MB de trigo de 35qq ha⁻¹; si comparamos con un trigo de 45qq ha⁻¹ el MB de mostaza supera en 220 y 520u\$s para precios medios (750u\$s t⁻¹) y superiores (1000u\$s t⁻¹) respectivamente. Cabe aclarar que esta comparación es simbólica, ya que la comparación de las alternativas de precios de mostaza mínimos históricos deberían realizarse con los precios mínimos históricos del trigo, en cuyo caso se obtendrían MB favorables también al cultivo de mostaza, por otro lado, en muchos casos los niveles de rendimiento del trigo son inferiores a los 3500kg ha⁻¹, razón por la cual cada productor debería adaptar esta comparación a la situación real de sus niveles de producción de trigo, para tomar una decisión. Por otro lado es necesario expresar que se debe terminar de ajustar el paquete tecnológico de esta especie para elevar los rendimientos unitarios y poder competir exitosamente con los cultivos tradicionales de grano fino invierno-primaverales.

Cuando analizamos los retornos para 6qq ha⁻¹, todos los valores son inferiores a 1. Para 9qq ha⁻¹, para los dos primeros precios, inferior y medio (500 y 750u\$s kg⁻¹ respectivamente), también los retornos son inferiores a la unidad. Esta situación se mantiene con el mayor rendimiento para el precio mínimo y superando la unidad en los precios medios y superiores (750 y 1000u\$s t⁻¹, respectivamente). Con precios medios y con rendimientos inferiores a 9q los retornos de mostaza son inferiores a los de un trigo de 35qq ha⁻¹, un rendimiento de trigo de 45q ha⁻¹ deja igual

retorno que 9qq ha⁻¹ de mostaza y con 12qq ha⁻¹ el retorno de la mostaza supera en 0,49 al trigo, cabe indicar que para trigo, en ambos casos (35 y 45qq ha⁻¹), los retornos son inferiores a 1, comparado en todos los casos con un trigo a un precio de 184u\$s t⁻¹. (Muñoz, 2011).

En relación al precio máximo empleado en este trabajo, dado por los precios que el productor logró en la campaña 2010/2011, cuando se consultó con las especieras respecto a precios actuales, estos valores fueron superiores (entre 1,25 y 1,75u\$s kg⁻¹) a los empleados en este trabajo, lo cual, de darse esta situación mejoraría ampliamente los MB de la mostaza y por ende los retornos obtenidos por peso invertido.

Conclusiones

Los precios actuales de mercado del grano de mostaza, permiten obtener rentabilidades superiores al trigo de mayor rendimiento (45qq ha⁻¹) con precios medios y/o superiores, cuando los rendimientos superan los 9qq.

Para aventajar a un trigo de 35qq ha⁻¹, con 6qq ha⁻¹ de mostaza, es necesario aproximarse al mayor precio de mostaza (1 u\$s kg⁻¹)

La obtención de rendimientos cercanos a los obtenidos en Canadá y en experiencias aisladas en nuestro país, solo se logrará a través de incorporar los aspectos agro tecnológicos disponibles nacional e internacionalmente. Esto permitirá la sustentabilidad a largo plazo de este cultivo, aun cuando los precios vuelvan a los valores promedios históricos.

Dado que los precios de la mostaza se encuentran correlacionados con los precios

Cuadro N°. 2. Margen bruto de sensibilidad para 3 rendimientos y precios posibles.

Rendimiento medio (kg/ha)	600,00			900,00			1200,00		
	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00
Precio grano (u\$/kg)	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00
IB (u\$/ha)	300	450	600	450	675	900	600	900	1200
CI (u\$/ha)	239	239	239	239	239	239	239	239	239
CC (u\$/ha)	81	81	81	81	81	81	81	81	81
L y C (u\$/ha)	18	18	18	27	27	27	36	36	36
Bolsas (u\$/ha)	4,3	4,3	4,3	6,5	6,5	6,5	8,7	8,7	8,7
Flete (u\$/ha)	15	15	15	23	23	23	30	30	30
CT (u\$/ha)	357,3	357,3	357,3	376,5	376,5	376,5	394,7	394,7	394,7
MB (u\$/ha)	-57,3	92,7	242,7	73,5	298,5	523,5	205,3	505,3	805,3
Retorno	-	0,26	0,68	0,20	0,79	1,39	0,52	1,28	2,04

de los commodities agropecuarios, la mostaza se presenta como una alternativa a ser consideradas en las rotaciones agrícolas de pequeños y medianos productores, más allá de las variaciones ocasionales de precios que puedan generarse en los mercados.

Con tecnología y buenos precios para los granos de *Sinapis alba* L., podremos colaborar en la diversificación de la producción agropecuaria, favoreciendo su inserción en los sistemas productivos pampeanos producto de la similitud de producción con los cultivos tradicionales de ciclo otoño – primaveral.

Bibliografía

- Arizio, O. 2002. Medidas de resultado de la empresa agropecuaria. En: *Ficha Didáctica de Economía Agraria*. Universidad Nacional de Luján.
- Arizio, O.; Curioni, A.; Motta, G. 2009. Comercio argentino de granos, harina y mostaza elaborada. En: *XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Libro de Resúmenes*. p. 12.
- Arizio, O. y Curioni, A. 2006. Mostaza Blanca- Producción, consumo, importaciones y exportaciones. En: *Jornada Técnica. Problemáticas del sector aromático en la región pampeana*. INTA San Pedro. Ediciones INTA. ISBN: 978-987-521-224-4. p. 11-13.
- Curioni, A.; Arizio, O.. 2009. *Margen bruto del cultivo de mostaza. Región pampeana-centro norte Bs. As. Campaña 2009/2010. INTA San Pedro*. [en línea] <Disponible en: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/Baromaticas/n10/ip_1507b.htm>
- Curioni A., Alfonso, W.; Arizio O. 2010. Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. En: *Curso Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro*. 8 y 9 de abril del 2010. Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA. 36 p. [CDROM]
- DeClercq, D. 1999. *Quality of western Canadian mustard*. [en línea] Grain Research Laboratory Canadian Grain Commission. <Disponible en: [ww.cgc.ca](http://www.cgc.ca)>
- Duke, J. A. 1983. *Sinapis alba* L. Syn.: *Brassica hirta* Moench *Brassica alba* (L.) Rabenh. *Brassicaceae White or Yellow mustard*. [en línea] <Disponible en: http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Sinapis_alba.html>
- Golz, T. 1993. Mustard. North Dakota State University. En: *Alternative Agriculture Series*, 3. <Disponible en: <http://agebb.missouri.edu/mac/library/linkview.asp?linknum=903>>
- Muñoz, R. 2011. *Informe de Coyuntura del Mercado de Granos. Informe quincenal Mercado de granos-Junio*. [en línea] Pergamino, INTA EEA Pergamino, n. 344. <Disponible en: <http://pergamino.inta.gov.ar>>
- Mustard [en línea] En: *A guide to medicinal and aromatic plants*. Center for New Crops and Plant Products. <Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/med-aro/factsheets/mustard.html>>
- Pérez Bueno, M.. 1994. *La mostaza. Cultivo, enfermedades, rendimientos e industrialización*. Madrid. Mundi-Prensa. ISBN 84-7114-484-0. p. 106-123.
- Simon, J.E., Chadwick, A.F.; Craker, L.E. 1984. *Herbs: An Indexed Bibliography. 1971-1980. The Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone*. Hamden, CT, Archon Books. 770 p.

1.14. Análisis del mercado internacional de mostaza. Período 1990-2009

Arizio, O. y Curioni, A. Universidad Nacional de Luján.
E-mail: arizio@mail.unlu.edu.ar

Introducción

Las semillas de mostaza se emplean principalmente en las industrias de alimentos y condimentos, en forma de semilla o aceite; molida constituye la harina de mostaza y es utilizada como ingrediente en alimentos procesados, tales como aderezos de ensaladas y sopas. También se ha estudiado el uso del aceite de mostaza como fuente para la producción comercial de biodiesel (Bannikov, 2011).

La mostaza constituye la principal especie aromática del intercambio mundial en términos de volumen, incluyendo las 3 variedades cultivadas con fines comerciales: mostaza blanca (*Sinapis alba* L. *syn.* *Brassica hirta*), mostaza negra (*Brassica nigra* L.) y mostaza de la India (*Brassica juncea* L.), las cuales poseen características y usos diferentes (Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry, 2003). La mostaza amarilla se emplea en carnes preparadas, en salchichas, mayonesa y aderezos de ensaladas; la marrón se cultiva principalmente para los mercados europeos para mostazas especiales como la mostaza Dijon y la oriental se inserta en el mercado japonés para uso de condimentos; también se utiliza como aceite de cocina picante en algunos mercados asiáticos (McKenzie, 2010) Argentina se caracteriza por la producción de mostaza blanca cuyo cultivo puede intercalarse entre las rotaciones de la pampa húmeda, aunque su producción aún no alcanza a satisfacer la demanda interna y la exportación de productos elaborados con ella.

Objetivo

El objeto del presente trabajo es realizar un breve análisis para conocer la evolución del mercado mundial de este producto así como de los precios internacionales, a fin de detectar posibles oportunidades de negocios para la Argentina.

Materiales y métodos

A partir de información estadística obtenida

de la base UN Comtrade sobre importaciones y exportaciones nomenclatura-país, los datos fueron ordenados en tablas, obteniendo los promedios quinquenales, las tasas de crecimiento anual acumulativas por el método de regresión lineal, la determinación de los principales países importadores y exportadores y el comportamiento de la evolución de los precios internacionales, a través del análisis del principal país exportador.

Resultados y discusión

El comercio mundial de semillas de mostaza continua expandiéndose a importantes ritmos (tasa crecimiento anual 2000/2009 del 12,2% en términos de valor), tal como puede observarse a través de la evolución de los promedios quinquenales que se muestran en el Cuadro Nro. 1.

Cuadro Nro. 1: Importaciones mundiales de semillas de mostaza. Promedios quinquenales 1990 – 2009. Valor CIF en miles de dólares

Periodo	Valor CIF promedio anual Miles de dólares
Quinquenio 90/94	46305
Quinquenio 95/99	97058
Quinquenio 00/04	103885
Quinquenio 05/09	182361
	Tasa anual acumulativa (%)
Decenio 90/99	13,2
Decenio 00/09	12,2

Fuente: Elaborado en base a datos de UN Comtrade.

Los principales importadores mundiales en términos de valor promedio anual para el último quinquenio analizado (2005/2009) son Estados Unidos, Alemania, Francia, Bangladesh y Países Bajos, que en conjunto representan un 73% del total mundial.

Canadá es un exportador dominante y normalmente es el segundo mayor productor de grano de mostaza en el mundo (Skrypetz,

2005; Agriculture and Agri-Food Canada, 2009). Canadá continúa siendo el primer exportador mundial aportando más del 50% de las exportaciones mundiales de semilla de mostaza. Le siguen en orden de importancia Alemania, Ucrania, India y República Checa. Estos primeros 5 países representan el 81,5% de las exportaciones mundiales en términos de valor promedio anual para el quinquenio 2005/2009.

La evolución de las exportaciones canadienses así como de los precios promedios de las exportaciones pueden observarse en el Grafico Nro. 1.

Como puede observarse las exportaciones canadienses han sufrido una fuerte retracción en el año 2009, producto del impacto de la crisis económica que afecta a los principales países del mundo, tras haber alcanzado en el año 2008 los más altos valores de la serie en términos de valor (más de 162 millones de dólares por cerca de 190 mil toneladas). No obstante, la crisis no ha modificado la fuerte recomposición de los precios promedios de exportación que se evidencia desde el año 2006, alcanzado los máximos niveles en el año 2009 con un precio promedio de 1,02 u\$/kg.

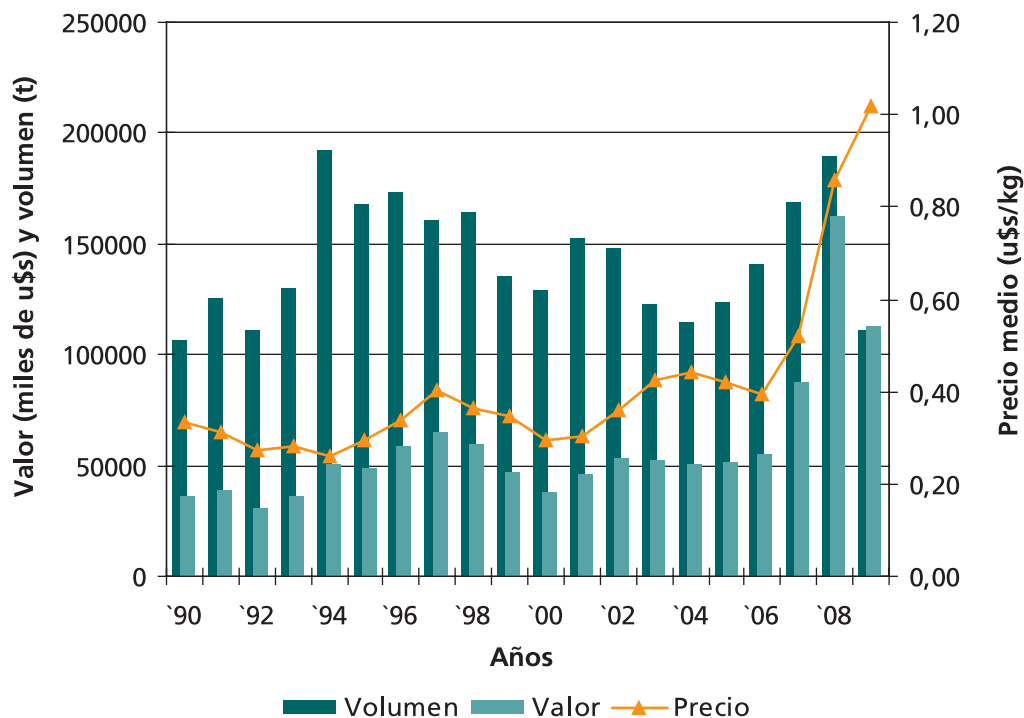
Conclusiones

Las importaciones mundiales de semillas

de mostaza continúan expandiéndose a importante ritmos, tal como lo indica la tasa de crecimiento anual acumulativa del 12,2% en términos de valor para el período 2000-2009. En los últimos años analizados se observan precios promedios de importación muy superiores a los niveles históricos, tal como ocurre con otros commodities agropecuarios. Canadá continúa siendo el país líder de dicho mercado aportando la mitad de las exportaciones mundiales con los 3 tipos de mostaza que produce.

Argentina y Brasil (Curioni *et al.*, 2010) son los principales importadores de Latinoamérica. Nuestro país, como productor de mostaza blanca, ha mostrado un crecimiento de la superficie y producción durante los últimos años, pero aún no alcanza a abastecer su demanda interna. De continuar esta senda de crecimiento de la producción de mostaza, la Argentina podrá abastecer su consumo interno y generar saldos exportables, aprovechando las ventajas competitivas que posee para abordar el mercado brasileño. Estas ventajas competitivas derivan de los acuerdos políticos emanados del Mercosur y de la cercanía a mercado para un producto donde los fletes tienen un alto impacto por su bajo peso volumétrico.

Grafico Nro. 1: Canadá: Evolución de las exportación de semillas de mostaza. Valor (miles de u\$s), Volumen (t) y Precio medio (u\$/kg) 1990-2009



Fuente: Elaborado en base a datos de UN Comtrade.

Bibliografía.

- Agriculture and Agri-Food Canada, 2009. *Overview of the Canadian Special Crops Industry*. [en línea] <Disponible en: www.agr.gc.ca/psc>
- Bannikov, M. 2011. Combustion and Emissions Characteristics of Mustard En: *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*. Elazığ, Turkey. p.132-136.
- Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry. 2003. *Canada's Mustard Seed Industry*. [en línea] Government of Canada. <Disponible en: <http://ats.agr.ca>>
- Curioni A., Alfonso, W.; Arizio O. 2010. Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. En: *Curso sobre Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro*. 8 y 9 de abril del 2010. Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA. 36 pag. CD.
- McKenzie, R. 2010. *Mustard Production for Alberta*. En: *Agri-Facts*. Agdex 143/20-1. <Disponible en: www.agriculture.alberta.ca>
- Naciones Unidas. 2009. *United Nations Commodity Trade Statistics Database* (UN Comtrade).
- Skrypetz, S. 2005. Mustard seed: situation and outlook. Agriculture and agri-Food Canadá. En: *Bi-weekly Bulletin*, 18(9).

Capítulo 2

Investigaciones en coriandro

2.1. Tiempos de imbibición y tratamientos aplicados en el priming de semillas de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) y sus efectos sobre el comportamiento germinativo

*Bazzigalupi¹, O., Font¹ A., Llera² A. y Aquilano² C (¹EEA INTA, c.c. 31, 2700 Pergamino ²UNNOBA, Monteagudo 2772, 2700 Pergamino) E mail: obazzigalupi@pergamino.inta.gov.ar;

Introducción

El coriandro es una especie anual de la familia de las Umbelíferas (Apiaceae) cuya floración escalonada resulta en formación de frutos-semillas que maduran en momentos muy diferentes. Esto determina que se coseche semilla cuyo grado de madurez es heterogéneo, que además presenta dormición y generalmente manifiesta problemas de germinación y vigor (De Moraes y López, 1998; Rithichai y col, 2009). En especies de estas características es recomendable aplicar alguna tecnología para mejorar el desempeño de las semillas.

Una de ellas es el priming, cuya ventaja principal es el menor tiempo de la fase de reactivación metabólica traducida en una mayor velocidad de germinación y en un incremento en la uniformidad de la emergencia.

El hidropriming consiste en provocar la absorción de agua por la semilla para iniciar los primeros eventos de la germinación sin alcanzar la protrusión de la radícula (Mc Donald, 2000). Luego se reduce el contenido de humedad de la semilla y se mantiene hasta el momento de siembra. Durante el priming se producen, entre otros procesos, liberación de inhibidores, reparación de daños de membrana provocados por radicales libres, degradación de reservas y construcción de nuevas enzimas necesarias para la quiebra de reservas durante el priming (Copeland y Mc Donald, 1995). Todavía no se conocen en profundidad algunos mecanismos que operan en las semillas con hidropriming, particularmente los efectos sobre la longevidad y fragilidad de las semillas tratadas (Sampaio y col, 1993). La respuesta óptima al tratamiento de priming se obtiene con semilla de muy buena calidad (Mc Donald, 2000).

En semillas de coriandro, la dormición es una de las causas que impiden la germinación inmediata de las semillas. Diferentes tratamientos han sido evaluados para superarla. Entre ellos, el ácido giberélico (AG) aplicado en el medio de crecimiento fue eficaz para promover la germinación de semillas de coriandro con dormición. Los reguladores de crecimiento provocan disminución en la salida de solutos a través de las membranas celulares (De Moraes y López , 1998, Szafirowska y col, 2002).

El hidropriming de las semillas ha sido exitoso para mejorar la germinación y emergencia en numerosas especies tales como pimiento (*Capsicum annuum* L.) (Sampaio y col, 1992), coliflor (Powell y col, 2000), tomate (Badex y col, 2006) y otras. En coriandro se ha trabajado con esta técnica (Rithichai y Papatkomsakul, 2008 y Rithichai y col, 2009), pero aún se desconocen aspectos tales como los tiempos más adecuados de duración de la imbibición y los efectos de diferentes soluciones aplicadas en la misma.

Objetivo

Evaluar el efecto de tiempos de 0, 5, 48 y 144 horas de preimbibición con agua, sobre la germinación de las semillas.

Evaluar la eficacia de cuatro tratamientos de priming para mejorar el desempeño de las semillas de coriandro.

Materiales y métodos

Para abordar ambos objetivos se realizaron dos ensayos. El primero para evaluar la duración más adecuada del hidropriming y el segundo para evaluar el efecto de diferentes soluciones empleadas en el priming (imbibición). Las semillas de un cultivar tipo marroquí,

empleadas en ambos ensayos tenían un peso (P_{1000}) de 12,3 g y en el ensayo de germinación, 53% de plántulas normales y 16% de semillas frescas.

En el primer ensayo los tratamientos fueron diferentes tiempos de imbibición de las semillas (0, 5, 48 y 144 h). Las imbibiciones se realizaron sobre papel toalla, con agua desionizada, a 20° C, sin luz. En el segundo ensayo, los tratamientos evaluados fueron: KNO_3 (0,2%); NaCl (-1 MPa); ácido giberélico (200mg/l); agua desionizada y testigo sin priming; la imbibición fue de 48 h, a 20° C y en oscuridad.

En ambos ensayos, luego de aplicar los diferentes tratamientos, las semillas se secaron a 10-11% de humedad y se conservaron durante veinte días en cámara seca a 20° C. A continuación fueron sembradas sobre papel, e incubadas a 20° C, con fotoperíodos de 8 horas de luz diaria. Cada 24 y hasta las 336 h se realizaron recuentos y extracciones

de las semillas-frutos con radícula emitida (2 mm). Luego se calcularon: el índice de velocidad (Maguirre, 1962), el tiempo medio (García Huidobro, 1982) y el porcentaje de germinación respectivamente. Se utilizaron cuatro repeticiones de 100 semillas por tratamiento, diseño completamente aleatorizado, análisis de la varianza y comparación de medias de tratamiento según Tukey ($p \leq 0.05$), mediante el paquete estadístico SAS.

Resultados y discusión

Del primer ensayo: duración del hidropriming

Con 48 y 144 horas de priming, la germinación de las semillas comenzó a las 72 horas, con tasa máxima a las 120 y 96 horas respectivamente (Figura 1). El porcentaje de germinación a las 336 horas no tuvo diferencias entre tratamientos. El tiempo de 144 h de priming no logró mejores desempeños que el de 48 horas, el cual tuvo el mayor IVG y germinó

Figura 1: Germinación diaria y acumulada de semillas de coriandro según duración del tratamiento de hidropriming (0, 5, 48 y 144 horas), hasta las 336 horas de la siembra.

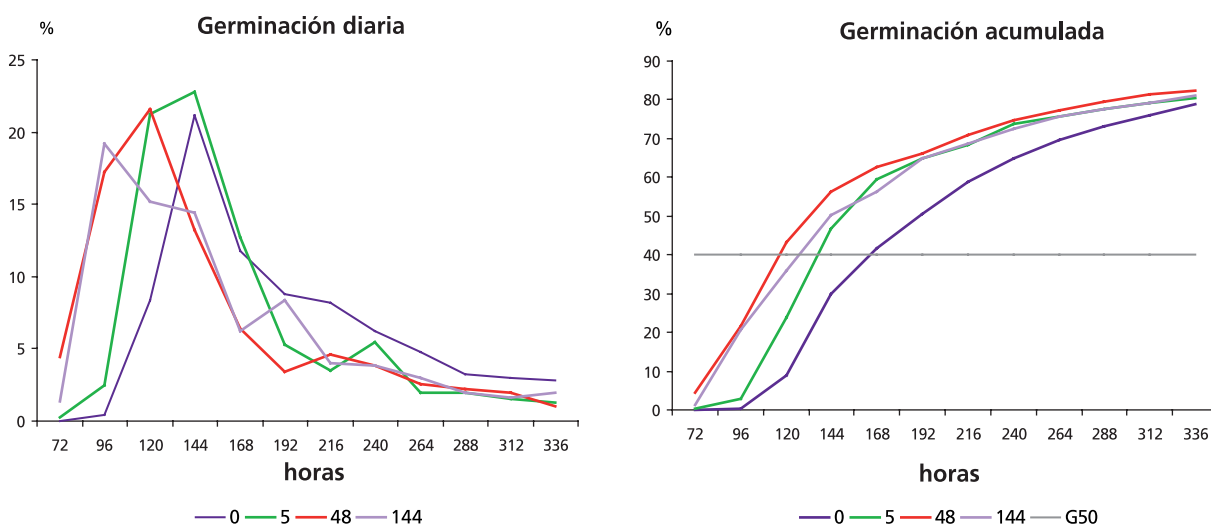


Tabla 1: Índice de velocidad de germinación (IVG), porcentaje de germinación (PG) y tiempo medio de germinación (TMG) correspondientes a cada tiempo de hidropriming.

Tiempo de hidropriming	IVG	Germinación %	TMG
0 h	10.9 c	82.8 a	8.74 a
5 h	12.8 bc	82.4 a	7,26 b
48 h	15.3 a	85.2 a	6,84 b
144 h	14.2 ab	82.8 a	6,93 b
Media	13.3	83.3	7,44
CV	9.1	4.8	9,9

Medias seguidas de la misma letra, dentro de una misma columna, no difieren entre si por la prueba de Tukey, $p \leq 0,05$.

el 50% de las semillas con dos días de anticipación respecto al testigo. El TMG sólo diferenció al testigo (Tabla 1).

También en coriandro Rithichai y Papatkomsakul (2008) y Rithichai y col, (2009), con semillas envejecidas y no envejecidas obtuvieron resultados favorables en ganancia de tiempos de germinación, con 24 h de hidropriming, en coincidencia con los resultados de Sampaio y col. (1997). El aporte de este trabajo consiste en determinar el tiempo más adecuado de duración del hidropriming por comparación entre cuatro tiempos alternativos.

Del segundo ensayo: soluciones empleadas en el priming

Todos los tratamientos de priming adelantaron la germinación, con tasas más altas entre 3 y 4 días de iniciado el ensayo. El ácido giberélico produjo la mayor germinación y el mayor IVG, este último sin diferencia con KNO₃. (figura 2, tabla 2)

La germinación (%) de semillas sin priming no tuvo diferencia con los tratamientos de priming con agua y KNO₃, pero fue superada por NaCl y AG.

El valor significativamente mayor de la germinación con ácido giberélico indica que es eficaz para superar la dormición de las semillas de coriandro cuando se aplica en el priming, de la misma forma que se había mostrado eficaz aplicado en el medio de germinación sin priming (De Moraes y Lopez, 1998).

Conclusiones

La duración de 48 horas de imbibición es la más adecuada para realizar el hidropriming.

El ácido giberélico aplicado en el priming aumenta la velocidad y porcentaje de germinación de semillas de coriandro.

Los resultados obtenidos fundamentan el desarrollo de tecnologías de aplicación de priming en semillas de coriandro para lograr

Figura 2: Germinación diaria y acumulada de semillas de coriandro según tratamiento de priming. Promedio de cuatro repeticiones de 100 semillas.

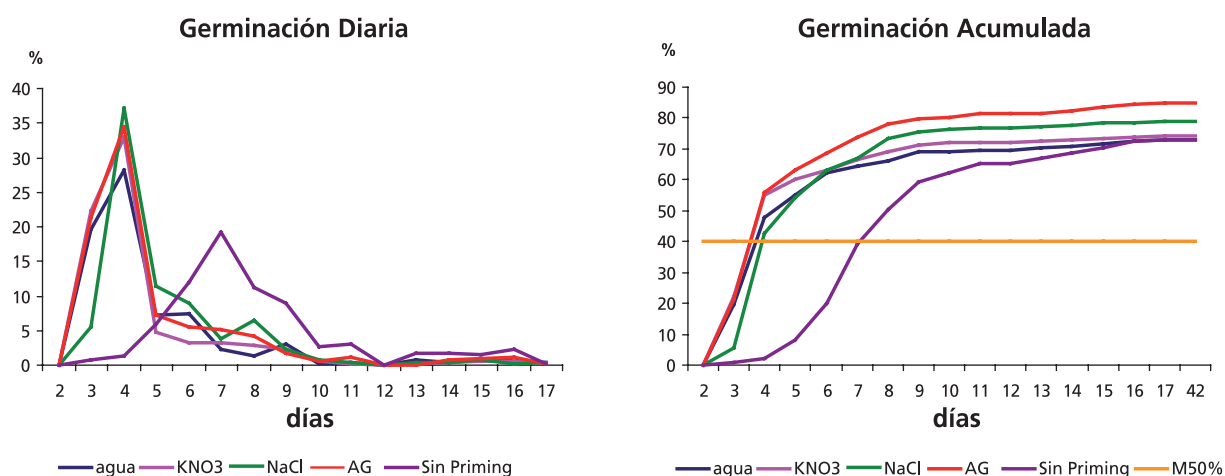


Tabla 2: Índice de velocidad de germinación (IVG), porcentaje de germinación (PG) y tiempo medio de germinación (TMG) correspondientes a cada tratamiento de priming. Promedio de cuatro repeticiones de 100 semillas.

	IVG	PG	TMG
Agua	17.4 b	73.2 c	5,02 b
KNO ₃	18.4 ab	75.8 bc	4,92 b
NaCl	16.8 b	79.8 b	5,42 b
AG	20.0 a	86.6 a	5,28 b
Sin priming	10.0 c	73.4 c	8.14 a
Media	16,5	77,8	5,76
CV (%)	9,9	5,9	7,8

Medias seguidas de la misma letra, dentro de columnas, no difieren entre si por la prueba de Tukey, p<0,05.

mayor velocidad y eficacia de implantación.

Bibliografía

- Badex, B., Van Duijn, B.; Grzesik, M. (2006). Effects of water supply methods and seed moisture content on germination of China aster (*Callistephus chinensis*) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds. En: *European Journal of Agronomy*, 24:45-51.
- Copeland, L.O.; McDonald, M.B. (1995). *Seed Science and Technology*. 3a ed. Nueva York. Chapman & Hall. 409 p.
- De Moraes, D.M.; López, N.F. 1998. Germinação e vigor de sementes de coendro (*Coriandrum sativum* L.) submetidas a reguladores de crescimento vegetal. En: *Revista Brasileira de Sementes*, 20(1):93-99.
- García Huidobro, J.; Monteith, J.L.; Squirre, G.R. 1982. Time, temperature and germination of pearl millet (*Pennisetum typhoides* S. & H.). En: *Journal of Experimental Botany*, 33:188-296.
- ISTA. (1999). International Rules for Seed Testing. En: *Seed Science and Technology*, 27:1-333. (Supplement).
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. En: *Crop Science*, 2(2):176-177.
- McDonald, M.B. (2000). Seed priming. En: Black, M.; Bewley, J.D. *Seed Technology and its Biological Basis*. Gran Bretaña: Sheffield Academic. p. 287-325
- Nakagawa, 1999. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. En: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, p. 21-24.
- Powell, A.A.; Yule, L.J.; Jing, H.; Groot, S.P.C.; Bino, R.J.; Pritchard, H.W., 2000. The influence of aerated hydration seed treatment on seed longevity as assessed by the viability equations. En: *Journal of Experimental Botany*, 51:2031-2043.
- Rithichai, P.; Pipatkornsakul, A., 2008. Effects of hydropriming treatments on germination and vigor of coriander seeds. En: *Khon Kaen Agriculture Journal*, 36:235-240.
- Rithichai, P.; Sampantharat, P.; Jirakiattikul, Y., 2009. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed quality as affected by accelerated aging and subsequent hydropriming. En: *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2:(Special Issue):S217-S221<Disponível em: www.ajofai.info>
- Sampaio, T.G.; Sampaio, N.V.; Durán Altisent, J.M. 1992. Germinación de semillas a temperaturas adversas. En: *Revista Agropecuaria* 61:748-750.
- Sampaio, T.G.; Sampaio, N.V.; Parra, N.R.; Durán Altisent, J.M. 1992. Acondicionamiento osmótico de semillas. En: *Revista Agropecuária*, 62:124-127.
- Sampaio, N.V.; Sampaio, T.G.; Pereira, D.D. 1997. Metodologia para germinação de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em laboratório de análise de sementes. En: *Revista Científica Rural*, 2(1):8-19.
- Szafirowska, A., Grzesik, M., Habdas H.; Staniaszek, M. 2002. Improving germination and vigor of aged and stored onion seeds by matricconditioning. En: *Acta Physiologiae Plantarum*, 24: 167-171.

2.2. Fenología y rendimientos de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) en parcelas experimentales de San Pedro, Buenos Aires

Paunero I.E.

Grupo Ingeniería de cultivos, EEA San Pedro.

ipaunero@correo.inta.gov.ar

Introducción

El cultivo de coriandro es una de las principales especies aromáticas que se producen en Argentina (Parra y Cameroni, 2009). Sin embargo, los rendimientos promedio son bajos y es escasa la información disponible sobre el comportamiento de nuevo germoplasma y su respuesta en distintas regiones del país.

El objetivo del estudio fue evaluar la fenología y los rendimientos en parcelas experimentales, de material genético nacional e importado de coriandro, en las condiciones agroecológicas de San Pedro, en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Durante las campañas 2006, 2007, 2008 y 2009 se sembraron distintos materiales genéticos, nacionales e importados, de coriandro, en la EEA San Pedro del INTA (Latitud: 33° 41' Sur - Longitud: 59° 41' Oeste), ruta 9, km 170, provincia de Bs.As.

Durante cuatro campañas se sembró germoplasma nacional de La Agrícola Regional Cooperativa Ltda (LAR); en tres campañas se sembraron germoplasmas nacionales provistos por Semillería Emilio (CSE) y Platario S.A. (PLA) y el cultivar importado GSN, de origen francés (GSN). En dos campañas se sembró germoplasma nacional provisto por Engelman S.A. (ENG) y un cultivar importado de origen norteamericano, Leisure (LEI), del semillero Condor Seed.

Las siembras se efectuaron "a chorrillo", en líneas distanciadas a 20 cm, utilizando una sembradora manual de un surco, tipo "planet". Las parcelas estuvieron formadas por cinco filas de cinco metros de largo, cada una; ubicadas en un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los registros fenológicos y la medición de la altura de las plantas se realizó midiendo cinco plantas en la fila central y los rendimientos se tomaron cosechando dos muestras de un metro lineal, del centro de la parcela.

Se realizaron riegos complementarios hasta alcanzar los valores históricos de lluvias caídas en la zona (INTA San Pedro, 2010). En el

año 2006, el total de agua recibido (riego + lluvias) durante el ciclo fue de 383,7 mm para la cultivar PLA y 513,4 mm para el resto de las cultivares, que se cosecharon más tarde. En 2007, el total de agua recibido (riego + lluvias) durante el ciclo fue de 368 mm para las cultivares CSE, ENG, PLA, y LAR y 373,4 mm para GSN y LEI, que se cosecharon más tarde. En 2008 el agua de lluvia recibida por el cultivo fue de 222,2 mm y se complementó con 220 mm de riego por aspersión, haciendo un aporte total de agua de 442,2 mm. El ciclo se caracterizó por una fuerte sequía. En 2009, el cultivo recibió un total de 612,4 mm de agua. En todos los años, se utilizó herbicida preemergente Flurocloridona ($4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$) y posteriormente se realizaron carpidas manuales. Se fertilizó con $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de urea en una sola aplicación, aproximadamente a los sesenta días de la siembra. Las diferencias entre los tratamientos se determinaron mediante el test de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Resultados y discusión

Los resultados de las determinaciones fenológicas y componentes del rendimiento de cada año, se presentan en las tablas 1, 2,3 y 4.

En el año 2006, las cultivares LAR y PLA fueron las más precoces respecto al inicio de floración, siendo GSN y CSE más tardías. PLA obtuvo rendimientos destacados.

GSN y CSE, tuvieron mayor altura de plantas, encontrándose una correlación altamente significativa entre la Apt y el %Pvo ($r = 0,84$).

En el año 2007, LAR, PLA y ENG, fueron las más precoces y GSN, CSE y LEI, las más tardías. Los mayores rendimientos los obtuvieron PLA, LAR y ENG. Sin registrarse vuelco en las plantas, aun las de mayor altura.

En la campaña 2008, una fuerte lluvia produjo el anegamiento de la parcela y la pérdida total del ensayo, fundamentalmente por el mal drenaje del lote elegido, ya que no se determinaron enfermedades como causantes de la pérdida de plantas. LAR, PLA y ENG, mantuvieron su tendencia a la mayor precocidad respecto la floración.

En 2009, LAR mantuvo el ciclo y los

Tabla 1: Determinaciones fenológicas y componentes del rendimiento, en cultivares de coriandro. EEA San Pedro, año 2006.

Parámetros	Cultivares			
	GSN	CSE	LAR	PLA
1. Fenológicos:				
Siembra	02 Ago	02 Ago	02 Ago	02 Ago
1° hoja verdadera	02 Sep	02 Sep	02 Sep	02 Sep
Subida a flor	18 Oct	18 Oct	11 Oct	11 Oct
Plena floración	31 Oct	31 Oct	18 Oct	18 Oct
Inicio fructificación	13 Nov	13 Nov	31 Oct	31 Oct
Cosecha	26 Dic	26 Dic	26 Dic	15 Dic
Ciclo (días)	145	145	145	134
2. Componentes del rendimiento:				
Apt	98,3 a	94,15 a	80,65 b	80,52 b
Ptm ⁻²	124,62 ab	139,75 a	133,25 a	112 b
Pvo	88,75 a	83,75 a	26,25 b	6,25 c
kg/m ²	0,11 bc	0,07 c	0,15 b	0,48 a

Nota: Apt = Altura de plantas a cosecha en centímetros; Pt.m² = número de plantas por metro cuadrado; Pvo = porcentaje de plantas volcadas; kg.m² = rendimientos, expresado en kilogramos por metro cuadrado. GSN = semillero GSN; CSE = Semillería Emilio; LAR = La Agrícola Regional Cooperativa Ltda.; PLA = Platarío S.A.. Letras iguales dentro de cada fila indican que no existen diferencias estadísticas significativas según Duncan ($\alpha=0,05$).

Tabla 2: Determinaciones fenológicas y componentes del rendimiento, en cultivares de coriandro. EEA San Pedro, año 2007.

Parámetros	Cultivares					
	GSN	CSE	LAR	PLA	LEI	ENG
1. Fenológicos:						
Siembra	20 Jun	20 Jun	20 Jun	20 Jun	20 Jun	20 Jun
1° hoja verdadera	24 Jul	24 Jul	24 Jul	24 Jul	24 Jul	10 Jul
Subida a flor	9 oct	9 oct	28 Sep	28 sep	17 oct	28 sep
Plena floración	24 Oct	24 Oct	17 Oct	17 Oct	8 Nov	17 Oct
Inicio fructificación	23 nov	23 nov	8 nov	8 nov	23 nov	8 nov
Cosecha	26 dic	19 dic	17 dic	17 dic	26 dic	17 dic
Ciclo (días)	186	169	167	167	186	167
2. Componentes del rendimiento:						
Apt	122 b	121 b	98 c	99 c	131 a	102 c
Ptm ⁻²	195 a	179,38 a	202,5 a	169,38 a	174,38 a	200 a
Umpt	66,25 ab	74,45 ab	61,75 b	66,95 ab	81,6 a	58,75 b
GUm	27,57 ab	22,75 c	25,67 b	29,5 a	27,05 ab	26,05 b
Pvo	0	0	0	0	0	0
kg/m ²	0,387 c	0,537 bc	0,6 ab	0,756 a	0,5 bc	0,637 ab

Nota: Apt = Altura de plantas a cosecha en centímetros; Pt.m² = número de plantas por metro cuadrado; Umpt = número de umbelas por planta; GUm = número de granos por umbela; Pvo = porcentaje de plantas volcadas; kg.m² = rendimientos, expresado en kilogramos por metro cuadrado. GSN = semillero GSN; CSE = Semillería Emilio; LAR = La Agrícola Regional Cooperativa Ltda.; PLA = Platarío S.A.; LEI = Leisure.; ENG = Engelman S.A.. Letras iguales dentro de cada fila indican que no existen diferencias estadísticas significativas según Duncan ($\alpha=0,05$).

Tabla 3: Determinaciones fenológicas, en cultivares de coriandro. EEA San Pedro, año 2008.

Parámetros	Cultivares					
	GSN	CSE	LAR	PLA	LEI	ENG
Fenológicos:						
Siembra	17 Jun	17 Jun	17 Jun	17 Jun	17 Jun	17 Jun
1° hoja verdadera	7 Jul	7 Jul	7 Jul	7 Jul	7 Jul	7 Jul
Subida a flor	8 Oct	8 Oct	23 Sep	23 Sep	8 Oct	23 Sep
Plena floración	4 Nov	4 Nov	15 Oct	15 Oct	4 Nov	15 Oct

Nota: GSN = semillero GSN; CSE = Semillería Emilio; LAR = La Agrícola Regional Cooperativa Ltda.; PLA = Platario S.A.; LEI = Leisure.; ENG = Engelman S.A..

Tabla 4: Determinaciones fenológicas y componentes del rendimiento, en la cultivar de coriandro de La Agrícola Regional Cooperativa Ltda. (LAR). EEA San Pedro, año 2009.

Parámetros Fenológicos	Siembra	1° hoja verdadera	Subida a flor	Plena floración	Inicio fructificación	Cosecha	Ciclo (días)
		2 jul	6 ago	15 sep	22 sep	26 sep	18 dic
Componentes del rendimiento	Apt	Ptm ⁻²	Umpt	GUm	Pvo	kg/m ²	
	77,73	168,33	28,63	36,23	0	0,592	

Nota: Apt = Altura de plantas a cosecha en centímetros; Pt.m⁻² = número de plantas por metro cuadrado; Umpt = número de umbelas por planta; GUm = número de granos por umbela; Pvo = porcentaje de plantas volcadas; kg.m⁻² = rendimientos, expresado en kilogramos por metro cuadrado.

rendimientos similares a los obtenidos en 2007, aunque los mismos fueron muy inferiores a los de 2006 (Tabla 1).

Los ciclos de todas las cultivares estuvieron dentro de los rangos de 120-180 días citados por Curioni y Arizio (1997). Fueron destacados los rendimientos obtenidos por PLA, LAR y ENG, en las sucesivas campañas. Mientras que GSN, LEI, y CSE tuvieron menores rendimientos. GSN y LEI tuvieron un ciclo más largo.

En una campaña se perdió el ensayo por exceso de lluvias caídas sobre un suelo con mal drenaje, situación que deberá tenerse en cuenta para futuras plantaciones. Los rendimientos obtenidos fueron más altos que los que se logran comúnmente en la producción comercial. Esto marca el potencial de rendimiento del cultivo e implica un importante desafío para la transferencia de la tecnología a los productores a los efectos de reducir esa brecha.

Bibliografía

Curioni, A.; Arizio, O. 1997. *Plantas aromáticas y medicinales. Umbelíferas*. Buenos Aires, Hemisferio sur. 148 p.

INTA San Pedro 2010. Información meteorológica. [en línea] <Disponible en: <http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/meteor.htm>> (acceso: 10/2010).

Paunero, I. E.; Huarte, A.; Rubió, M. 2007. *Rendimientos y calidad de coriandro (Coriandrum sativum L.) en el noreste de Buenos Aires (PNHFA 4163)*. [en línea] <Disponible en: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/Baromaticas/n04/ip_0108_a.htm> (acceso: 10/2010).

Parra, P.; Cameroni, M. 2009. *Cadenas alimentarias: Hierbas Aromáticas y especias*. [en línea] Buenos Aires. Dirección de Industria Alimentaria y Agroindustrias SAGPyA. <Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_45/cadenas/Cond_Esp_Aromaticas_especias.htm> (acceso:10/2010).

2.3. Evaluación agronómica y de los aceites esenciales de cultivares de coriandro, en la región pampeana

Paunero, I. ¹; Zapata, L. ²; De Pino, V. ³; van Baren, C. ³; Bandoni, A. ³ ¹ EEA San Pedro INTA; ²AER Diamante-INTA; ³ Cátedra de Farmacognosia - IQUIMEFA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, (UBA-CONICET). E mail: ipaunero@correo.inta.gov.ar

Introducción

El cultivo de coriandro es una de las principales especies aromáticas que se producen en Argentina (Cameroni, 2010).

En trabajos previos realizados en este cultivo se presentó información referente al comportamiento fenológico y componentes del rendimiento de materiales nacionales e importados, de cuatro campañas, sembrados en San Pedro, BsAs; así como también informes preliminares de siembras efectuadas en el oeste de Entre Ríos (Paunero, 2010; Zapata y Muller, 2009) sin embargo, el contenido y calidad de los aceites esenciales no fue analizado.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la fenología, los rendimientos de granos, el crecimiento vegetativo y el contenido y la calidad de los aceites esenciales de cultivares de coriandro, en dos localidades de la región pampeana.

Materiales y métodos

Se evaluaron los siguientes cultivares de coriandro: GSN (Francia); Leisure split (LEI) (USA) y La Agrícola Regional Coop. Ltda.(LAR) (Nacional). Los mismos fueron cultivados en la EEA San Pedro-INTA, Bs.As. y la AER Diamante-INTA, Entre Ríos, durante la temporada 2010. Las fechas de siembra fueron el 23/6 y 16/7 para San Pedro y Diamante, respectivamente. En ambas zonas se sembraron cuatro repeticiones de cinco filas de cada cultivar. La distancia entre filas fue de 20 cm. Los resultados se analizaron mediante test de Duncan ($\alpha = 0,05$).

El aceite esencial de todos los cultivares se extrajo mediante hidrodestilación y la composición química fue determinada por GC-FID-MS, que es el sistema acoplado de Cromatografía de gases (GC) con detector de ionización de llama (FID) y detector de masas (MS). El contenido de esencia se expresa en mililitros sobre 100 gr de material vegetal, %V(volumen)/P (peso).

Resultados y discusión

En ambas zonas los cultivares GSN y LEI tuvieron un ciclo más largo, alcanzando la plena floración aproximadamente 13 días más tarde con respecto a LAR. La menor altura de plantas la tuvo LAR en ambas zonas, siendo a su vez menor la altura de todos los cultivares en Diamante, con respecto a San Pedro. Los mayores rendimientos de granos, sin diferencias significativas entre cultivares, se obtuvieron en Diamante (promedio 3965,28 kg.ha⁻¹; desvío estándar 365,82 kg.ha⁻¹), frente a San Pedro, donde tampoco hubo diferencias significativas entre cultivares (promedio 2405,73 kg.ha⁻¹; desvío estándar 344,6 kg.ha⁻¹), Tabla 1.

El rendimiento de aceite esencial fue bajo, comparable a otros materiales cultivados en Argentina, pero de orígenes europeos (Bandoni *et al.*, 1998; Gil *et al.*, 2002). Los mayores y menores rendimientos se obtuvieron en GSN y LAR, respectivamente, en ambas zonas de cultivo. El contenido de linalol estuvo dentro de las especificaciones de la Norma IRAM-N° 18538 (IRAM 2011), Tabla 2. En general, la calidad del aceite esencial obtenido del cultivar nacional (LAR) es equivalente a las de los cultivares extranjeros (GSN y LEI) con menos hidrocarburos monoterpénicos y alcanfor, pero más linalol y geraniol. La relación gamma-terpineno/p-cimeno también resulta óptima, lo cual demuestra que los materiales vegetales no muestran degradación. Por otra parte, este material constituiría una interesante fuente de obtención de linalol para aplicaciones industriales que lo requieran.

Conclusión

Los rendimientos de granos por unidad de superficie fueron altos, lo que demuestra su buena adaptación a los sitios estudiados de la región pampeana; la fenología y el crecimiento vegetativo, correspondieron con los antecedentes disponibles. Los rendimientos y calidad del aceite esencial del material nacional fue similar a los

Tabla 1: etapas fenológicas; crecimiento vegetativo (altura de plantas) y rendimientos de granos, de distintas variedades de coriandro en parcelas ubicadas en San Pedro (BsAs) y Diamante (Entre Ríos). Año 2010.

Estado Fenológico	Cultivares	Lugar del ensayo	
		San Pedro (BsAs)	Diamante (Entre Ríos)
Fecha de siembra	todos	23/ 6	16/7
Fecha de emergencia	todos	12/7	17/8
Subida a flor	LAR	27/09	12/10
	GSN	15/10	05/11
	LEI	15/10	05/11
Plena floración	LAR	15/10	05/11
	GSN	29/10	18/11
	LEI	29/10	18/11
Cosecha	LAR	16/12	7/12
	GSN	22/12	7/12
	LEI	22/12	7/12
Ciclo (siembra a cosecha)	LAR	176	137
	GSN	182	144
	LEI	182	144
Altura de planta (m)	LAR	1,21 c	0,55a
	GSN	1,31 b	0,69 b
	LEI	1,4 a	0,74 b
Rendimientos (kg.ha ⁻¹)	LAR	2179,1 a	4312.5 a
	GSN	2235,8 a	4000 a
	LEI	2802,3 a	3583.33 a

Tabla 2: rendimientos y composición química de los aceites esenciales de coriandro en parcelas ubicadas en San Pedro (BsAs) y Diamante (Entre Ríos). Año 2010.

Compuestos *	San Pedro, BsAs			Diamante, Entre Ríos		
	GSN	LAR	Leisure	GSN	LAR	Leisure
alfa-pineno	1,5	1,5	1,9	2,8	2,1	2,7
Canfeno	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3
Sabineno	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Mirceno	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3	0,4
beta-pineno	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3
p-cimeno	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	1,2
limoneno	0,6	0,5	0,7	1,0	0,7	0,8
gamma-terpineno	2,9	2,8	4,5	3,6	3,6	5,2
trans-sabineno hidrato	t	t	t	t	t	t
terpinoleno	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3
linalol	80,8	86,9	82,0	79,7	82,6	79,5
alcanfor	3,7	2,3	3,5	3,5	2,9	3,1
borneol	0,7	t	0,1	0,6	0,3	t
terpinen-4-ol	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3
alfa-terpineol	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3
geraniol	4,0	1,9	3,4	2,7	2,5	3,2
geranil acetate	2,0	1,5	1,1	2,3	2,3	1,4
TOTAL	98,2	98,8	99,2	99,0	99,0	99,2
Rendimiento aceite esencial (% v/p, corregido por hum)	0,60	0,47	0,53	0,65	0,25	0,64
Determinación de humedad (%)	6,61	5,85	6,4	7,69	5,57	7,38

* orden de elución en columna no polar l t: cc < a 0,1%

importados, con interesante contenido de linalol para aplicaciones industriales.

Bibliografía

- Bandoni, A.L.; Mizrahi, I.; Juárez, M. A. 1998. Composition and quality of the essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.) from Argentina. En: *Journal of Essential Oil Research*, 10(5): 581-584.
- Cameroni, G. M. 2010. *Hierbas aromáticas y especias*. [en línea] Informe sectorial N° 5. <Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/especias/Informes/Especias_Anuario_2010.pdf > (acceso: 10/2011).
- Gil, A.; de La Fuente, E.; Lenardis, A.; López Pereira, M.; Suárez, S.A.; Bandoni, A.; van Baren, C.; Di Leo Lira, P.; Ghersa, C. 2002. Coriander Essential Oil Composition from Two Genotypes Grown in Different Environmental Conditions. En: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50:2870-2877.
- IRAM, 2011. Norma IRAM-SAIPA N° 18538. *Productos aromatizantes. Aceites esenciales. Aceite de coriandro. (Coriandrum sativum L.)*. [en línea] Última revisión 1982. (Vigente) <Disponible en: www.iram.com.ar> (acceso: 10/2011).
- Paunero, I. 2010. Fenología y rendimientos de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) en parcelas experimentales de San Pedro, Buenos Aires. En: *XXXIII Congreso Argentino de Horticultura*, Rosario, 28 al 31 de septiembre. Libro de resúmenes.
- Zapata, L.; Muller, A. 2009. Evaluación de cultivares de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) en el oeste de Entre Ríos. En: Paunero, I.E., ed. *Avances en la investigación en plantas aromáticas en la región pampeana y sur del litoral*. San Pedro: Ediciones INTA. p.25-27.

2.4. Calidad de la semilla de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) producida con aplicación de glifosato y paraquat en precosecha.

*Bazzigalupi¹, O., Paunero³ I, Font¹ A., Aquilano² C y Llera² A.
(¹ EEA INTA, c.c. 31, 2700 Pergamino obazzigalupi@pergamino.inta.gov.ar ; ² UNNOBA, Monteagudo 2772, 2700 Pergamino, ³ EEA INTA, San Pedro).

Introducción

El coriandro (*Coriandrum sativum* L.) es una especie con amplio período de antesis, que produce semillas cuyo grado de madurez a cosecha es heterogéneo. Para realizar la cosecha directa de coriandro y siembra anticipada del cultivo posterior, la utilización de productos desecantes en pre cosecha podría ser una herramienta de interés, si no se producen pérdidas de calidad y rendimiento. Es una práctica común en la producción de granos; produce el secado de las plantas cultivadas y de las eventuales malezas, acelera y uniformiza el secado de las semillas y facilita la cosecha (Darwent y col., 1994).

Objetivo

Evaluar el efecto de glifosato y paraquat aplicados en precosecha sobre la calidad de las semillas de coriandro.

Materiales y métodos

Se instaló un ensayo en la EEA INTA Pergamino con semillas de un cultivar tipo marroquí

producidas en San Pedro. La siembra se realizó el 6 de julio de 2010, en suelo serie Pergamino con buena humedad, en directa, en líneas a 17,5 cm, con una densidad de siembra de 170 semillas viables por metro cuadrado. Como preemergente se empleó Flurocloridona con dosis de 2,5 l/ha.

Los tratamientos, glifosato (3 l/ha) y paraquat (2 l/ha), fueron aplicados con 65% de humedad (H) en la semilla, el 24 de noviembre de 2010. El diseño de campo fue en franjas, con muestreo al azar de cinco repeticiones por tratamiento. Se realizaron dos cosechas manuales, la primera con semilla de $14 \pm 0,5\%$ H y la segunda una semana después. En laboratorio se analizó la germinación y el peso de las semillas (ISTA, 2009). Se analizó la varianza y se compararon medias por la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), mediante el paquete estadístico SAS.

Resultados y discusión

La dinámica del contenido de humedad de la semilla con glifosato acompañó la del testigo, llegando a 14% de humedad a los 21 días

Figura 1: Evolución del contenido de humedad de la semilla de coriandro durante su maduración, hasta cosecha. (A T: indica el momento de aplicación de los tratamientos; C1 y C2 los momentos de cosecha de cada tratamiento).

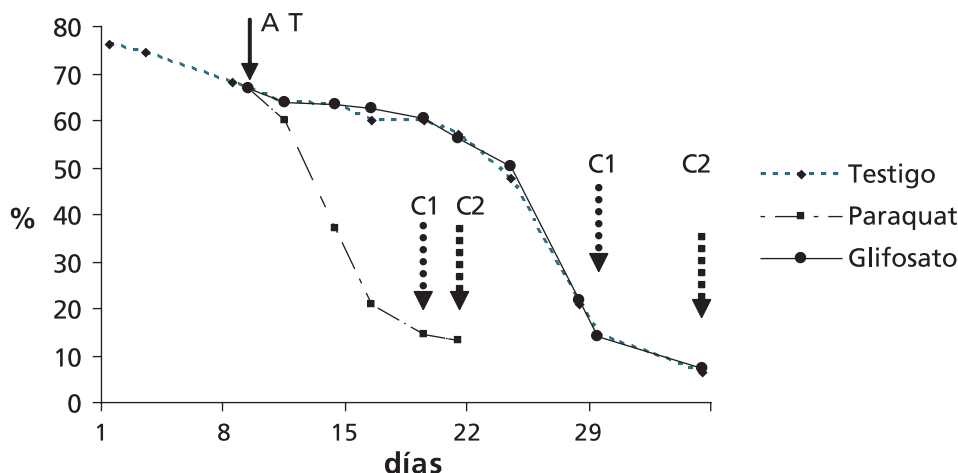


Tabla 1: Peso y germinación de semillas correspondientes a cada tratamiento; promedio de primera y segunda cosecha. Plántulas normales (N) y anormales (A), semillas muertas (M) y frescas (D).

Tratamiento	P1000 g	Germinación			
		N	A	M	D
Testigo	9,35 a	42 a	17 a	7 c	34 a
Paraquat	6,68 c	4 b	4 b	81 a	11 c
Glifosato	7,82 b	2 c	6 b	66 b	26 b
Media	8.06	8.7	4.7	24	12
CV %	7.0	33	42	19	20

Medias seguidas de la misma letra, dentro de una misma columna, no difieren entre si por la prueba de Tukey, $p \leq 0,05$.

del momento de aplicación, mientras que paraquat lo hizo en once días (Figura 1).

Hubo malezas luego de floración, pero con glifosato y paraquat se llegó a cosecha con un cultivo limpio.

No se registraron diferencias de calidad de semilla entre fechas de cosecha. Tanto paraquat como glifosato limitaron la acumulación de materia seca en las semillas de manera consistente; alcanzaron 9,4, 7,8 y 6,7 g/1000 semillas en testigo, glifosato y paraquat respectivamente (Tabla 1).

Al momento de realizar la aplicación de los tratamientos, las semillas no habían alcanzado su máximo peso, por ello los productos cortaron el proceso de acumulación y disminuyeron el peso de las semillas cosechadas. Este efecto es similar al encontrado en semillas de otras especies como girasol (Peterson, 2010), arveja (Baing et al., 2003) y trigo (Darwent y col., 1994; Bazzigalupi y col., 1997).

El testigo logra los mayores valores de germinación, 42% de plántulas normales y 34% de semillas frescas. El número de semillas muertas fue de 7, 66 y 89% para testigo, glifosato y paraquat respectivamente (Tabla 1). Trabajos realizados con otras especies muestran que las aplicaciones realizadas luego de obtener la madurez fisiológica de las semillas no afectan su calidad (Daltro y col., 2010). Estos antecedentes sugieren la evaluación de los efectos, sobre peso y calidad de semillas, de aplicación de desecantes en semillas con contenidos de humedad inferiores al 65 %.

Conclusión

En lotes destinados a la producción de semilla

no se recomienda la aplicación de glifosato y paraquat en las dosis y momentos empleados en este ensayo.

Se debería evaluar la aplicación de desecantes en madurez fisiológica y momentos posteriores.

Bibliografía

- Baing, M.N.; Darwent, A.L.; Harper, K.N.; O'Donovan, J.T. 2003. Preharvest applications of glyphosate affect emergence and seedling growth of field pea (*Pisum sativum*). En: *Weed Science*, 17(4):655-665.
- Bazzigalupi, O.; Polidoro, O.; Robutti, J.; Alvigini, M.A. 1997. Modificación en las características de grano y semilla de trigo provocadas por glifosato aplicado en precosecha. INTA, EEA Pergamino. En: *Revista de Tecnología Agropecuaria*, (6): 34-36.
- Daltro, E.M.F.; Albuquerque, M.C.F.; França Neto, J.B.; Guimarães, S.C.; Gazziero, D.L.P.; Henning, A.A. 2010. Aplicação de dessecantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. En: *Revista Brasileira de Sementes*, 32(1):112-122.
- Darwent, A.L.; Kirkland, K.J.; Townley-Smith, L.; Harker, K.N.; Cessna, A.J.; Lukow, O.M.; Lefkovitch, L.P. 1994. Effect of preharvest applications of glyphosate on the drying, yield and quality of wheat. En: *Canadian Journal of Plant Science*, 74:221-230.
- Peterson, D. 2010. *Sunflower preharvest treatments*. [en línea] Kansas St. Univ., En: *K-state Extension. Agronomy, e-Updates*, (261): 4-5. <Disponible en: <http://www.agronomy.ksu.edu/extension/p.aspx?tabid=58#2010>>

2.5. Evaluación económica del cultivo de coriandro para la región pampeana-centro norte de Bs. As., campaña 2011/2012

Arizio, O. & Curioni,
A. Universidad Nacional de Luján.
Mail: arizio@mail.unlu.edu.ar;
anaocurioni@speedy.com.ar

Introducción

El coriandro (*Coriandrum sativum* L.), especie aromática y medicinal perteneciente a la familia de las Apiaceae, deriva su nombre del griego «koris» que significa chinche, en referencia a la similitud del olor que despide este insecto. Es originario del sur de Europa y Asia y se lo menciona como una hierba remota que se encontraba en los jardines egipcios antiguos, apareciendo sus granos en las tumbas egipcias; y cultivado desde miles años en China e India. En América, fue introducido por los españoles en Perú y México. Los chinos consumen la hierba pues «proporciona inmortalidad» y en otras culturas, como afrodisíaco y estimulante del apetito (Shafique Ahmed, 2008; Blade, 2008; Mahr, 2003; Smallfield, 2001).

Las semillas son empleadas, enteras o molidas, como condimento en la industria alimenticia y también en la formulación de numerosas mezclas de especies siendo la principal el polvo curry; también se emplean para la saborización del tabaco y en la fabricación de gin y otros licores. Las semillas secas son habitualmente descritas como «dulcemente secas, que sabe a nueces y a especias» (Mahr, 2003).

El aceite esencial obtenido de las simientes denominadas tipo «ruso» y en menor escala de la hierba fresca en la etapa de fructificación, es empleado en perfumería, cosmética y también para sopas (Arizio y Col., 2010). Dado su fuerte aroma se usa para ocultar los sabores de otros medicamentos, en ungüentos para articulaciones reumáticas dolorosas y tiene fama por poseer propiedades que favorecen la disminución del colesterol.

Las hojas verdes y los granos proveen un sabor especiado a sopas, salsas, encurtidos, panes, pasteles y biscochos, así como en alimentos a base de pescados y carne porcina (Kerang, 1999; Mahr, 2003). Las hojas y la hierba del cilantro, denominadas «perejil chino», se

consumen frescas o secas siendo empleadas como un ingrediente esencial en numerosos platos en América Latina, el Caribe y Asia (Vietnam y Tailandia); en México forma partes de salsas y platos de carnes y en China, en las sopas. Las hojas poseen un sabor acre (pungente) o almizclado dulce, no siendo gustoso para todas las personas, dado su fuerte aroma.

Posee propiedades medicinales siendo empleado como medio aromático, carminativo, colagogo y estimulante y en tratamientos de vómitos, cólicos, flatulencias y diarreas. Es un ingrediente de preparaciones compuestas de la farmacopea, para la formulación de jarabe y tintura de genna y ruibarbo y en compuestos con genciana, angélica, cuasia y lavanda (Grieve, 2011).

Por sus características agrotecnológicas (Arizio y Col., 2010) y que posee un ciclo invierno-primaveral, resulta altamente viable la incorporación del cultivo de coriandro en los sistemas productivos pampeanos, como antecesor de la soja y compitiendo con los cereales de invierno (cebada, trigo, avena) u otros cultivos de similar ciclo y ubicación temporal (Ej: colza).

La inserción en los sistemas productivos, debe estar acompañada de un análisis de rentabilidad y, por ser una especie anual, se emplea habitualmente el margen bruto, permitiendo así la comparación con otros cultivos alternativos invernales, facilitando la toma de decisión en cuanto a que sembrar, es decir actúa como una "herramienta válida para el planeamiento de la campaña agrícola. Realizado este margen, al finalizar la producción, es una herramienta útil para comparar los costos iniciales con los reales incurridos, el precio de venta obtenido y el rendimiento logrado, bajo las condiciones agroedafoclimáticas imperantes durante el desarrollo de la producción.

La demanda mundial de coriandro se expande a importantes tasas. Nuestro principal destino de la producción ha sido históricamente Brasil, aunque la irregularidad de nuestra producción y exportación permitió el ingreso de otros exportadores mundiales de coriandro a este mercado regional, haciendo que en la actualidad la Argentina haya perdido la posición de único proveedor que poseía, compitiendo los últimos años con Bulgaria como principales abastecedores del mercado brasileño. Para el trienio 2007/2009 en términos de valor anual promedio, el abastecimiento argentino de coriandro a Brasil rondo un 54% del total y el 48% correspondió a Bulgaria, restando un 4% para los restantes proveedores (Arizio y Col., 2010).

El presente trabajo tiene por objetivo desarrollar el margen bruto del cultivo de coriandro contrastando 3 niveles de precios y tres posibles rendimientos y comparar la rentabilidad del mismo con el cultivo de trigo que posee similitudes tecnológicas además de coincidir su ciclo productivo que se desarrolla entre junio y diciembre.

Materiales y métodos

El margen bruto es una de las medidas más importantes en que pueden apoyarse los procesos de decisión en la gestión empresarial, a pesar de ser un resultado económico parcial. Como medida de corto plazo permite seleccionar entre distintas actividades productivas que pueden ejecutarse con los recursos que cuenta la empresa, por lo tanto no se incluyen inversiones adicionales que modifican la dotación de factores de producción preexistentes. Para ello, sólo se tienen en cuenta los costos directos de las actividades a desarrollar, ya que los costos indirectos son comunes a las alternativas productivas se serán comparadas, las cuales se realizan con similares factores de producción, tiempos de ocupación de la tierra y ciclo productivo. Esta medida de resultado permite entonces a la empresa agropecuaria, seleccionar entre diferentes alternativas, contemplando la posibilidad de diversificar con producciones nuevas que arrojen márgenes brutos más elevados y que por ende permiten mejorar el resultado de la empresa y/o mejorar la sustentabilidad del agroecosistema.

En esta oportunidad las actividades a ser comparadas son el coriandro y el trigo. La comparación es válida ya que el cultivo de coriandro es un cultivo de granos, semejante

en cuanto al empleo de factores de producción con el trigo, con ciclo semejante y tiempo de ocupación de la tierra similar, permitiendo así su inclusión en los sistemas de producción pampeanos reemplazando al trigo dentro de la rotación típica trigo- soja de segunda.

El margen bruto (MB) presentado se elaboró en dólares para poder compararse con los MB elaborados por INTA Pergamino (Muñoz, 2011) expuesto en su página web. En 1er lugar se armó el costo operativo que consta de dos subítems: labores e insumos. Ambos permitieron calcular el costo de implantación y protección (CI) del coriandro; a estos se agregaron los costos de cosecha, limpieza y clasificación, costos de las bolsas y flete largo, que sumados al CI determinó el costo total (CDT) que permitió obtener el MB con análisis de sensibilidad con 3 posibles niveles de rendimientos y precios. Con el ingreso bruto (IB= precio del grano x rendimiento) y el CDT se determinó el MB (IB-CDT) y luego el retorno (R) por peso invertido en esta actividad (R= MB/CDT) para cada combinación de precio y rendimiento. Para comparar con el cultivo de trigo se tomó como referencia el Informe de Coyuntura del mercado de granos de INTA Pergamino (Muñoz, 2011).

El valor de la UTA para establecer el CI fue el utilizado por Muñoz (comunicación personal) en la elaboración del MB de trigo del citado Informe de Coyuntura, correspondiente a junio del 2011 de 32,9 u\$s ha⁻¹. La implantación del cultivo de coriandro se realiza en siembra directa. Los valores de los insumos, solicitados a varias agropecuarias regionales, permitieron completar el CI. Al CI se debió anexar los costos de limpieza y clasificación (L y C) de granos cosechados de coriandro que se cotiza a 30 u\$s t⁻¹ (0,03 u\$s kg⁻¹); el valor de las bolsas, que alojan 30kg de coriandro, fue de u\$s 0,36 y los costos de flete considerados fueron de 0,038 u\$s kg⁻¹ (38 u\$s t⁻¹ para un flete de 200 km). El CC (81 u\$s ha⁻¹) fue calculado aplicando un 50% adicional al costo de cosecha de un trigo de 45qq (Muñoz, 2011) valorándose a mayor precio que el de trigo, dado que competiría temporalmente la cosecha de ambas especies y normalmente resulta difícil atraer a un contratista para cosechar este cultivo muy especialmente si son superficies pequeñas. Los precios de venta tomados fueron: 0,5 u\$s kg⁻¹ como precio mínimo histórico, un 2do precio promedio 0,65u\$s kg⁻¹ y un valor actual promedio dado por las especieras de 0,80 u\$s kg⁻¹. Los precios considerados son por ventas realizadas a las especieras mayoristas y/o

exportadores de coriandro. Todos los precios de insumos y labores, como de venta del grano de coriandro son sin IVA.

Resultados y discusión

Las labores y los insumos (cuadro N°.1) permitió elaborar el costo de implantación que superó los u\$s200, correspondiendo a insumos un 83% y el resto a labores, este es el gasto que realiza y arriesga el productor pues el resto del costo de producción, es decir la cosecha y postcosecha, se ejecuta con una producción asegurada. Comparando con los costos de implantación del cultivo de trigo, u\$s307 ha⁻¹ (Muñoz, 2011), los del coriandro representan el 65%, lo cual nos indica que implantar el coriandro cuesta u\$s100 menos por hectárea que implantar un trigo.

La diferencia entre el menor y mayor CT del coriandro en función de los rendimientos propuestos fue de u\$s117 ha⁻¹ (cuadro N° 2), siendo el CT del coriandro en todos los casos, superiores a los costos directos de un trigo de 35qq ha⁻¹, que para junio del 2011 fue de u\$s349 ha⁻¹ (Muñoz, 2011). El cálculo del margen bruto por hectárea de coriandro con 3 niveles de sensibilidad de precios y rendimientos, muestra que los MB oscilan entre 93 y 1097 dólares por hectárea para el menor precio y menor rendimiento y para el mayor precio y mayor rendimiento, respectivamente. Comparando con los MB del trigo (Muñoz, 2011) y considerando

el mínimo precio histórico promedio del coriandro, solo para un rendimiento de 10qq ha⁻¹ el MB dio inferior a MB de un trigo de 35qq ha⁻¹, en todas las otras opciones de MB de coriandro superaron al MB del trigo de menor rendimiento, en valores que oscilaron entre 111 y 944u\$s ha⁻¹. Si comparamos con el trigo de 45qq ha⁻¹, solo se encuentran por debajo los MB para precios bajos y medios con el menor rendimiento de 10qq ha⁻¹, todas las otras opciones superan al MB de trigo en valores que oscilan entre el 103 y 385%. Cuando analizamos el precio medio, con los rindes medios y superiores de coriandro, se supera el margen bruto de un trigo de 45qq (u\$s285 ha⁻¹) en 232 y 512 dólares por hectárea respectivamente. Cuando empleamos los precios medios actuales dados por los acopiadores (u\$s0,80 kg⁻¹), se presenta una situación mucho más favorable llegando al caso extremo de que el valor del MB del coriandro es 3,9 veces superior al del mayor rendimiento de trigo.

Si bien los resultados para los precios mínimos históricos considerados para el coriandro arrojan resultados no convenientes, debe recordarse que en la comparación con trigo se están empleando precios actuales y que si se hiciera con los precios mínimos históricos de trigo el coriandro siempre arrojaría un MB favorable.

El precio actual dado por las empresas

Cuadro N°. 1. Costo de implantación del cultivo de coriandro.

Labores	Cantidad	UTA	Total UTA
Aplicación de glifosato	1	0,25	0,25
Siembra con fertilización	1	1,15	1,15
Aplicación herbicida	1	0,25	0,25
Aplicación glifosato *	1	0,125	0,125
Total UTA			1,775
Precio UTA (US\$)			32,9
Total Labores (US\$)			58,4

Insumos	Cantidad	Precio (US\$)	Sub-total
Glifosato	2	3,70	7,4
Semilla	20	2,5	50,0
18-46-0	50	1,08	54,0
Linuron	2	22,0	44,0
Glifosato *	3	3,7	11,11
Total Insumos (US\$)			166,65

* Esta aplicación es de precosecha y como a posteriori se siembra soja en directa se computa solo el 50 % del costo y el otro 50 % a la soja.

COSTO DE IMPLANTACIÓN	US\$225,05
------------------------------	-------------------

Cuadro N°. 2: Margen bruto de sensibilidad para 3 rendimientos y precios posibles.

	1000,00			1500,00			2000,00		
	0,5	0,65	0,8	0,5	0,65	0,8	0,5	0,65	0,8
Precio grano (Uds./kg)									
IB (USA/ha)	500	650	800	750	975	1200	1000	1300	1600
CI (Uds. ha)	225	225	225	225	225	225	225	225	225
CC (US\$/ha)	81	81	81	81	81	81	81	81	81
L y C (US\$/ha)	30	30	30	45	45	45	54	54	54
Bolsas (US\$/ha)	33	33	33	50	50	50	67	67	67
Flete (US\$/ha)	38	38	38	57	57	57	76	76	76
CT (US\$/ha)	407	407	407	458	458	458	503	503	503
MB (US\$/ha)	93	243	393	292	517	742	497	797	1097
Retorno	0,23	0,59	0,96	0,64	1,13	1,62	0,99	1,58	2,18

compradoras de coriandro, supera en 30 centavos de dolar al precio mínimo histórico, pudiendo considerarse aceptable dado los MB generados. Los precios medios de exportación de granos de coriandro de la Argentina en el 2008, fueron de 1,38u\$s kg⁻¹ FOB (Curioni y Col., 2009), bajando a 1,15 y 1,00u\$s FOB kg⁻¹ para las exportaciones del 2009 y 2010 respectivamente (INDEC, 2011).

Los retornos generados se encuentran entre los 0,30 y 2,18 u\$s, por dólar de costo invertido; cualquiera sea el rendimiento, para todos los precios mínimos históricos los retornos están por debajo de la unidad al igual que el menor rendimiento con precios medios (0,68). En todas las restantes situaciones la retribución al capital supera la unidad. Comparando estos retornos con los del trigo, para 35qq ha⁻¹, salvo para el caso del menor precio del coriandro y rendimiento mas bajo, todas las otras situaciones superan al retorno del trigo (0,44); para el rendimiento de 45qq ha⁻¹ de trigo, los rendimientos medios e inferiores de coriandro a 500u\$s t⁻¹, el retorno de este cultivo es inferior al del trigo (0,79), igual situación se presenta con precio medio y rendimientos bajos.

Conclusiones

Los precios actuales de mercado del grano de coriandro, permiten obtener elevadas rentabilidades aún con bajos rendimientos.

Dado que los precios del grano de coriandro se encuentran correlacionados con los precios de los commodities agropecuarios, este se presenta como una alternativa a ser considerada en las rotaciones agrícolas de pequeños y medianos productores, más allá de las variaciones ocasionales de precios que puedan generarse en los mercados.

Dado que la rentabilidad obtenida por el coriandro puede llegar a ser equivalente o superior a la del trigo, la incorporación de un cultivo alternativo que diversifique la producción agropecuaria, hace factible la recomendación de su cultivo bajo las condiciones agroedafoclimáticas de la región pampeana húmeda.

Bibliografía

- Agromercado. 2009. Evolución de los precios. Márgenes zonales: Trigo. En: *Revista Agromercado*, (288):30.
- Arizio, O. 2002. *Medidas de resultado de la empresa agropecuaria*. Universidad Nacional de Luján. (Ficha Didáctica de Economía Agraria).
- Arizio, O.; Curioni, A.; García, M.; Alfonso, W.. 2010. Coriandro (*Coriandrum sativum* L.). Agrotecnología, calidad y mercados. En: *Curso Aromáticas de grano: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro*. Agroconsultora Plus - Fundación ArgenINTA. 8 y 9 de abril. 33 p.
- Blade, S., 2008. *Coriander*. Agri-Facts. Alberta's Agriculture Industry. 5 p. (Agdex 147/20-2).
- Curioni, A.; Arizio, O. y Motta. G. 2009. Comercio argentino de coriandro (1999-2008). En: *XXXII Congreso Argentino de Horticultura*. ASAHo. Salta.
- Econoagro. *Equivalencias UTA (Unidad de Trabajo Agrícola). Datos Orientativos*. [en línea] (compilado de diversas fuentes) <Disponible en: <http://www.econoagro.com/downloads/coefuta.pdf> > (Acceso: 11/09/09)
- Grieve, M. 2011. *Coriander*. [en línea] <Disponible en: <http://botanical.com/>

botanical/mgmh/c/corian99.html>

INDEC. 2011. *Importaciones y exportaciones. Nomenclatura País*. Buenos Aires. Instituto Nacional de Economía y Censos.

Muñoz, R. 2011. *Informe de Coyuntura del Mercado de Granos. Informe quincenal*. [en línea] Actual: 27 de junio del 2011. INTA EEA Pergamino, (344) <Disponible en: <http://www.pergamino.inta.gov.ar>> (acceso: 01/07/11)

Kerang <Elder, William>. 1999. Coriander seed production [en línea]. En: *Agriculture Notes*. AG0621. Kerang, State of Victoria, Department of Primary Industries. Australia. ISSN 1329-8062 <Disponible en: <http://www.dpi.vic.gov.au/agriculture/horticulture/herbs/coriander-seed-production>>

Mahr, S. 2003. *Cilantro/Coriander* [en línea]. University of Wisconsin. <Disponible en: <http://wimastergardener.org/sites/wimastergardener.org/files/cilantro.pdf>> > (Acceso: 04/07/11)

Shafique Ahmed, M. 2008. *Coriander production and exports*. [en línea] <Disponible en: <http://archives.dawn.com/2008/02/18/ebr6.htm>>

Smallfield, B. 2001. *Coriander*. New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd A Crown Research Institute

2.6. Brasil como principal demandante de coriandro en América del Sur

Arizio, O. y Curioni, A. Universidad Nacional de Lujan. E-mail: arizio@mail.unlu.edu.ar

Introducción

El coriandro (*Coriandrum sativum* L.) es una especie aromática y medicinal de la familia de las Umbelíferas, que posee características antioxidantes y otras destacables propiedades medicinales (Rajeshwari and Andallu, 2011). Sus frutos (esquizocarpos) se encuentran constituidos de dos semillas o mericarpos que se comercializan para su uso, entero o molido, en varias formulaciones o blend de especias, entre ellas el polvo curry, gin y carnes saborizadas (McVickar, 2008). El mercado requiere frutos intactos dado que, como el aceite esencial puede volatilizarse producto de la separación de los mericarpos, los porcentajes de granos partidos admitidos en las muestras comerciales son bajos (1 al 5%) (Curioni y Arizio, 1997); las semillas maduras tienen un aroma agradable y picante. Otro uso alternativo de los frutos de coriandro se relaciona con la obtención de combustible alternativo, biodiesel (Moser y Vaughn, 2010) y también para la producción de miel de muy buenas características sensoriales y composición fisicoquímica (Dinkor and Ivanov, 2010).

Canadá es un importante productor mundial, siendo sus competidores Marruecos, Rumania, Bulgaria, Argentina e India (McVickar, 2008). Brasil ocupa el puesto número 19 entre los principales importadores mundiales de coriandro y es el principal importador de América del Sur. Para la Argentina, principal exportador regional, Brasil tiene un fuerte valor estratégico dado la magnitud de sus importaciones, los acuerdos aduaneros y la cercanía geográfica, para un producto de bajo peso volumétrico con gran impacto de los fletes.

El objetivo del presente trabajo es analizar la evolución del mercado brasilero de coriandro y la performance Argentina y de otros competidores en el mismo.

Materiales y métodos

Con información estadística de las bases UN Comtrade (Naciones Unidas) y Alice web (Brasil) sobre datos sistematizados de

importación nomenclatura-país, se calcularon los promedios quinquenales, las tasas de crecimiento anual promedio acumulativas por el método de regresión lineal y la participación porcentual de los países abastecedores del mercado brasileño, tanto en términos de valor como de volumen.

Resultados y discusión

Brasil es el principal importador de coriandro de Latinoamérica, ocupando el puesto 18 en el ranking de los principales importadores mundiales de coriandro. Tabla 1.

Tabla 1. Importadores Mundiales de Coriandro. Valor Promedio anual quinquenio 2005/2009

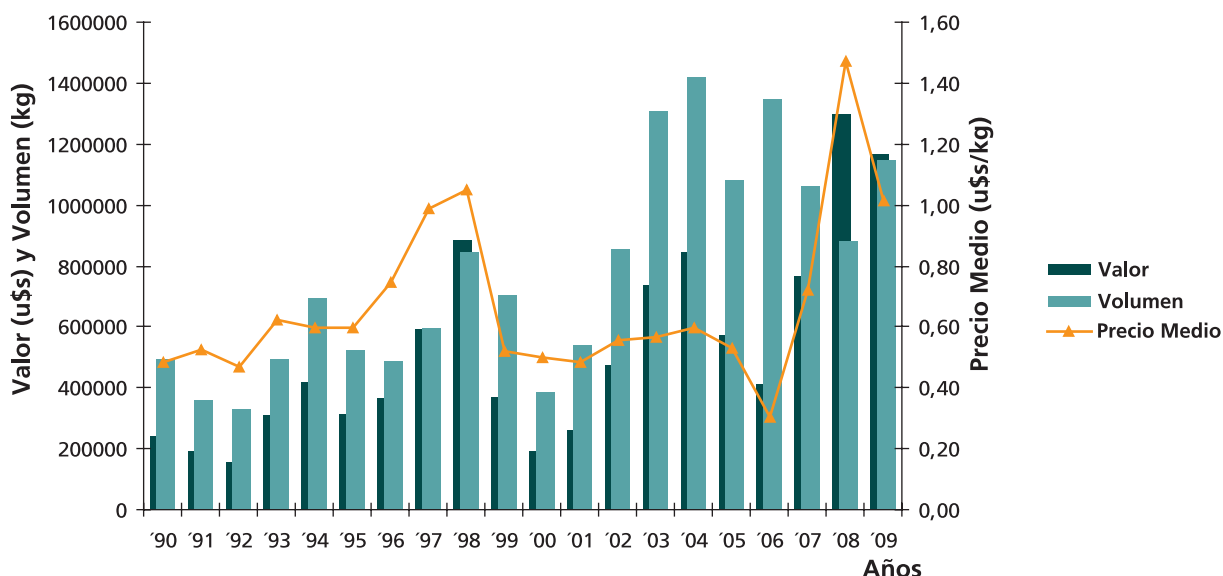
Países	Valor Mil u\$s	Porcentaje %
Malasia	11615	14,0
Sri Lanka	6611	8,0
Reino Unido	5813	7,0
Estados Unidos	5037	6,1
Japón	4522	5,4
India	4426	5,3
Alemania	4196	5,1
Indonesia	3481	4,2
Pakistan	3457	4,2
Países Bajos	2966	3,6
Emiratos Arabes	2952	3,6
Sudáfrica	2698	3,2
Francia	2226	2,7
Singapur	1965	2,4
Tailandia	1908	2,3
Arabia Saudita	1184	1,4
Austria	985	1,2
Brasil	841	1,0
Egipto	832	1,0
Cánada	8042	9,7
Otros	7290	8,8
Total Mundial	83047	100,0

Fuente: Elaborado en base a datos de UN Comtrade.

La demanda brasilera de importación de coriandro continúa expandiéndose a un importante ritmo tal como lo indican las tasas del 16,8% y 8,6% anual acumulativo en términos de valor y volumen respectivamente). Dichas tasas son muy superiores al magro crecimiento de la población brasileña del 1,3% en el periodo 2000-2009 (UNICEF, 2011) e

Grafico Nro. 1: Brasil. Evolución de las importaciones de coriandro. 1990-2009.

Valor (u\$s), Volumen (kg) y Precio promedio de importación (u\$s/kg).



Fuente: Elaborado en base a datos de Alice web.

incluso las tasas de crecimiento poblacional existentes antes de la instrumentación de incentivos para reducir la tasa de natalidad (2,2% entre 1970 y 1990). Este crecimiento de la demanda de coriandro ha alcanzado un nivel record en términos de valor en los dos últimos años (2008 y 2009) superando el millón de dólares anuales. (Tabla 1).

El promedio anual de sus importaciones en el último quinquenio (2005-2009) fue un 22,5 y 67,6% superior en término de volumen y valor respectivamente lo que implica un fuerte crecimiento de los precios promedios de importación, los cuales muestran un fuerte

Tabla 2: Brasil: Importaciones de coriandro 1990-2009

Promedio quinquenales y tasas de crecimiento decenales.

	Valor u\$s	Volumen kg	Precio Medio u\$s/kg
Prom. 90/94	261249	474796	0,54
Prom. 95/99	505018	632711	0,78
Prom. 00/04	502073	900535	0,54
Prom. 05/09	841413	1102970	0,81
Tasa 90/99	13,1	7,2	
Tasa 00/09	16,8	8,6	

Fuente: Elaborado en base a datos de Alice web.

incremento a partir del año 2006, llegando a ubicarse por encima de 1 u\$s/kg en los últimos 2 años, niveles muy superiores a los históricos.

(tabla 2)

En el último quinquenio la Argentina fue el principal proveedor de coriandro a Brasil, abasteciendo el 66% de las importaciones totales en términos de volumen, seguido de Bulgaria con un 23% del total, cubriendo así ambos países casi un 90% de la demanda de importaciones de coriandro de Brasil.

Conclusiones

Brasil es el principal importador regional de coriandro, representando sus importaciones el 1% del total mundial. Su demanda de importaciones continúa creciendo a importantes ritmos y a partir del 2006 se observa un fuerte incremento de los precios promedios de importación, muy por encima de los niveles de precios históricos.

Si bien la producción Argentina de coriandro ha experimentado un importante crecimiento y mantiene una posición de privilegio en el abastecimiento de coriandro a Brasil, debe considerarse que dicho crecimiento de la producción nacional de esta especie no fue el suficiente para acompañar el crecimiento de nuestro consumo interno y de la demanda brasilera, mercado que fuera abastecido en su casi totalidad en el pasado, por coriandro nacional (Arizio et al., 2010).

Bibliografía.

Arizio, O.; Curioni, A.; García, M.; Alfonso, W.

2010. Coriandro (*Coriandrum sativum* L.). Agrotecnología, calidad y mercados. En: *Curso: Aromáticas de grano: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro*. Agroconsultora Plus - Fundación ArgenINTA. 8 y 9 de abril. 33 p.
- Curioni, A. y Arizio, O. 1997. *Economía, producción y mercado de las especies aromáticas y medicinales de la familia de las umbelíferas*. 1ª ed. Buenos Aires. Editorial Hemisferio Sur. 148 p. ISBN: 950-504-548-4
- Dinkov, D.; Ivanov, T. 2010. *Sensorial characteristics and composition of Bulgarian's coriander (Coriandrum sativum L.) honey*. [en línea] Bulgaria.Trakia University. 11 p. <Disponible en:<http://pchelar.com>>.
- McVicar, R.; Hartley, S.; Pearse, P.; Brenzil, C. 2008. *Coriander*. [en línea] Government of Saskatchewan <Disponible en: <http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=bbd5605d-c129-478d-bde3-bbd6da56aa34>>
- Ministerio de Desenvolvimento, Industria e Comercio Exterior do Brasil. 2009. *Base de datos Alice web de exportaciones e importaciones de Brasil*.
- Moser, B. y Vaughn, S. 2010. Coriander Seed Oil Methyl Esters as Biodiesel Fuel: Unique Fatty Acid Composition and Excellent Oxidative Stability. En: *Biomass and Bioenergy*. 34:550-558.
- Naciones Unidas. 2009. *United Nations Commodity Trade Statistics Database* (UN Comtrade).
- Rajeshwari, U. and Andallu, B. 2011. Medicinal benefits of coriander (*Coriandrum Sativum* L). En: *Spatula DD*,1(1): 51-58.
- UNICEF, 2011. [en línea] <Disponible en: www.unicef.org/spanish/infobycountry/brazil_statistics>

Capítulo 3

Investigaciones en perejil, hinojo y otros

3.1. Especificaciones para la comercialización de perejil deshidratado y procesado

Curioni, A. y Arizio, O.
Universidad Nacional de Luján.
anaocurioni@speedy.com.ar;
arizio@mail.unlu.edu.ar

Introducción

Dentro del conjunto de hierbas aromáticas deshidratadas, las más importantes en el mercado nacional en cuanto al volumen comercializado son en 1er lugar el orégano (1500t) y en 2do lugar el perejil (600t), ambas empleadas como condimento tanto en el consumo domiciliario como en la industria alimenticia. El consumo interno de perejil deshidratado está estimado en 800-900t. Año⁻¹ (arizio y curioni, 2003), informantes calificados sugieren que este valor se ha incrementado, en especial por el lanzamiento y crecimiento de la demanda de su mezcla con ajo deshidratado, denominada "provenzal". Este incremento de demanda no fue acompañado por el incremento de la producción nacional, debiendo completar el autoabastecimiento interno vía importaciones desde egipto e israel.

La calidad del perejil deshidratado y procesado comercializado en la argentina depende del origen de la materia prima, cuando el origen es israelí, la calidad es óptima, sin variaciones de sabor, aroma, textura, color, malla, etc., manteniendo estas cualidades con las distintas partidas y con una humedad menor al 5%; los análisis fisicoquímicos se encuentran por sobre las especificaciones con un contenido de palillo menor al 2% (lococo, 2008, comunicación personal). El material proveniente de egipto, posee variaciones según partidas; en general se detecta un bajo nivel de aroma, irregular en color, bajo contenido de aceite esencial y alto nivel de humedad. El perejil nacional presenta características típicas de procesos no estandarizados, varía por cada lote: el color, tamaño de partículas, alta cantidad de palillo y elevado porcentaje de hojas amarillas; en general posee buen sabor y aroma. Los análisis fisicoquímicos, por lo general, en cuanto a cenizas dan valores altos, cercanos a las especificaciones o fuera de ellas (fruglasé s.a., 2007, comunicación personal).

En los últimos años se ha producido la entrada al sector productivo de empresas productoras y comercializadoras de perejil

deshidratado y de otras hierbas, con el objetivo de asegurarse el autoabastecimiento, evitar la importación y cumplir con sus contratos comerciales. En contraposición, algunas firmas de sector han dejado de producir perejil deshidratado pues la calidad que ellos ofrecen es muy superior a lo que se ofrece en el mercado, no reconociéndose económicamente esta mejor calidad. El perejil debería ser lavado previo al inicio del proceso de secado para disminuir no solo la carga de polvo con la cual viene del campo sino también disminuir la carga microbiana, esta actividad (lavado y desinfección) la realizan muy pocos productores de perejil deshidratado y los precios pagados por el mercado no compensan los costos de producción generados con esa mayor calidad del producto (rivalla, 2007, comunicación personal). Esta situación debería ser salvada en primer lugar conociendo la calidad que realmente tiene el perejil deshidratado que circula en el mercado nacional, existiendo varios parámetros que permitirían realizar este análisis, el más empleado por los compradores es el color del material a adquirir, el aroma, otros parámetros podrían ser la presencia de materias extrañas, el tamaño de partículas, la humedad, la carga microbiana, etc.. Una tarea aún pendiente y solicitada por muchos productores que apuestan a la calidad y que ven que sus productos diferenciados no poseen un precio justo y razonable, es disponer de estándares de calidad nacionales que incluya grados de calidad. Las normas iso no poseen especificaciones para perejil deshidratado, la única que existe específica para este producto es la norma british (bs 7087, part 20, 1995).

La disponibilidad y vigencia de una norma nacional para perejil deshidratado y procesado permitirá aportar a una mayor transparencia a la hora de la comercialización, diferenciación de precios y por ende incentivos que premien la gestión de la calidad y el cumplimiento de los requisitos del producto para aquellos productores que oferten calidades diferenciadas y/o superiores. El objetivo del presente trabajo fue elaborar las

especificaciones para perejil deshidratado y procesado que incluya grados de calidad.

Materiales y métodos

Para cumplir con el objetivo propuesto se tomo como base la BS 7087, Part 20 y las normas ISO para otras especies (ISO 7925, ISO 6754, ISO 11163, etc.). Se recolectó la opinión de informantes calificados del sector, las experiencias propias del trabajo con productores e intermediarios, las especificaciones de las empresas del sector; para establecer los grados de calidad en tamaño de partícula se tomo como base el trabajo sobre tamaño de partícula y peso volumétrico en perejil (Curioni y Col., 2009) y para color el trabajo sobre calidad visual de perejil deshidratado (Curioni y Col., 2007).

Desarrollo.

Alcance y campo de aplicación.

Este estándar establece los requerimientos del perejil deshidratado y trillado para su uso en la alimentación. Este alimento proviene de una planta herbácea de la familia de las Umbelíferas (Apiaceae), especie *Petroselinum crispum* (Miller) Lyman & A- W. Hill.; se consideran sinónimos a *Petroselinum hortense*, *Petroselinum sativum* (Hoffm), antiguamente *Apium petroselinum* L. o subespecies de esta.

El perejil es una especie que se desarrolla en climas templados, del cual se cosecha su follaje hasta antes de iniciar la elongación del tallo pudiéndose realizar hasta dos cortes en siembras otoñales y más de 4 cortes en siembras invierno-primaverales. El origen comercial del perejil deshidratado y procesado comercializado en la Argentina es de producción nacional y para satisfacer el consumo interno se importa de Israel, Egipto, etc.

Referencias

British standard. 1995. Herbs and spices ready for food use. Part 20. Specification for dried parsley (cut, rubbed and ground). BS 7087.

Definiciones.

Materias extrañas: toda otra materia que no sea perejil deshidratado y trillado.

Materias foráneas: son materias extrañas a la planta de perejil.

Producto a granel: se considera como tal al perejil deshidratado y trillado que se va a emplear para envasado o procesado, y que no se va destinar para venta directa o al consumidor.

Producto al por menor (menudeo): perejil deshidratado, trillado y envasado que se destina directamente al consumidor.

Descripción

Las hojas basales del perejil (Figura 1) son compuestas, 2-3 pinatisectas, segmentos lobulados o dentados, anchos (Dimitri, 1988). El perejil deshidratado y procesado consiste en trozos de tamaño variable de lóbulos de hojas de perejil y variables presencias de impurezas y trozos de pecíolos o palitos que determinarán posibles grados de calidad. Cuando se deshidratan, varían su color de verde oscuro intenso a un tono más pálido. Esto depende de la subespecie, origen y cultivo; esta característica permitiría establecer distintas calidades. La coloración verde-amarillento e incluso levemente amarronado, se debe a la exposición a la luz solar del producto, lo cual destruye la clorofila; también pueden aparecer en el producto hojas amarillentas (senescentes) que se encuentran en el cultivo al momento de la cosecha, ya que estas hojas amarillas acompañan al material deshidratado y trillado. Ambos, el color verde amarillento o la presencia de hojas amarillas afectan adversamente la calidad del producto.

Figura 1: Imágenes de lóbulos en hojas de perejil.





El producto debe estar libre de polvo y partículas finas. Debe poseer el tamaño de partícula solicitado por el comprador pudiendo establecerse calidades según el tamaño de partícula ofrecida. Otro parámetro de importancia en la comercialización es el peso volumétrico o índice a granel que se emplea para asegurar la cantidad de material para rellenar los envases al por menor, se puede expresar en volumen para un determinado peso o en peso para un determinado volumen.

Requerimientos del producto.

Olor y sabor: el perejil posee un olor característico y natural. El aroma se torna fuerte cuando las hojas son trilladas entre los dedos. Dado que el perejil es altamente higroscópico y se deteriora su calidad al ser expuesto al aire y al sol, el olor se torna parecido a la paja, envejecido y amarillento-amarronado y se vuelve blando, perdiendo su fragilidad.

Libre de contaminación: el perejil deshidratado debe estar libre de insectos vivos y desarrollos fúngicos cuando es inspeccionado visualmente; de insectos muertos, de fragmentos de insectos y de contaminaciones visibles de deyecciones de roedores, en visiones

normales. Si la magnificación excede x10, esto debería estar declarado en la descripción del test.

Materias extrañas y foráneas: el contenido de ambas materias no debería exceder el 1% (m/m) para la calidad Premium y 2% (m/m) para calidad estandar; valores superiores, ingresaría en calidad inferior. El contenido de pecíolos mayores a 4mm (m/m) o de un diámetro mayor a 1mm (m/m) no debería exceder el 2% (m/m) para calidad Premium; hasta un 5% para calidad estandar y superior a este porcentaje sería de calidad inferior. Método especificado en ISO 927.

Requerimientos químicos: el perejil deshidratado y trillado debería cumplir con los requerimientos expresados en la Tabla N°1. En relación a los niveles de trazas de metales pesados se encuentran expresados en la Tabla N°2. De utilizarse plaguicidas, se deberá demostrar el uso de productos aprobados por el organismo oficial competente, encontrándose los mismos dentro de los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos para este cultivo.

Requerimientos físicos.

Tamaño de partícula: el perejil deshidratado y seco debería pasar completamente tamices especificados, según lo requerido por el comprador. Se expresa como el % de producto que queda retenido en un determinado tamiz (Anexo 1).

Peso volumétrico (sin compactar): se expresa en g.cm^{-3} ; ml.100g^{-1} ó g.l^{-1} . La empresa especificara la metodología empleada

Color: la medición del color permite establecer un parámetro objetivo para cuantificar la calidad colorimétrica del perejil. Para ello se puede emplear un colorímetro o espectrofotómetro o bien el método fotográfico. En ambos casos se determina los parámetros de luminosidad (L) y los cromáticos a^* y b^* estableciendo la calidad del producto. Para la calidad Premium, no sería aceptable la presencia de hojas amarillas, la calidad estandar presentaría coloraciones amarillentas y las muestras de calidad inferior serían verde-amarillo-amarronadas (Anexo 2)

Parámetros microbiológicos: se deberá presentar documentación que avale un control microbiológico (incluye determinación de los considerados microorganismos patógenos y no patógenos) del perejil envasado cotidianamente.

Muestreo

Las muestras de perejil deshidratado y trillado se deben tomar según lo especificado en la ISO 948, tomando las cantidades apta, según lo requerido para cada ensayo. Para los ensayos químicos según ISO 2825.

Métodos de testeo

Las muestras de perejil deshidratado y trillado deberían ser ensayadas según lo referido en el punto 3.5.3. y 3.5.4. y en la tabla 1.

embalajes y o la documentación contractual debería ser: para producto a granel y/o al por menor:

- 1.- Nombre del alimento, Ej. Perejil seco procesado.
- 2.- País de origen y año de la producción.
- 3.- Peso neto (en kg o en g.)
- 4.- Nombre y dirección del productor o envasador.
- 5.- Tanda o N° de código
- 6.- Tratamientos especiales. Ej. Fumigación, irradiación, etc.

Aclaración: queda implícito el cumplimiento

Tabla N° 1: Requerimientos químicos del perejil deshidratado y procesado.

Parámetros	Cortado o trillado	Molido	Métodos
Cenizas totales % (m/m) (sobre bs) máximo	16	16	ISO 939
Cenizas insolubles en ácido % (m/m) (sobre bs) máximo	3	3	ISO 928
Humedad % (m/m) máximo.	10	10	ISO 930
Aceites volátiles (ml/100g) (sobre bs) mínimo.	0,2	0,1	ISO 6571

Fuente: BS 7087. Part 20, 1995. bs: base seca.

Tabla N° 2: Niveles máximos de trazas de metales en perejil deshidratado y procesado.

Metales	Perejil deshidratado (mg kg ⁻¹)
Arsénico	5
Plomo	10
Estaño	200
Cobre	20
Zinc	50

Fuente: BS 7087. Part 20, 1995.

Embalaje y almacenamiento

Los embalajes deben ser limpios, sanos y secos y fabricados con materiales que no afecten al producto, impermeables para la protección de la humedad y de la luz solar. Los embalajes pueden ser metálicos, cajas o sacos de membrana impermeable y textura que den una total protección contra la luz. El almacenamiento se debe realizar en un lugar seco, de fácil aireación o hermeticidad. Se deben ubicar sobre tarimas, libres de olores objetables y probada protección contra insectos y otros animales.

Rotulado o etiquetado.

La información que deben poseer los

de las reglamentaciones vigentes para las Especies y Condimentos, entendiéndose como tales a las descritas en el Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XVI " Condimentos Vegetales" – Artículos 1199 a 1201bis y 1226; Capítulo I "Disposiciones generales"; Capítulo IV " Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios"; Capítulo V Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos (Reglamento Técnico MERCOSUR para Rotulación de Alimentos Envasados N° 26/03).

Anexo 1: grados de Calidad en función del tamaño de partícula en perejil deshidratado y procesado.

Para el parámetro de tamaño de partícula propongo establecer 3 grados a saber:

Grado 1 o premium: todo perejil deshidratado

y procesado que retiene en una malla de 4760 micrones, mas de un 30% y presenta ausencia de polvo.

Grado 2 o estandar: todo perejil deshidratado y procesado que retiene en una malla de 2000 micrones mas de un 70% y presenta un máximo de 5% de finos que atraviesan una malla de 441 micrones.

Grado 3 o inferior: todo perejil deshidratado y procesado que retiene en una malla de 441 micrones un 90% y presenta en la malla fondo un valor superior al. 5% de polvo

Anexo 2: Determinación colorimétrica del perejil deshidratado y procesado.

Alcance y campo de aplicación.

Este anexo tiene por objetivo determinar la calidad colorimétrica de una muestra de perejil deshidratado y procesado.

Definición.

El color de una muestra de perejil deshidratado y procesado varía del verde oscuro intenso a un tono más pálido; un color verde-amarrillento indica que dicha partida ha sido expuesta a la luz solar, afectando la calidad del producto.

Equipos.

La determinación del color se puede realizar mediante el empleo de dos equipos:

Espectrofotómetro o colorímetro (Figura 2): mediante este equipamiento se obtienen y registran, mediante una computadora, en soporte electrónico, los valores de L^* , a^* y b^* .

Cámara Digital (Figura 3): las muestras fotografiadas son almacenadas mediante el programa Soan Brouser en formato JPG. Los valores de L^* , a^* y b^* obtenidos se transformarán al sistema $CIEL^*a^*b^*$ de la siguiente manera:

$$L^* = L/256$$

$$a^* = (240 \cdot a/256) - 120$$

$$b^* = (240 \cdot b/256) - 120$$

Metodología.

Determinación mediante espectrofotómetro o colorímetro: se coloca cada muestra de perejil en una caja de Petri hasta el ras, una vez calibrado el aparato, se realizan 25 exposiciones de 3 determinaciones por punto en distintos lugares del área ocupada por el material.

Determinación mediante Cámara Digital: se debe emplear un sistema de visión

computarizada que consta de: un sistema de iluminación, una cámara digital (ambos dentro de una caja negra) y una PC. Una vez realizada la calibración mediante un patrón se coloca la muestra de perejil alojada en una caja de



Figura 2 Espectrofotómetro

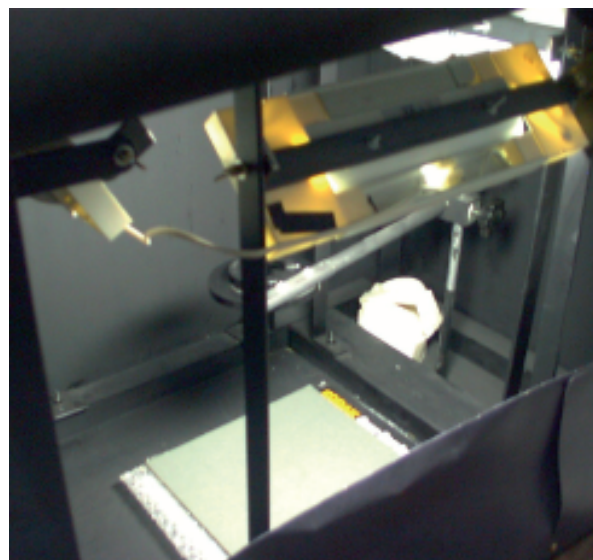


Figura 3 Cámara digital.

Petri y se realiza la toma fotográfica que será almacenada en la PC.

Expresión de los resultados.

El parámetro discriminante empleado en el perejil deshidratado y procesado, es el factor cromático a^* .

El valor de a^* obtenido para la muestra analizada (Figuras 4, 5 y 6) se compara con los valores de la siguiente escala que permite



Figura 4: Grado 1. Perejil Calidad Superior o premium. Muestras cuyos valores del factor cromático a^* sea igual o inferior a -12,00.

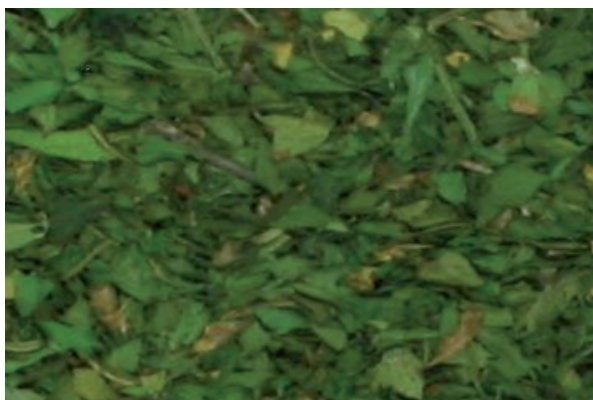


Figura 5: Grado 2. Perejil Calidad Estandar. Muestras cuyos valores de a^* sean superiores a -12,00 e inferior o igual a -7,00.



Figura 6: Grado 3. Perejil Calidad Inferior. Muestras cuyos valores del factor cromático a^* sea superior a -7,00.

discriminar la calidad de la muestra bajo análisis en categorías o grados.

Grado	Calidad	Factor Cromático a^*
1	Premium	Igual o inferior a -12
2	Estandar	Superior a -12 e inferior a -7
3	Inferior	Superior a -7

Conclusiones.

La presentación de una propuesta de estandar para el perejil deshidratado y procesado y las correspondientes especificaciones implica que los productores y compradores de este alimento dispongan de un punto de referencia a la hora de comercializar y acordar los valores de compra-venta, que beneficia y transparenta la relación entre las partes.

Las especificaciones, así como la estandarización de las mallas permiten establecer grados de calidad en relación a tamaño de partículas. El empleo de técnicas basadas en análisis de imágenes así como de espectrofotómetros o colorímetros permite discriminar muestras mediante el empleo de equipos aportando objetividad a la hora de establecer la calidad colorimétrica. Los grados de calidad respecto a este parámetro permiten diferenciar producciones mejorando la rentabilidad de la producción.

La estandarización de las determinaciones de parámetros comerciales de este producto, mejorará las relaciones comerciales y atenuará los niveles de conflicto existentes a la hora de proceder a la transacción comercial, al aportar parámetros que no dependan de la subjetividad de quien vende o compra; los beneficios económicos de aquellos productores que apuntan a un producto de alta performance, actuarán como disparador y ejemplo para el resto de los productores.

La mejora de la calidad del perejil deshidratado y procesado ofertado en el mercado nacional, sumado a la futura probabilidad de generar excedentes exportables redundará en un beneficio para toda la sociedad al garantizar el consumo de un alimento de alto nivel, saludable e inocuo para el conjunto de la sociedad. Por otra parte esta propuesta es un aporte para aquellos organismos vinculados con la estandarización y el control de los alimentos que consumimos.

Bibliografía.

Arizio, O.; Curioni, A. 2003. *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. mar 2003. 131p. <Disponible en: <http://www.iica.org.ar>
- British Standard. 1995. *Herbs and spices ready for food use. Part 20. Specification for dried parsley (cut, rubbed and ground)*. BS 7087.
- Curioni, A.; Fillippini, S.; Vignera, L. 2009. Perejil deshidratado: tamaño de partícula y peso volumétrico. En: *XXXI Congreso Argentino de Horticultura*. 23 al 26 de septiembre 2009. Salta, Argentina. Libro de Resúmenes. p. 52.
- Curioni, A.; Vignera, L.; Puppo, A.; Filippini, S.; Resnik, S. 2007. Calidad visual del perejil deshidratado y su relación con la medición del color. En: *Jornadas nacionales del Color 2007*. 5 y 6 de octubre 2007. Mar del Plata. Buenos Aires. Exposición oral. Libro de Resúmenes. Universidad Nacional de Mar del Plata. Pag. 30-31.
- Dimitri, M. 1988. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 3ª ed. Buenos Aires. ACME.
- ISO 6754. 1996. *Dried thyme (Thymus vulgaris L.)-Specification*.
- ISO 11163. 1995. *Dried sweet basil (Ocimum basilicum L.)-Specification*.
- ISO 7925. 1985. *Dried oregano (Origanum vulgare Linnaeus)-Whole or ground leaves-Specification*.
- ISO 6771. 1984. *Spices, condiments and herbs-Determination of volatile oil content*.
- ISO 2825. 1984. *Spices and condiments-Preparation of a ground sample for analysis*.
- ISO 927. 1982. *Spices and condiments-Determination of extraneous matter content*.
- ISO 928. 1980. *Spices and condiments-Determination of total ash*.
- ISO 930. 1980. *Spices and condiments-Determination of acid-insoluble ash*.
- ISO 939. 1980. *Spices and condiments-Determination of moisture content-Entrainment method*
- ISO 948. 1980. *Spices and condiments-Sampling*.

3.2. Análisis del margen bruto del cultivo de perejil con destino a deshidratado en el cinturón hortícola de Rosario. Campaña 2012.

Ing. Agr. Alejandro Longo⁽¹⁾

(1) AER INTA Arroyo Seco. Coordinador Proyecto Regional Producciones Vegetales Intensivas (Centro Regional Santa Fe)/ Coordinador Desarrollo Rural INTA Oliveros.

Introducción

La producción de perejil es tradicional en el Cinturón Hortícola de Rosario. Durante muchos años la producción fue destinada al consumo en fresco y a la producción de semilla. Normalmente el cultivo está presente en todas las explotaciones con una pequeña superficie y se lo utiliza como complemento de las hortalizas principales. En los últimos 13 o 14 años, productores de los Departamentos Rosario y Constitución, que alternan los cultivos agrícolas con los de hortalizas, se fueron especializando en la producción de perejil para deshidratado, el cual es procesado por deshidratadoras de la zona y algunas ubicadas en la provincia de Buenos Aires. En función de un diagnóstico realizado en el año 2008 los principales problemas detectados fueron los relacionados con la producción (fertilización, control de malezas, enfermedades y plagas, etc) y los de gestión. Si bien en estos últimos los temas a abordar son diversos, es importante en primera medida conocer la composición de los costos de producción y margen bruto del cultivo de perejil con destino al deshidratado.

El objetivo del presente trabajo es evaluar económicamente al cultivo de perejil mediante la utilización del margen bruto que se destina al deshidratado, en el cinturón hortícola de Rosario.

Metodología de trabajo

El presente trabajo contempla el análisis de costos bajo los siguientes supuestos:

Supuestos técnicos:

- Considera un manejo mecanizado del cultivo en todas sus etapas, incluyendo la cosecha.
- Se estima un rendimiento promedio anual del cultivo de 20.000 Kg/ha de producto verde, considerando un promedio de 5 cortes al año.

Cabe destacar que dependiendo de la fecha de siembra del cultivo (otoño o primavera), los rendimientos y el número de cortes puede variar. A los fines prácticos del análisis económico, se considera un promedio de ambas épocas del año.

- Los suelos característicos del cinturón de Rosario son Argiudoles vérticos.
- El promedio anual de precipitaciones es aproximadamente de 1.000 mm anuales, con mayores precipitaciones en la primavera. En general el cultivo de perejil se realiza en secano, por lo que no se incluyen el costo del riego.
- En el costo de la semilla se contempla el uso de la producción de semilla propia, práctica generalizada en la zona.
- Se considera una fertilización de fósforo de base y aportes nitrogenados según necesidades del cultivo.

Supuestos económicos:

- En el presente trabajo se analizaron los Costos Variables y el Margen Bruto del cultivo de perejil con destino a deshidratado, en el cinturón hortícola de Rosario para la campaña 2012.
- El Ingreso Bruto surge de multiplicar el rendimiento de producto fresco, por el precio por Kg. pagado por la industria deshidratadora.
- El Margen Bruto surge de restar al Ingreso Bruto los Costos Variables. El análisis no considera los costos fijos de la explotación, ya que estos son intrínsecos de cada sistema productivo.
- El análisis de costos e ingresos están realizados en \$/ha.
- Los costos de las labores, de los insumos y del precio de venta, no incluyen IVA.
- El costo de las labores está calculado en función del valor de la UTA (U\$/UTA/ha 36), dicho valor incluye el costo de la mano de obra.
- Los precios de los insumos utilizados surgen

de un promedio, relevados en comercios de la zona.

- El precio de venta del producto es de \$/kg de 0,55 de producto en fresco.
- No se considera costo de cosecha ni flete, ya que por lo general las empresas de deshidratado, lo realizan por cuenta propia; por lo que está descontado en el precio de venta que recibe el productor.
- Se analiza el rendimiento de indiferencia donde el margen bruto es igual a cero (MB=0)
- Se determina el retorno del capital invertido, donde se obtiene cuanto se recupera de la inversión inicial.
- Se realiza un análisis de sensibilidad del Margen Bruto, considerando una combinación del aumento y disminución del 25%, en las variables rendimiento y precios.
- Se considera un interés del capital inmovilizado (24% anual).

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observa el detalle de composición del costo variable del cultivo de perejil, donde se destaca que el componente principal es la fertilización, siguiendo el

Tabla 1: Costos variables del cultivo de perejil con destino a deshidratado y determinación de la importancia relativa de sus componentes.

Labores	Cantidad	Unidad	\$/Unidad	\$/Ha	%
Preparación Suelo	3	UTA	169,2	507,60	
Siembra	2	UTA	169,2	338,40	
Fertilizaciones	1	UTA	169,2	169,20	
Pulverizaciones	2	UTA	169,2	338,40	
Subtotal Labores				1.353,60	24%
Semilla	35	kg	8	280,00	5%
Fertilización					
Fertilización con Fósforo	200	kg	4,9	980,00	
Fertilización con Nitrógenos	150	kg	3,2	482,85	
Subtotal Fertilización				1.462,85	26%
Agroquímicos					
Herbicidas				413,25	7%
Funguicidas				776,40	14%
Insecticidas				276,00	5%
Interés capital circulante				1.094,90	19%
Total Costos Variables				5.657,00	100%
Costo por kg producido				0,28	

conjunto de control de malezas, plagas y enfermedades y luego los costos de labores.

Tabla 2: Determinación del Margen Bruto en \$/ha y \$/kg

Rendimiento: 20.000 Kg/ha

Precio recibido por el productor: \$/Kg fresco 0,55

	\$/Ha	\$/kg
INGRESO BRUTO	11.000	0,55
COSTOS VARIABLES	5.657	0,28
MARGEN BRUTO	5.343	0,27

En la Tabla 2, se destaca un margen bruto para el productor de \$/ha 5.343 y de \$/kg de 0,27

Tabla 3: Determinación del rendimiento de Indiferencia y del Retorno del capital invertido.

REND. DE INDIFERENCIA (kg/ha)	10.000
DISMINUCIÓN ADMITIDA (%) DEL REND.	50%
RETORNO POR \$ INVERTIDO	0,95

En el cuadro 3 se observa que el rendimiento de indiferencia (MB=0) es de 10.000 kg/ha, presentado una disminución admitida del 50% del rendimiento. Con respecto al retorno del

Tabla 4: Análisis de Sensibilidad del Margen Bruto.

Rendimientos	Precios (\$/ha)		
	25% menor	Promedio	25% mayor
Rendimiento (25% menor)	493	2.593	4.693
Rendimiento promedio	2.543	5.343	8.143
Rendimiento (25% mayor)	4.593	8.093	11.593

capital, se destaca que por cada peso invertido se recupera dicha inversión más \$ 0,95.

En el cuadro 4 se observa que a pesar de una disminución del 25% en el precio y en el rendimiento, el margen bruto sigue siendo positivo, es decir que aún con esta importante disminución de las variables que determina el margen bruto, el productor tiene la posibilidad de recuperar el capital invertido de los costos de producción.

Conclusiones

- El cultivo de perejil con destino al deshidratado, es económicamente viable en el cinturón hortícola de Rosario, para la campaña 2012.
- Aún con una disminución del 25% en el precio y en el rendimiento el cultivo de perejil el margen bruto es positivo, lo permite recuperar los costos de producción, lo que determina un cultivo económicamente estable.

Bibliografía

Longo, A.; Ferratto, J.A. 2006. *Diagnóstico de la situación del Perejil Deshidratado en el Sur de Santa Fe - Estrategias de intervención*. Publicación Proyecto Aromáticas.

Ferratto, J.; Mondino, M.C.; Grasso, R.; Ortiz Mackinson, M.; Longo, A. 2008 *Diagnóstico agronómico de necesidades y estrategias de intervención del Proyecto Hortícola Rosario. 2005/2010*. Oliveros. Ediciones INTA. 40 p. (Publicación miscelánea, 38)- ISSN 0326-256.

Mesa Frutihortícola de la provincia de Santa Fe. 2008. *Plan estratégico de frutas y hortalizas de la provincia de Santa Fe*.

Ferratto, J.; Mondino, M.C.; Grasso, R.; Ortiz Mackinson, M.; Longo, A. 2009. *Censo del Cinturón Hortícola de Rosario. 2008*. Oliveros, Ediciones INTA. p. (Publicación Miscelánea, 46). ISSN0326-256.

Ferratto, J.; Mondino, M.C.; Grasso, R.; Ortiz Mackinson, M.; Longo, A.; Carrancio, L.; Firpo, I.; Rotondo, R.; Zembo, J.C.; Castro, G.; García, M.; Rodríguez Fazzone, M.; Iribarren, J.. 2010. *Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar. Cadena de las principales hortalizas de hojas en Argentina*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. 535 p. ISBN 978-92-5-306573-8

3.3. Una aproximación a la determinación de la calidad colorimétrica en frutos de hinojo de Sajonia

Curioni, A.(1); Vignera, M.L. (2); Filippini, O.S. (2); (1) Dto. Tecnología, (2) Dto. Cs. Básicas. UNLu. E-mail: anaocurioni@speedy.com.ar

Introducción

Los granos del hinojo dulce (*Foeniculum vulgare* P, millar var *vulgare*), ven afectado su color cuando las condiciones climáticas previas a la cosecha implican alta humedad relativa y precipitaciones. Esta situación produce un oscurecimiento del grano y su correspondiente desvalorización económica. Una vez finalizado el llenado de los granos y aún conteniendo elevada humedad, estos mantienen una coloración verdosa-amarillenta que a medida que pasa el tiempo y se van secando, vira al pardo-amarillento y de permanecer en la planta por atraso en la cosecha los granos se amarronan naturalmente y con condiciones de ambientales húmedas se tornan más oscuros y grisáceos. La Norma ISO 7927-1 (1987) menciona, al describir los granos enteros de hinojo, que los mismos deben poseer una coloración pardo-amarillenta a pardo-verdosa. No existe norma IRAM para los granos de hinojo y los acopiadores e importadores de hinojo resaltan la importancia del color del grano como parámetro de calidad.

La medición del color como un parámetro de calidad es de aplicación usual en el control de alimentos; muchos trabajos proponen para la medición del color en alimentos el empleo de espectrofotómetros o colorímetros triestímulos para lo cual se emplean tres valores de coordenadas: L^* , denominado eje blanco-negro; a^* , eje verde-rojo y b^* , eje amarillo-azul (schmalko, 2005; ohaco, 2006). Existe una clara tendencia de controlar el color de algunos alimentos, especialmente en aquellos cuya apariencia externa tienen como componente importante el color, lozano (1978) mencionaba que si bien en argentina son poco empleados los métodos instrumentales de medida del color, las necesidades de encontrar nuevos mercados hará que a corto plazo "se implementen controles de calidad que obliguen a profundizar el conocimiento sobre el color", ese momento ya llegó y las necesidades de exportación de nuestro país en el rubro de las especias

aromáticas y condimenticias deshidratadas merecen el desarrollo y consolidación de metodologías colorimétricas que no dependan exclusivamente de la visión del experto sino del empleo de métodos instrumentales.

Objetivos

Determinar la calidad colorimétrica de granos de hinojo de Sajonia var. Dulce, producido y comercializado en el mercado mayorista y minorista local.

Desarrollar regiones en el espacio de color, en granos de hinojo de sajonia, estableciendo de esta manera diferenciaciones respecto a la calidad del producto.

Detectar una metodología física que permita clasificar futuras muestras de hinojo de acuerdo a su calidad visual en función de las componentes cromáticas determinadas

Materiales y métodos

El color de 25 muestras de frutos de hinojo dulce, cosechados en enero del 2007 en el noreste de la provincia de Bs. As., y de muestras comerciales colectadas, se midió mediante un espectrofotómetro (cm-508d), marca minolta. Se obtuvieron y registraron los valores de L^* , a^* y b^* . La luminosidad L^* varía entre el 0 y 100 para el negro y blanco respectivamente; el factor cromático a^* varía entre el rojo (+) y el verde (-) y el b^* entre el amarillo (+) y el azul (-). Las muestras de frutos de hinojo se colocaron en cajas de petri de 83mm de diámetro y 15mm de altura antes de ser expuestas al espectrofotómetro. Previo a la toma de cualquier medida se realizó la calibración de blanco (white calibration) con el máximo de absorbancia, es decir cero de transmitancia y después el "zero calibration" que sería el máximo de transmitancia y cero de absorbancia. Se realizaron 25 exposiciones de 3 determinaciones por punto de cada muestra. Sobre las mismas muestras se estableció en forma visual la calidad colorimétrica mediante



Figura 1. Granos de hinojo de sajonia

una escala de puntuación de 1 a 5.

Los datos obtenidos se procesaron mediante un software estadístico (spss, versión 13). Un análisis descriptivo y multivariado ha permitido observar cómo el conjunto de datos se aglomeró en tres grupos, de acuerdo con los niveles de color para las tres componentes medidas. Se clasificaron los datos de acuerdo a la regla de clasificación hallada según un análisis discriminante. Esta regla resultará apropiada para clasificar futuras muestras. La calidad calorimétrica asignada en forma visual permitió examinar los datos a través de un análisis de regresión.

Resultados y discusión

Análisis de los conglomerados

El empleo de métodos estadísticos multivariados, como herramienta de análisis exploratorio de los datos, tal como el análisis de componentes principales como método de cribado de datos, y el análisis de agrupación,



Figura 2. Espectrofotómetro

como método de clasificación de los mismos en subgrupos significativos, permitió detectar tres grupos o conglomerados en los cuales podrían clasificarse los datos de acuerdo a las tres componentes cromáticas medidas (dallas, 2000).

Como fin descriptivo, la técnica de agrupación no-jerárquica indica que el factor de luminosidad L^* , es la variable que más colabora en la diferenciación de los tres grupos (un valor f elevado en el análisis de varianza), seguido por el factor cromático b^* .

En el análisis de los grupos establecidos o *clusters* se observa que el menor valor del factor luminosidad se presenta en el grupo 1 (Tabla° 1). Dado que el factor luminosidad varía del 0 al 100, para el negro y blanco respectivamente, se observan en este cluster o conglomerado las muestras más oscuras. Esta variable es la que presentó mayor importancia al momento de diferenciar los grupos.

El factor cromático b^* , el siguiente en

Tabla 1: promedios y desvíos para cada grupo y variable

Nº DE CLUSTER	VARIABLES	PROMEDIO	DESVÍO ESTÁNDAR
1	L	36,9772	2,13263
	A	3,2195	0,59308
	B	14,4435	1,43268
2	L	52,6389	4,02802
	A	1,4359	2,20751
	B	22,8167	1,94447
3	L	43,1977	2,09168
	A	3,2207	0,77118
	B	16,2514	2,21077

El empleo de las variables cromáticas l*, a* y b* me permite diferenciar tres grupos de calidad de frutos de hinojo mediante el espectrofotómetro o colorímetro.

importancia en cuanto a la diferenciación de los grupos, aplica para todos los grupos en la franja del amarillo, valores positivos, encontrándose el menor valor en el grupo 1, identificándose con este grupo aquellas muestras menos amarillentas.

Se desprende de este análisis entonces que en el cluster 1 clasifican aquellas muestras más oscuras y de bajo tono amarillo, mientras que en el grupo 2 se encuentran aquellas muestras más claras y amarillentas.

Análisis discriminante

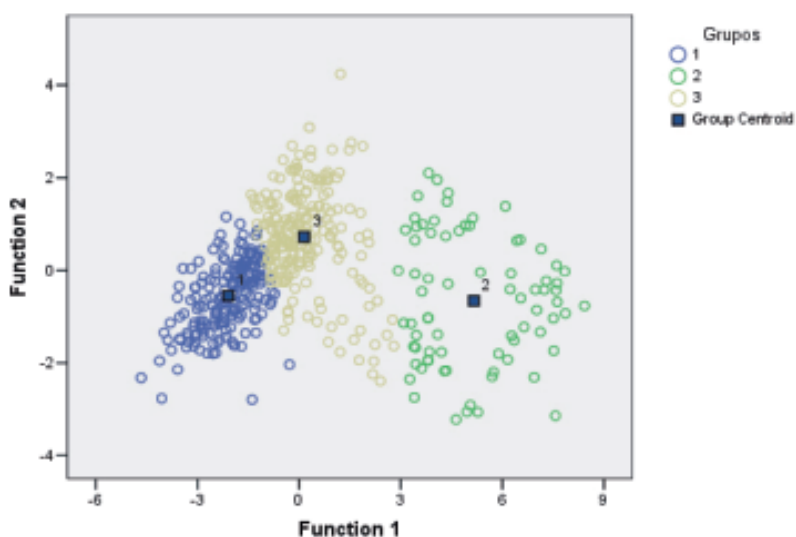
A través de esta técnica estadística multivariada, se pretendió encontrar relaciones lineales entre las componentes cromáticas, que mejor clasifiquen las muestras en los grupos de pertenencia previamente diferenciados. Este análisis determinó que si bien dos funciones discriminantes canónicas resultan ser significativas (test de lambda de wilks valor $p < 0,05$) para clasificar nuevas muestras

en alguno de los tres grupos establecidos, la primera función estaría explicando el 93% de la variabilidad total de los datos, siendo la segunda función de menor relevancia (gráfico nº 1). Atendiendo al valor de los coeficientes estandarizados de la primera función se puede concluir que el factor luminosidad tiene mayor importancia a la hora de predecir el grupo de pertenencia de las muestras, seguido por la componente cromática b*, como ya se había observado previamente. Asimismo existe una fuerte correlación de ambas componentes con la función hallada. La combinación lineal encontrada para las variables originales según el método de inclusión por pasos es,

$$y_1 = 0,273 l + 0,299 b - 0,259 a - 15,686$$

Función que permitirá pronosticar el grupo de pertenencia de futuras muestras a las que se les haya determinado físicamente sus correspondientes coordenadas cromáticas mediante espectrofotómetro u otras técnicas

Gráfico 1. Diagrama de dispersión de los tres grupos en las funciones discriminantes.



detectadas.

Finalmente, basándonos en los porcentajes de clasificación correcta, se verificó que aproximadamente el 97% de los datos originales fueron bien reclasificados en cada uno de los tres grupos.

Análisis de asociación entre los valores del espectrofotómetro y la clasificación visual.

Se establecieron análisis de asociación entre los valores obtenidos con el aparato (variable independiente) y la clasificación visual (variable dependiente) de un experto, de manera de reconocer el sentido de la variabilidad en la clasificación visual en función de las determinaciones promedio para L^* , a^* y b^* . Se determinó correlación significativa ($p < 0,01$) entre los factores L^* , a^* y b^* y la calidad visual colorimétrica (Tabla n° 2), es decir se observó una alta intensidad en la asociación entre las variables predictoras y la calidad visual. Calidad visual verificó una asociación fuerte e inversa con el factor cromático b^* , fuerte y directa con L^* , aunque más baja con a^* . Asimismo se observó una asociación fuerte y directa entre las coordenadas cromáticas L^* y b^* .

A través del análisis se encontró una relación lineal significativa entre la variable dependiente y el conjunto de las tres variables independientes consideradas ($p < 0,01$).

La ecuación de regresión de los mínimos cuadrados (método de inclusión por pasos) hallada, que permite predecir un valor de calidad visual en función de las componentes cromáticas es,

$$\hat{y} = 7,598 - 0,032 X_1 + 0,206 X_2 - 0,206 X_3$$

$$\hat{Y}_i = 7,598 - 0,032 X_1 + 0,206 X_2 - 0,206 X_3$$

Donde:

\hat{y}_i = calidad visual predicha cuando en el espectrofotómetro se obtengan valores para L , a y b en una nueva muestra.

X_1 = valor de la componente cromática L que se leerá en el espectrofotómetro en una nueva muestra.

X_2 = valor de la componente cromática a que se leerá en el espectrofotómetro en una nueva muestra.

X_3 = valor de la componente cromática b que se leerá en el espectrofotómetro en una nueva muestra.

Al incorporar las tres variables, el coeficiente de determinación ajustado ha mejorado y el error típico de los residuos ha disminuido lo que indica una mejora en el ajuste. No obstante las correlaciones entre las variables predictoras, las tres son capaces de explicar cada una, una parte de la varianza (factor de inflación de la varianza, pequeño).

La bondad del ajuste del modelo, expresada a través del coeficiente de determinación r^2 , indica que el 73% de la variabilidad en la calidad visual se explica por medio de las coordenadas cromáticas L^* , a^* y b^* .

Conclusiones

La calidad colorimétrica de muestras de hinojo de sajonia presenta una alta variabilidad provocando desencuentros a la hora de establecer el precio del producto. Estas diferentes calidades se deben principalmente a problemas de alta humedad relativa y/o precipitaciones en los momentos previos a la llegada a la madurez comercial de los granos o a atrasos en los momentos de cosecha que deterioran la calidad favoreciendo la presencia de coloraciones oscuras, grisáceas o amarillo pálido de los granos de hinojo perdiendo la tonalidad verde-amarillentas que debieran predominar en los mismos.

La función discriminante hallada en este estudio, validada estadísticamente, aporta una regla apropiada para clasificar futuras muestras de hinojo en tres grupos según su calidad empleando un colorímetro y no depender exclusivamente del criterio del experto.

Tabla 2: Correlaciones de Pearson entre variables y calidad visual

	Calidad visual	L^*	a^*	b^*
Calidad visual	1	- 0,766**	0,457**	- 0,805**
L	- 0,766**	1	- 0,492 **	0,774**
a	0,457**	- 0,492**	1	- 0,219**
b	- 0,805**	0,774**	- 0,219**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Por medio de una función lineal en la que las tres variables cromáticas resultaron significativas, puede pronosticarse la calidad colorimétrica de una determinada muestra, permitiendo ésta estimar la calidad visual de una muestra a través de los factores luminosidad, el factor cromático b^* y el factor cromático a^* . Se observa que las componentes cromáticas ofrecen una correcta explicación de la variabilidad en la calidad visual.

Las técnicas basadas en el empleo de espectrofotómetros o colorímetros aportan objetividad a la hora de establecer la calidad de una muestra de hinojo de sajonia, permitiendo realizar transacciones comerciales más transparentes, alejadas de las subjetividades de vendedores y compradores.

Bibliografía.

- ISO 7927 – 1:1987. *Norme internacionales. Graines de fenouil, entieres ou en poudre. Partie 1: graines de fenouil amer (Foeniculum vulgare p. Millar var. Vulgare) – specifications.* (f). p. 1-4.
- Johnson, Dallas E. 2000. Funciones discriminates. En: *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. México. International Thomson. p. 272-273.
- Lozano, D. 1978.. La colorimetría industrial. En: *El color y su medición*. Cap. Viii.9.1. Buenos Aires. Américalee. p. 368.
- Ohaco, E.; Pirone, B.; Kessler, A.; De Michelis, A. 2006. Efecto de las condiciones del deshidratado en el color superficial de cereza. En: *X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 1er Simposio Internacional de Nuevas tecnologías*. Asociación Argentina de Tecnólogos en Alimentos. p. 377-383. [CD]. ISBN: 987-22165-7-1
- Schmalko, M.; Del Valle, C.; Escalada, G.; Ramírez, M. 2006. El color como medida del porcentaje de palos en la yerba mate. En: *X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 1er Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías*. Asociación Argentina de Tecnólogos en Alimentos. p. 289-295. [CD]. ISBN: 987-22165-7-1

3.4. Ocurrencia de microorganismos sobre frutos de hinojo dulce (*Foeniculum vulgare mill var.dulce* Battand & Trabut) provenientes de dos zonas de producción

Madia, M.¹; Gaetán, S.¹ Perotto, D.¹; Obligado, C.¹; Paunero, I.². Fitopatología. FAUBA. Avda. San Martín 4453 (1417) CABA.² Grupo Horticultura. EEA San Pedro. Email: mmadia@agro.uba.ar

Introducción

En los últimos años el hinojo dulce (*Foeniculum vulgare Mill var.dulce* Battand & Trabut) adquirió especial atención como una alternativa de los cultivos tradicionales. El destino de la mayoría de la producción está dirigido hacia la obtención de esencia, el anetol, que se halla concentrada en los diaquenios. Por otra parte, la simiente actúa como fuente de inóculo primario que permite el inicio de un nuevo ciclo de enfermedad durante el cultivo. Además, a través de la semilla se produce la dispersión de los patógenos, ocasionando así el ingreso de los mismos a nuevas áreas. Por lo tanto teniendo en cuenta que el hinojo dulce se multiplica por semilla, esta adquiere, además, un rol epidemiológico en la transmisión de enfermedades. Estos tres factores: la importancia de los diaquenios en cuanto a la localización de la esencia, la forma de propagación del cultivo y el rol epidemiológico de la semilla en la transmisión de enfermedades determinaron el estudio de los microorganismos presentes en frutos de diferentes zonas de producción. Los objetivos fueron identificar los géneros fúngicos desarrollados sobre los frutos/semillas de diferentes cultivares de hinojo dulce (*Foeniculum vulgare Mill var.dulce* Battand & Trabut), determinar su frecuencia de observación y la sintomatología asociada en semillas y plántulas.

Materiales y métodos

Muestras:
Muestras de cultivares procedentes de lotes experimentales ubicados en la EEA INTA San Pedro (Pcia de Buenos Aires);, Edgardo Engelmann SRL, Mantovano Energy Seed y Platario S.A. , Tardío y Temprano
Muestras procedentes de lotes experimentales ubicados en la Facultad de Ciencias Agrarias

(UNER) Paraná (Pcia de Entre Ríos): Edgardo Engelmann SRL, Mantovano Energy Seed, Latino y Platario SA. y Latino.

Análisis de las muestras: Se empleó el método del papel de filtro o *Blotter Test* (ISTA, 1999). Se efectuaron aislamientos en agar papa glucosado y se realizaron pruebas de patogenicidad.

Resultados y discusión

Los hongos identificados fueron: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Drechslera sp*, *Epicoccum sp*, *Fusarium solani* y *Penicillium sp*.

Los criterios de análisis que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes: emergencia de plántulas expresada como porcentaje de germinación de la semilla, incidencia de microorganismos presentes en las semillas y síntomas producidos en la semilla y/o plántula. Los datos obtenidos figuran en las Tablas N°1 y N°2.

El rango de frecuencia de los hongos identificados fue entre el 2 y 62%. Los resultados obtenidos en el análisis de las muestras coinciden con los hallados anteriormente para hinojo de Sajonia (Madia, 1998). En una etapa anterior se identificó a *F.solani* como agente causal del marchitamiento y podredumbre basal durante la etapa de cultivo (Madia *et al*, 2008). Las especies fúngicas halladas sobre los diaquenios como: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Drechslera sp*, *Epicoccum sp*, y *Penicillium sp* , si bien en general son considerados como contaminantes de semillas disminuyen el poder germinativo y la calidad de la semilla. (Maude, 1996; Neergard, 1979).

Tabla N°1: Incidencia de microorganismos (%), Germinación (%) e Incidencia de lesiones (%) en las muestras procedentes de lotes experimentales ubicados en San Pedro (Pcia. De Buenos Aires).

Variedades Hongos	Engelmann	Platario	Mantovano	Tardío	Temprano
<i>A.alternata</i>	3	8	-	3	-
<i>A.flavus</i>	5	7	-	-	-
<i>C.cladosporioides</i>	-	-	5	-	3
<i>Drechslera sp</i>	-	4	-	2	-
<i>Epicoccum sp</i>	7	3	-	-	-
<i>F.solani</i>	2	-	-	-	-
<i>Penicillium sp</i>	-	5,5	-	4	-
Germinación	57,5	53	29	55,5	39,5
Necrosis radicular	2,5	1,6	-	-	-

Tabla N°2: Incidencia de microorganismos (%), Germinación (%) e Incidencia de lesiones (%) en las muestras procedentes de lotes experimentales ubicados en Paraná (Pcia de Entre Ríos).

Variedades Hongos	Engelmann	Platario	Mantovano	Latino
<i>A.alternata</i>	31	59	18	62
<i>A.flavus</i>	0	0	2	29
<i>C.cladosporioides</i>	18	0	13	0
<i>Epicoccum sp</i>	22	13	8	7
<i>F.solani</i>	10	0	4	0
<i>Penicillium sp</i>	0	2	0	2
Germinación	51	39	46	34
Necrosis radicular	13	7	10	8

Bibliografía

- Wallingford, CAB International. 280 p.
- International Seed Testing Association. 1999. *International Rules for Seed Pathology*. Proceedings of the International Seed Testing Association. Wageningen. Netherlands.
- Neergard, P. 1979. *Seed Pathology*. Vol. I. Londres. Mac Millan. 840 p.
- Madia, M.; Gaetan, S. 1998. Hongos asociados a la semilla de Hinojo de Sajonia. En : *XI Congreso Nacional de Recursos Naturales Aromáticos y Medicinales*. Córdoba. p. 39.
- Madia, M.; Gaetan, S.; Rubio, M.; Paunero, I. 2008. *Fusarium solani* causante de una podredumbre húmeda del cuello y raíces detectada en hinojo dulce en lotes experimentales de la Prov de Buenos Aires. En: *Avances en la Investigación en Plantas aromáticas en la Región Pampeana y sur del Litoral*. San Pedro. Ediciones INTA. ISBN 987-987-521-294-7. p. 22-23.
- Maude, R.B. 1996. *Seedborne diseases and their control. Principles and Practice*.

3.5. Lesiones foliares en orégano

Madia M¹, Gaetán S¹, Paunero I.²

¹Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Avda San Martín 4453-1417-Buenos Aires, Argentina. email:mmadia@agro.uba.ar. ²Grupo Horticultura. EEA San Pedro.

Introducción

El orégano (*Origanum vulgare* L.), una aromática *Lamiaceae*, es una de las especies más difundidas en nuestro país. Su utilización se encuentra muy diversificada: desde el producto seco como condimento o en herboristería por sus propiedades medicinales, en licorería, cosmética y farmacéutica, hasta su creciente demanda en los mercados minoristas como hierba culinaria de jardín. En lotes experimentales ubicados en la EEA de San Pedro (Pcia de Buenos Aires) durante la campaña 2007-2008 se observaron plantas en el cultivar Criollo que mostraban lesiones en órganos aéreos. Los ejemplares afectados mostraron en distintos estados de ataque: manchas foliares irregulares u ovaladas de color marrón aisladas o confluentes, de tamaño y forma variable, desde 2 mm de diámetro hasta abarcar la mitad del folíolo (Fig 1: a y b). En el extremo apical de las algunas ramas se manifestaron síntomas de

necrosis que abarcaban de 2 a 7cm, los folíolos involucrados si bien conservaban su forma se observaban oscuros y secos (Fig.2: c y d) Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue identificar la etiología de las lesiones foliares observadas en orégano.

Materiales y métodos

Análisis del material enfermo

Muestras: plantas de *origanum vulgare* l.cv criollo con lesiones foliares.

Procedencia: lotes experimentales ubicados en la EEA San Pedro.

Para la determinación del agente causal se aplicaron las técnicas habituales en fitopatología (waller *et al.*, 1998) cumpliéndose los análisis de laboratorio para los cuales se llevaron a cabo los siguientes pasos:

Confección de cámaras húmedas: se efectuaron pequeñas secciones de órganos afectados (hojas con síntomas), de 0.5 a 1 cm de longitud, que fueron sometidas a una desinfección



Figura1: Folíolos afectados con lesiones de diferente tamaño y forma.



Figura 2: Necrosis apical de ramitas mostrando folíolos secos.

superficial con alcohol 70°, hipoclorito de sodio al 2% y lavados reiterados con agua destilada estéril. A continuación, las porciones tratadas fueron colocadas en cámaras húmedas, dentro de placas de petri de 9 cm de diámetro - sobre dos portaobjetos en cruz acondicionados sobre tres discos de papel de filtro humedecidos- e incubadas en estufa a 22-24°C (+/- 3°C), en oscuridad, a fin de promover el crecimiento del microorganismo. Luego, fueron colocadas en cámara bioclimática a 22-24°C (+/- 3°C) siendo sometidas a una alternancia de 12 horas de oscuridad y 12 horas de luz cercana al ultravioleta (n.u.v.), a través de la utilización de tubos philips tld 36w/08 con la finalidad de inducir la esporulación del hongo.

Aislamientos y reisolamientos: tanto para los aislamientos como para los reisolamientos se utilizó como medio de cultivo apg (agar papa glucosado) al 2% (ph= 7) acidificado con gotas de ácido láctico al 25%. Las siembras se llevaron a cabo utilizando placas de petri y se incubaron en estufa a 23-25°C(+/-3°C) durante 2 días. Luego, fueron transferidas a cámara bioclimática a 22-24°C (+/- 3°C) siendo sometidas a una alternancia de 12 horas de oscuridad y 12 horas de luz cercana al ultravioleta (n.u.v.), a través de la utilización de tubos philips tld 36w/08. Posteriormente, las colonias desarrolladas se repicaron a tubos de ensayo en pico de flauta que contenían el mismo medio de cultivo, que se incubaron bajo las mismas condiciones.

Pruebas de patogenicidad

Hospedante:*origanum vulgare* l. Cv criollo: plantas sanas obtenidas por división de matas que fueron colocadas en macetas que contenían tierra y arena en partes iguales. Inóculo: de colonias de 10 días de desarrollo obtenidas a partir de los aislamientos de las diferentes lesiones. Se prepararon 2 suspensiones de esporas en agua destilada estéril cuya concentración fue de 3.10^5 conidios/ml correspondientes a los diferentes aislamientos.

Técnica de inoculación: cada suspensión de conidios en agua destilada estéril fue asperjada sobre los órganos aéreos de diferentes ejemplares sanos. Tanto las plantas inoculadas como los testigos permanecieron cubiertos durante 72 horas con bolsas de polietileno y fueron colocados en cámara bioclimática a 22-24°C a 40 cm debajo de tubos nec biolux fl40 sbr 40 watt t10 con una separación de 15 cm entre sí que

proporcionaron 12 horas de luz, y por tubos sylvania f36 wts ld54, colocados en el techo de la cámara. Los ejemplares fueron mantenidos a una humedad relativa del 75-80%. Tanto las plantas inoculadas como los testigos recibieron las mismas condiciones aunque estas últimas fueron asperjadas con agua destilada estéril sin inóculo.

Resultados

Aislamientos y reisolamientos:

Las características morfobiométricas correspondieron a *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (Rotem, 1994) y *Stemphylium* spp. (Barnett & Hunter, 1998).

Pruebas de patogenicidad

Los resultados obtenidos entre los 5-8 días posteriores a las inoculaciones demostraron la reproducción de los síntomas. Ambos microorganismos provocaron pequeñas manchas foliares que coincidían con las observadas en el lote.

Discusión y Conclusiones

Los agentes causales de las manchas foliares y necrosis de los brotes fueron: *Alternaria alternata* y *Stemphylium* sp.

Si bien el desarrollo de estas lesiones no provocan defoliación se produce el deterioro de las hojas y por consiguiente la disminución de la calidad del producto cosechado y su rendimiento.

Bibliografía

- Barnett, H.L.; Hunter, B.B. 1998. *Illustrated genera of Imperfect fungi*. Saint Paul, Mn. APS Press. 218 p.
- Rotem, J. 1994. *The Genus Alternaria: Biology, Epidemiology and Pathogenicity*. Saint Paul, Mn. American Phytopathological Society. 326 p.
- Waller, J.M.; Ritchie, B.J.; Holderness, H. 1998. *Plant Clinic Handbook*. Surrey. International Mycological Institute. Cab. International. 94 p.

3.6. Claves para la identificación de los pulgones (Hemiptera: Aphidoidea) que colonizan plantas aromáticas, excepto Asteraceae, en la provincia de Buenos Aires.

Esteban Saini y Rubén La Rossa
Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola
CICVyA-INTA. Las Cabañas y De Los Reseros s/n.
Hurlingham, Prov. de Buenos Aires.

Introducción

El cultivo de plantas aromáticas ostenta un importante crecimiento en la última década debido a la mayor competitividad del sector productivo y a la posibilidad de exportación. Por otra parte, en la mayoría de los casos, el cultivo de aromáticas en la región pampeana, se realiza en forma extensiva y en menor medida, intensiva por pequeños productores buscando una mayor rentabilidad y/o diversificar su producción respecto de los cultivos tradicionales (Paunero, 2006).

Las plantas cultivadas son colonizadas por insectos entre los cuales se destacan los áfidos o pulgones que se constituyen en plagas debido a su forma de alimentarse (expoliación de savia e inyección de saliva tóxica) y por ser vectores de enfermedades virósicas. Las aromáticas también son colonizadas por áfidos, tanto polífagos como oligófagos (Blackman & Eastop, 2006). Delfino et al. (2007) investigando asociaciones planta-áfido en la Prov. de Santa Cruz (Argentina) encontraron que el 27 % de de estas relaciones se establecían con hortícolas, frutales y aromáticas.

La identificación precisa de las especies de áfidos, como de otros insectos asociados a plantas de interés económico, resulta fundamental para encarar estrategias de control y para desarrollar futuras investigaciones. Por ello, el objetivo del presente trabajo es elaborar claves dilemáticas para la identificación, a nivel de especie, de los áfidos asociados a plantas aromáticas cultivadas de mayor importancia en la Provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos referenciales de relevamientos efectuados con anterioridad

de especies de pulgones asociadas a plantas aromáticas en diversas localidades de la Prov. de Buenos Aires, resultantes del material depositado en la Colección Afidológica del IMYZA-CICVyA-INTA, Castelar, Prov. de Buenos Aires. Con los datos de captura provenientes del etiquetado del material coleccionado se elaboró un listado agrupando las especies de áfidos según sus hospedadoras agregando las familias botánicas a las que pertenecen además de los correspondientes nombres vulgares y científicos de las plantas. Una vez obtenido el listado, se confeccionaron claves dilemáticas para la identificación de los mismos. Los principales caracteres biomorfológicos considerados para las claves fueron: hábito de vida, composición de las colonias, sensorios de los antenitos, estructura y tamaño de la cauda, estructura y tamaño de los sifones, forma de los tubérculos anteníferos y color general del cuerpo.

Resultados

En total fueron agrupadas 18 especies de áfidos asociadas a 9 géneros y/o especies de plantas aromáticas pertenecientes a tres familias botánicas (Tabla 1). El áfido generalista por excelencia *Myzus persicae* fue hallado en todas las plantas excepto en aquellas del género *Mentha*. Los otros áfidos también generalistas *Aphis gossypii*, *Aphis fabae* y *Macrosiphum euphorbiae* fueron capturados en 3, 2 y 2 aromáticas, respectivamente. Los restantes áfidos son oligófagos y por esa razón las claves para su reconocimiento se dividieron según la familia botánica a las que pertenecen las plantas hospedadoras.

Tabla 1. Plantas aromáticas (excepto asteráceas) y especies de áfidos asociadas.

Nombre vulgar	Nombre Científico	Familia	Afidos
Mostaza	<i>Brassica nigra</i> (L.) W. D. J. Koch	Brasicáceas (=Crucíferas)	<i>Pemphigus populi-transversus</i> Riley <i>Lipaphis erysimi</i> (Kalt.) <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.) <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) <i>Aphis maidiradicis</i> Forbes*
Menta	<i>Mentha sp</i>	Lamiáceas (=Labiadas)	<i>Aphis menthaeradicis</i> Cowen* <i>Aphis affinis</i> Del Guercio* <i>Aphis gossypii</i> Glover <i>Eucarazzia elegans</i> (Ferrari) <i>Kaltenbachiella pallida</i> Haliday <i>Myzus ornatus</i> Laing <i>Ovatus mentharius</i> (van der Goot)* <i>Ovatus crataegarius</i> (Walker)
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiáceas (=Labiadas)	<i>Aphis gossypii</i> Glover <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.)
Orégano Mejorana	<i>Origanum majorana</i> L.= <i>Majorana hortensis</i> Moench	Lamiáceas (=Labiadas)	<i>Myzus ornatus</i> Laing
Salvia	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiáceas (=Labiadas)	<i>Eucarazzia elegans</i> (Ferrari) <i>Aphis salviae</i> Walker* <i>Aphis passeriniana</i> (Del Guercio) * <i>Aphis gossypii</i> Glover
Coriandro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiáceas (=Umbeliferas)	<i>Cavariella aegopodii</i> (Scop.) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.) <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Pass.) <i>Hyadaphis coriandri</i> (Das) <i>Semiaphis heraclei</i> (Takahashi) *
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i> L.	Apiáceas (=Umbeliferas)	<i>Cavariella aegopodii</i> (Scop.) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.) <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Pass.)
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiáceas (=Umbeliferas)	<i>Cavariella aegopodii</i> (Scop.) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.) <i>Myzus ascalonicus</i> Doncaster <i>Dysaphis apifolia</i> (Theobald) <i>Dysaphis foeniculus</i> (Theobald) <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Pass.) <i>Hyadaphis coriandri</i> (Pass.) <i>Aphis fabae</i> Scop.
Perejil	<i>Petroselinum sp</i>	Apiáceas (=Umbeliferas)	<i>Cavariella aegopodii</i> (Scop.) <i>Myzus persicae</i> (Sulz.) <i>Myzus ornatus</i> Laing <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Pass.) <i>Dysaphis apifolia</i> (Theobald) <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i> (Davidson)

* Especies no constatadas en Argentina.

Clave para las formas ápteras de las especies de pulgones enfudados en lamiáceas.

1. Pulgones radícolas globosos, amarillentos. Sifones ausentes *Kaltenbachiella pallida*
Pulgones no radícolas, normales. Sifones presentes..... 2
2. Sifones excesivamente inflados en la parte apical *Eucarazzia elegans*
Sifones subcilíndricos o algo inflados en la parte apical 3
3. Tubérculos anteníferos poco desarrollados *Aphis gossypii*
Tubérculos anteníferos desarrollados 4

4. Tubérculos anteníferos divergentes *Macrosiphum euphorbiae*
 Tubérculos anteníferos convergentes o con proyección apical interna 5
5. Proceso terminal corto, menos de tres veces la base del VI antenómero. Dorso del abdomen con marcas intersegmentarias oscuras *Myzus ornatus*
 Proceso terminal largo, más de cuatro veces la base del VI antenómero. Dorso del abdomen sin ornamentación 6
6. Sifones asimétricamente poco inflados en el tercio apical *Myzus persicae*
 Sifones subcilíndricos *Ovatus crataegarius*

Clave para las formas ápteras de las especies de pulgones enfeudados en brasicáceas.

1. Pulgones radícolas. Proceso terminal más corto que la base del último segmento antenal. Sifones ausentes *Pemphigus populi transversus*
 Pulgones aéreos. Proceso terminal más largo que la base del último segmento antenal. Sifones presentes 2
2. Tubérculos anteníferos poco desarrollados. Sifones más bien cortos 3
 Tubérculos anteníferos desarrollados. Sifones más largos 4
3. Cauda linguiforme, claramente más larga que el ancho basal *Lipaphis erysimi*
 Cauda triangular, no más larga que su ancho basal *Brevicaryne brassicae*
4. Tubérculos anteníferos convergentes *Myzus persicae*
 Tubérculos anteníferos divergentes *Macrosiphum euphorbiae*

Clave para las formas ápteras de las especies de pulgones enfeudados en apiáceas.

1. Octavo tergito abdominal con proceso supracaudal digitiforme *Cavariella aegopodii*
 Octavo tergito abdominal sin proceso supracaudal 2
2. Sifones fuertemente inflados en su parte medial *Rhopalosiphoninus latysiphon*
 Sifones en forma de clava, algo inflados apicalmente o sub-cilíndricos 3
3. Cauda pentagonal 4
 Cauda linguiforme 5
4. Sifones cortos, no más del doble del largo que su ancho basal *Dysaphis foeniculus*
 Sifones más largos, de 2,5 a 3,5 veces su ancho basal *Dysaphis apifolia*
5. Sifones de longitud similar a la de la cauda 6
 Sifones claramente más largos que la cauda 7
6. Sifones en forma de clava levemente más largos o iguales a la cauda *Hyadaphis foeniculi*
 Sifones inflados, sin constricción basal y levemente más cortos que la cauda ... *Hyadaphis coriandri*
7. Tubérculos anteníferos poco desarrollados *Aphis fabae*
 Tubérculos anteníferos desarrollados 8
8. Dorso del abdomen con marcas intersegmentarias oscuras *Myzus ornatus*
 Dorso del abdomen sin ornamentación 9
9. Sifones más cortos que el segmento antenal III. Tubérculos anteníferos aproximadamente paralelos internamente *Myzus ascalonicus*
 Sifones más largos que el segmento antenal III. Tubérculos anteníferos convergentes
 *Myzus persicae*

Discusión

Blackman & Eastop (2006) citan otras especies de áfidos sobre las mismas plantas aromáticas además de las tratadas en el presente trabajo y que han sido incluidas en la Tabla 1 a título informativo pero expresamente indicadas como ausentes en el país, de acuerdo con Ortego et al.(2004). Cabe señalar que no se han incluido los hospedadores de otras familias como las Asteraceae (o Compositae), *Artemisia dracunculoides* L. "estragón Ruso", *Achillea millefolium* L. "mil hojas" *Matricaria recutita* (L.) Rauschrt., "manzanilla", entre otras, por carecer de información suficiente acerca de su importancia en la provincia de Buenos Aires. Algunas de estas Asteraceae aromáticas también son colonizadas por áfidos generalistas como *Aphis gossypii*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, entre otros y oligófagos de los géneros *Macrosiphoniella* y *Uroleucon* (Blackman & Eastop, 2006) con especies presentes en el país (Ortego et al. 2004). Las especies de género *Uroleucon* presentes en Argentina pueden identificarse a través de la clave elaborada por Nieto Nafria et al. (2007). En el futuro se prevé realizar ampliaciones de las claves confeccionadas incluyendo los áfidos que colonizan otras familias de aromáticas además de las tratadas en el presente trabajo.

Bibliografía

- Blackman, R.L.; V.F. Eastop. 2006. *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. Volume 2. The Aphids*. Chichester, Inglaterra. John Wiley. 1439 p.
- Delfino, M.A.; Monelos, H.L.; Peri, P.L.; Buffa, L.M. 2007. Áfidos (Hemiptera, Aphididae) de interés económico en la provincia de Santa Cruz. En: *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 36(1):147-154.
- Nieto Nafría, J. M. ;Mier Durante, M. P.; Ortego, J. ;Seco Fernández, M V. 2007. The genus *Uroleucon* (Hemiptera: Aphididae: Macrosiphini) in Argentina, with descriptions of five new species. En: *Canadian Entomologist*, 139(2):154-178.
- Ortego, J.; Difabio, M. E.; Mier Durante, M. P. 2004. Nuevos registros y actualización de la lista faunística de los pulgones (Hemiptera: Aphididae) de la Argentina. En: *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 63(1-2):19-30.

Paunero, I. ed. 2006. *Jornada Técnica: Problemática del sector aromático en la región pampeana*. San Pedro. Ediciones INTA. 31 p.

3.7. Relevamiento de la entomofauna asociada a algunos cultivos de aromáticas

Ing. Agr. Carmen Martínez; Ing. Agr. Dra. María B. Riquelme; Ing. Agr. Ana Curioni.
 Universidad Nacional de Luján.
 E-mail: mbriquelme@hotmail.com

Introducción

El rendimiento y la calidad de los cultivos de hierbas aromáticas y medicinales guardan una estrecha relación con los factores bióticos y abióticos. Dentro de los factores bióticos, los insectos y ácaros fitófagos pueden causar una disminución en ambas variables, al producir daños directos producto de su alimentación sobre los órganos de comercialización y/o indirectos como la transmisión de enfermedades, el desarrollo de fumagina, entre otros. La mayoría de los antecedentes con los que se cuenta sobre la entomofauna y los cultivos aromáticos se relaciona a la acción de estos cultivos como “repelentes” de plagas o como refugio y fuente de alimentación de enemigos naturales (salvadores *et al.*, 2007; abdo y riquelme, 2008), pero es escaso el conocimiento del uso de estas plantas como recurso de alimentación por parte de insectos fitófagos. El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de las especies asociadas a algunos cultivos de aromáticas y realizar una breve descripción del daño que producen.

Materiales y métodos

Las observaciones se realizaron durante los años 2005 a 2008 en parcelas experimentales de la Universidad Nacional de Luján y su zona de influencia y en campos de producción en la localidad de Luyaba, provincia de Córdoba. Se relevaron los cultivos de *Melissa officinalis*, *Mentha spp*, *Origanum vulgare*, *Thymus vulgare*, *Sinapis spp.*, *Coriandrum sativum* y *Foeniculum vulgare*. Las muestras se acondicionaron en bolsas de polietileno debidamente rotuladas a fin de preservar la humedad y fueron llevadas al laboratorio de Zoología Agrícola de la UNLu. En algunos casos y cuando el agente se encontraba en estado juvenil, el material fue acondicionado y dispuesto en cámara de cría (25±2°C, 50-70%HR), para permitir el desarrollo del insecto y obtener el estado adulto, mas útil para la identificación. En otros casos, las muestras se mantuvieron en heladera hasta su observación bajo lupa estereoscópica. Se realizaron la descripción del daño y la determinación de las especies animales encontradas con la ayuda

Tabla 1. Insectos encontrados en la localidad de Luyaba, pcia. de Córdoba (2005/06).

Cultivo	Daño	Fauna determinada
Orégano	Desarrollo de abundante fumagina. Áreas cloróticas pequeñas en las hojas. Presencia del insecto en hojas en forma abundante (3 a 5 por hoja). Abundante en prefloración y floración	<i>Bemisia tabaci</i> (Hemiptera, Aleyrodidae) Mosca blanca
	Manchitas estriadas y cloróticas dispersas aleatoriamente que reflejan tono plateado en las hojitas; en el envés presencia de excrementos en forma de puntos negros (*). En abundancia a mediados de primavera	Especie a determinar (Thysanoptera, Thripidae) Trips
	Hojas con pequeñas áreas rojizas en daños recientes, luego bronceadas dispersas sobre las hojas; presencia de restos de tela sedosa.	<i>Tetranychus urticae</i> (Acari, Tetranychidae) Arañuela roja.

Menta Inglesa	Desarrollo de fumagina y presencia del insecto en distintos estadios.	<i>Bemisia tabaci</i> (Hemiptera, Aleyrodidae), Mosca blanca
	* Síntoma descrito en orégano	Especie a determinar (Thysanoptera, Thripidae)
Melisa	* Síntoma descrito en orégano	Especie a determinar (Thysanoptera, Thripidae)
	Algunas hojitas deformadas y zonas con menor crecimiento. Síntoma poco importante. Presencia del insecto en abundancia en la época otoñal.	<i>Eucarazzia elegans</i> (Hemiptera, Aphididae) Pulgón Se encontró gran parasitismo por <i>Aphidius colemani</i>

de claves (Nieto Nafria *et al.*, 1994; Claps y Dos Santos, 2003; Gielis, 2006) y bibliografía (Costa Lima, 1945; Cordo *et al.*, 2004) o se enviaron ejemplares para su determinación por especialistas (INTA Castelar, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata y

Universidad Nacional de Tucumán).

Resultados

Las principales observaciones se encuentran resumidas en las tablas 1 y 2.

Tabla 2. Insectos encontrados en la localidad de Luján, Pcia. de Bs. As. (2006-2008).

Cultivo	Daño	Fauna determinada
Orégano	Manchitas estriadas y cloróticas dispersas aleatoriamente que reflejan tono plateado en las hojitas; en el envés presencia de excrementos en forma de puntos negros Síntoma descrito de trips (*)	Especie a determinar (Thysanoptera, Thripidae)
	Barrenado y muerte del brote	<i>Phlyetaenia opalizialis</i> (Lepidoptera, Pyraustidae)
Menta Inglesa	En raíz, presencia de hilos algodonosos, en parte aérea marchitamiento y leve clorosis generalizada . Presencia del insecto en raíz.	<i>Kaltembachella menthae</i> (Hemiptera, Aphidoidea) pulgón lanígero de la raíz de la menta.
	Barrenado en el brote	Especie a determinar (Lepidoptera)
	Las larvas pequeñas se alimentan de brotes y luego de hojas.	<i>Postplatyptilia sematodactyla</i> (Lepidoptera, Pterophoridae)
Melisa	Hojas enrolladas y falta de tejido respetando nervaduras y una epidermis. Presencia de larvas dentro de la hoja enrollada.	Especie a determinar (Lepidoptera, Tortricidae)
	Las larvas pequeñas se alimentan de brotes y luego de hojas.	<i>Postplatyptilia sematodactyla</i> (Lepidoptera, Pterophoridae)
	Minado de hojas a los costados de la nervadura.	<i>Liriomyza sp.</i> (Diptera, Agromyzidae) Mosquita minadora

Tomillo	Fitosucción, disminución de crecimiento y calidad por la presencia de escudos sobre ramas y pecíolos.	Especie a determinar (Hemiptera, Diaspididae)
Mostaza	Falta de tejido en hojas y brotes en forma de áreas irregulares y respetando una epidermis.	<i>Plutella xylostella</i> (Lepidoptera, Plutellidae)
	Falta de tejido en hojas desde los bordes por la alimentación de los adultos.	<i>Caeporis stigmula</i> (Coleoptera, Chrysomelidae)
	<i>Falta de tejido en hojas. Las larvas pequeñas respetan una epidermis y las mas desarrolladas consumen la lámina completa al igual que los adultos.</i>	<i>Microtheca ochroloma</i> (Coleoptera, Chrysomelidae)
	<i>Las larvas consumen las hojas sin respetar epidermis ni nervaduras.</i>	<i>Tatochila autodice</i> (Lepidoptera, Pyralidae)
	Gran cantidad de individuos producen un marchitamiento de la inflorescencia y de las silicuas por la succión de savia.	<i>Lipaphis erysimi</i> (Hemiptera, Aphididae)
Hinojo	Marchitamiento, clorosis de la planta completa.	<i>Hyadaphis foeniculi</i> (Hemiptera, Aphididae)
	Perforaciones consumo de endosperma en semillas.	Especie a determinar (Hymenoptera, Pteromalidae)
Hinojo, Coriandro	Perforaciones y consumo de endosperma en semillas.	<i>Stegobium paniceum</i> (Coleoptera, Anobidae)



Figura 1. Daños y plagas de la melisa. a-Daño por enrollador (Tortricidae); b- Daño por mosca minadora (Agromyzidae); c- *Eucarazzia elegans*

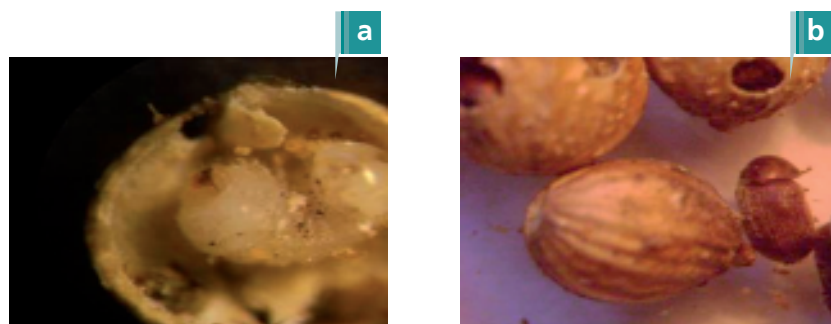


Figura 2. Daño producido por *Stegobium paniceum* en semillas de coriandro. a- Larva; b-Adulto.

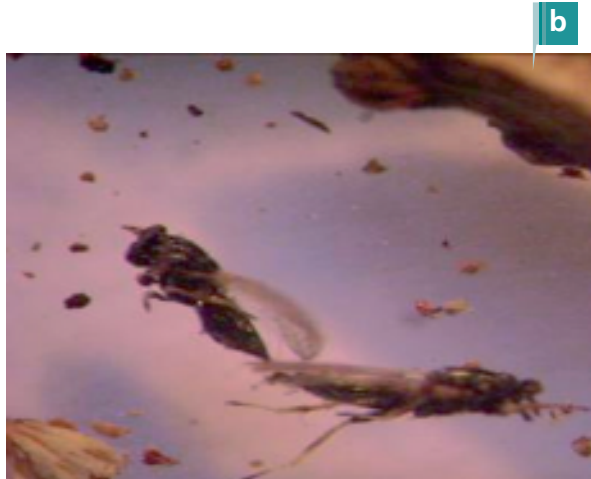


Figura 3. Daños y plagas del hinojo. a- Daño producido por *Hyadaphis foeniculi*; b- Adulto de *Pteromalidae* que emergió de las semillas.



Figura 4. Daños y plagas de la mostaza. a-Colonia de *Lipaphis erysimi*; b- Adulto de *Plutella xylostella*; c- Adultos de *Caeporis stigma*; d- Adulto de *Microthecha ochroloma*

Conclusiones

Los daños directos e indirectos producidos por los insectos y ácaros encontrados afectaron la calidad comercial de los cultivos. En futuros estudios se deberá cuantificar la real importancia de cada especie sobre el rendimiento.

Referencias bibliográficas

- Abdo, G.; Riquelme, H. 2008. *Las aromáticas en la huerta orgánica y su rol en el manejo de los insectos*. 2a ed. Buenos Aires. Ediciones INTA. 112 p.
- Claps, L. E.; Dos Santos Wolf, V.R.. 2003. *Cochinillas Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) frecuentes en plantas de importancia económica de la Argentina y Brasil*. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Entomología. 58 p.
- Cordo, H.; Logarzo, G.; Braun, K.; Di Iorio, O. 2004. *Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus Plantas Asociadas*. Buenos Aires. Sociedad Entomológica Argentina. 734 p.
- Costa Lima, A. 1945. *Insectos do Brasil*. Brasil. Escola Nacional Agronomía.
- Nieto Nafría, J.M.; Delfino, M.A.; Mier Durante, M.P. 1994. *La afidofauna de la Argentina: su conocimiento en 1992*. León, España. Universidad de León. 235 p.
- Gielis, C. 2006. Review of the Neotropical species of the family Pterophoridae, part I: Ochyroticinae, Deuterocopinae, Pterophorinae (Platyptiliini, Exelastini, Oxyptilini) (Lepidoptera). En: *Zoologische Mededelingen*, Leiden (80):1-290.
- Salvadores, Y.; Silva, G.; Tapia, M.; R. Hepp, R. 2007. Polvos de especies aromáticas para el control del gorgojo del maíz, *Sitophilus zeamais* en trigo almacenado. En: *Agricultura Técnica*, 67(2):147-154.

La superficie de aromáticas en Argentina se estima en 18000 ha, y esta distribuida en distintas regiones agroecológicas. En la región pampeana, se desarrollan principalmente los cultivos de coriandro, manzanilla, mostaza y perejil para deshidratado, entre otros.

Hoy ponemos a su disposición trabajos de investigación referidos a los cultivos de mostaza, coriandro, perejil, orégano, hinojo, en temas de manejo, plagas, enfermedades y malezas, así como aspectos económicos, de calidad, entre otros. La mayoría fueron presentados en congresos nacionales e internacionales de la especialidad.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación