

DIVERSIDAD DE HONGOS FILAMENTOSOS EN EL EMPLUME DE EMBUTIDOS SECOS PRODUCIDOS EN LA REGIÓN PAMPEANA

DIVERSITY OF FILAMENTOUS FUNGI IN THE FEATHER OF DRY SAUSAGES PRODUCED IN THE PAMPAS REGION

Graciela Susana Vila (Universidad Nacional de Quilmes, Universidad Nacional de Río Negro), Graciela Noemí Pose (Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Río Negro), Juan Alejandro Segura (Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Río Negro) y Vanesa Ludemann (Universidad Nacional de Quilmes) - Argentina

Resumen

En la Argentina, la producción artesanal de salames se lleva a cabo en varias provincias de la Pampa Húmeda y es reconocida por su calidad. Las características típicas de nuestros salames –como el olor, color, sabor, textura y consistencia– se deben, en gran medida, a la micoflora que coloniza su emplume constituida por hongos filamentosos autóctonos.

Los géneros y especies de hongos presentes en el emplume colonizan la superficie del embutido, asentándose sobre la tripa, durante el período de secado. Esta micoflora natural es heterogénea, y su fuente es la flora natural del ambiente, por lo cual esta resultaría particular en las distintas localidades y zonas geográficas de producción.

En el presente trabajo, se determinó la diversidad de la flora fúngica que compone el emplume de embutidos secos artesanales procedentes de distintas localidades de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y La Pampa. Se establecieron así los géneros y especies dominantes que contribuyen a la apariencia típica y propiedades sensoriales según el lugar de origen, y se alertó también de aquellos que podrían ser causantes de alteraciones en la calidad del producto o ser potenciales productores de micotoxinas.

Palabras clave: micoflora, salame, hongos filamentosos, región Pampeana.

Abstract

In Argentina artisanal sausages production is carried out in several provinces of the pampas and is recognized for its quality. Typical of our salamis like the smell, color, taste, texture and consistency characteristics are largely mycoflora colonizing their surface constituted by indigenous filamentous fungi.

The genera and species of fungi in the feather of sausages depend on the environmental conditions in which the fermentation and maturation of these occurs and therefore the country and geographical areas of production.

In this paper the diversity of the fungal flora of dry sausages from different country in the provinces of Buenos Aires, Cordoba and La Pampa was determined. Genera and dominant species that contribute to the typical appearance and sensory properties according to the place of origin is well established, and also alert of those who may be causing alterations in product quality or be potential producers of mycotoxins.

Keywords: mycoflora, sausages, filamentous fungi, Pampas region.

Introducción

En la Argentina, la producción artesanal de embutidos secos se remonta a la segunda mitad del siglo XIX. Como resultado de la inmigración oriunda de Italia, surgieron diversos centros productivos que se establecieron en la Pampa Húmeda: en la provincia de Buenos Aires (donde se destacan las ciudades de Mercedes y Tandil), la provincia de Córdoba (Río Cuarto, Villa María, San Francisco, Colonia Caroya y Oncativo), la mayor parte de la provincia de Santa Fe y el este de la provincia de La Pampa.

Actualmente, el salame se elabora a partir de recetas familiares que fueron evolucionando a partir de la adaptación de los hábitos y conocimientos de distintas corrientes inmigratorias surgidas en la segunda mitad del siglo XIX: en Buenos Aires, inmigrantes españoles e italianos instalaron establecimientos productivos en el cordón serrano

de Tandilia dando pie a la industria actual del salame tandilero; en Mercedes, similar corriente inmigratoria se instaló en áreas de quintas cercanas a la ciudad que se constituyó en la capital nacional del salame quintero; en la provincia de Córdoba, la producción del salame comenzó con el arribo de contingentes italianos de Friuli Venezia, Giulia y del Véneto a las localidades de Colonia Caroya, y la producción que siempre se destinó al consumo de la familia que lo elaboraba y de los vecinos que participaban en la carneada ha conocido una orientación creciente al mercado actual (Donadoni et ál., 2010 y Champredonde et ál., 2011).

En estos embutidos, luego de la fermentación y durante el proceso de maduración, se produce una fuerte deshidratación y se adquiere la textura típica del producto. Se reduce la actividad de agua, lo que disminuye de manera notable el desarrollo bacteriano y favorece el de hongos superficiales (Lücke, 1998).

En el proceso de maduración, los hongos del emplume regulan el pH al disminuir el ácido láctico, lo que explica el sabor más agradable de los productos madurados con hongos comparados con aquellos madurados solo por fermentación láctica. Su actividad proteolítica y lipolítica otorga un aroma especial debido a la producción de compuestos volátiles. La cobertura pareja del emplume impide la penetración de oxígeno y regula la humedad, evitando así la rancidez oxidativa y favoreciendo una maduración uniforme. Estas características, sumadas la coloración y textura que los hongos otorgan al emplume, hacen a la tipicidad del salame (Grazia et ál., 1986).

La fuente tradicional de hongos sobre embutidos secos de elaboración artesanal es la micoflora autóctona del lugar. Esta flora particular otorga la apariencia típica y contribuye al desarrollo de características organolépticas particulares que diferencian cada embutido según su origen (Ludemann et ál., 2004a y 2004b). De esta manera, la producción de salames artesanales de cada región del país es reconocida por las características del producto, reconocimiento que se traduce en la obtención de la DO (Denominación de Origen) en el caso de Tandil y la IG (Indicación Geográfica) en el caso de Colonia Caroya (“Do salame de Tandil”, 2011; “IG: Salame típico de Colonia Caroya”, 2014).

Como la micoflora autóctona contribuye de manera favorable a la tipicidad de los salames artesanales debido a su heterogeneidad pueden coexistir en ella géneros y especies de hongos filamentosos, deseables e indeseables. Estos últimos no solo producen imperfecciones de color, olor y sabor (Canel et ál., 2013), sino que también son productores de toxinas que afectan la salud humana (Ludeman et ál., 2004a; Pose et ál., 2004; Castellari et ál., 2010).

Objetivo

Teniendo en cuenta la importancia de la producción de embutidos secos artesanales en la Argentina y que el emplume es un componente primordial que otorga tipicidad al producto, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la micoflora superficial de salames artesanales provenientes de diferentes provincias productoras de la región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba y La Pampa), con el fin de determinar géneros y especies de hongos filamentosos que la constituyen según la localidad de procedencia.

Materiales y métodos

Muestreo

Un total de 79 muestras de embutidos secos fermentados fueron obtenidas de 33 fábricas de elaboración artesanal de la República Argentina ubicadas en Colonia Caroya y Oncativo (provincia de Córdoba), Tandil y Mercedes (provincia de Buenos Aires) y Colonia Barón, General Campos, Santa Rosa, Jacinto Arauz, Alpachiri y Embajador Martini (provincia de La Pampa) (Figura 1).



Figura 1: Extracción de la tripa en condiciones estériles. 2014.
Graciela Vila

Cada una de las muestras recolectadas fue conservada a 4 °C, desde su obtención hasta su tratamiento. Previamente a la extracción de la tripa, se observaron la textura y el color del emplume. Asimismo, se midieron la longitud y el radio de cada muestra con la finalidad de calcular su área.



Figura 2: Localidades Muestreadas

Posteriormente, se determinó su pH con un pHmetro Lutron PH-206 con electrodo de punta para alimentos sólidos. Se cortó cada muestra por la mitad y se introdujo el electrodo en cinco lugares distintos: tres puntos en los bordes y dos puntos en el centro. El promedio de las cinco determinaciones se consideró el pH de la muestra.

Aislamiento e identificación de hongos filamentosos

Con el fin de obtener aislamientos de hongos filamentosos provenientes del emplume superficial de los embutidos se extrajeron las tripas usando escalpelos estériles (Figura 2). Estas fueron colocadas en 200 ml de agua peptona 0,1 % estéril y homogeneizada en Stomacher por un minuto. De esta manera, se obtuvo una solución de esporas a partir de la cual se realizaron diluciones seriadas. Se inocularon 0,1 ml en placas de Petri conteniendo Agar Dicloran Glicerol 18 % (DG18) y Agar Extracto de Malta (MEA). Los cultivos fueron incubados a 25 °C durante siete días.

Para determinar los géneros fúngicos, las colonias con diferente apariencia fueron examinadas macroscópica y microscópicamente. La identificación en el nivel de género y especie fue realizada siguiendo los procedimientos descritos por Pitt y Hocking (2009). Los aislamientos fueron repicados a placas de Petri que contenían CYA (agar Czapek extracto de levadura), MEA, G25N (25 % Glicerol Nitrato) y CSN (Creatina Sucrosa Nitrato) e incubados durante siete días a 25 °C, 37 °C y 5 °C de acuerdo al esquema propuesto por los autores.

Para cada una de las especies fúngicas aisladas se realizó el cálculo de la frecuencia (Fr) y la predominancia o densidad relativa (Dr) (González et ál., 1990; Pacin et ál., 2003; Salemi et ál., 2010):






$$Fr (\%) = \left(\frac{\text{n.º de muestras con una especie}}{\text{n.º total de muestras}} \right) \times 100$$

$$Dr (\%) = \left(\frac{\text{n.º de aislamientos con una especie}}{\text{total de aislamientos}} \right) \times 100$$

Resultados y discusión

Características de los embutidos y del emplume de cada región

Características tales como pH, color y aspecto del emplume de los embutidos producidos en cada localidad del país fueron determinadas (Tabla 1).

Provincia	Localidad	N° de muestras	Características			
			pH (Media ± DE)	Emplume		
				Color	Aspecto	
Córdoba	Colonia Caroya	30	6,46 ± 0,50	Verde, turquesa	Desparejo	
	Oncativo	17	6,94 ± 0,78	Blanco, verdoso	Homogéneo	
Buenos Aires	Tandil	15	5,89 ± 0,50	Blanco, turquesa	Desparejo	
	Mercedes	8	6,44 ± 0,54	Verde claro	Desparejo	
La Pampa	Colonia Barón	1	6,00 ± 0,48	Blanco, azulado	Desparejo	
	General Campos	2				
	Santa Rosa	1				
	Jacinto Arouz	2				
	Alpachiri	1				
	Embojador Martini	2				

Tablas 1: Características de las muestras por provincias y localidad. 2014. Graciela Vila

Los mohos que componen el llamado “emplume” se desarrollan sobre la superficie del embutido y le otorgan su aspecto particular, que depende de aquellos géneros o especies presentes. De este modo, el sabor podría asociarse a una región particular. Así, si bien tradicionalmente una típica cubierta blanca formada por el crecimiento de una cepa particular *P. nalgiovense* se considera deseable, la flora regional caracteriza el producto.

Géneros de hongos filamentosos identificados

De las 79 muestras analizadas, se obtuvieron aislamientos de seis géneros de hongos filamentosos: *Penicillium*, *Mucor*, *Scopulariopsis*, *Cladosporium*, *Aspergillus* y *Geotrichum* cuya frecuencia se observa en la Figura 3.

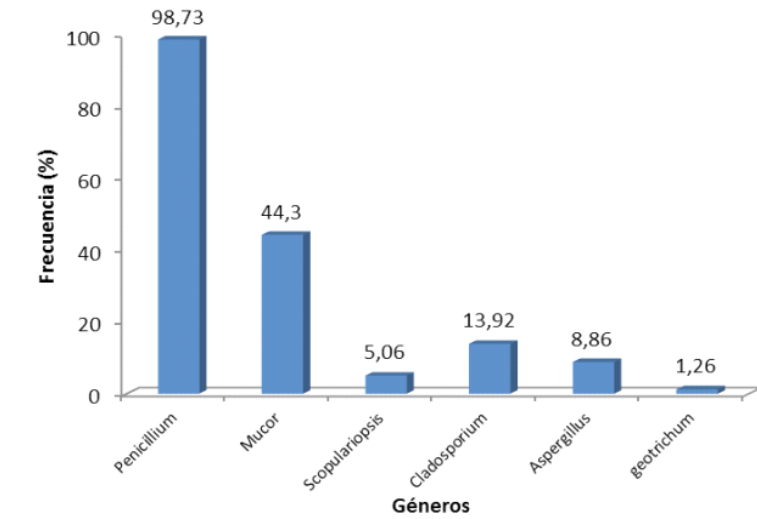


Figura 3: Frecuencia de aparición de géneros fúngicos sobre el total de muestras de salame analizadas (n:79). 2014. Graciela Vila

En la Figura 4, se presenta el perfil de géneros fúngicos asociados a embutidos secos artesanales en cada localidad.

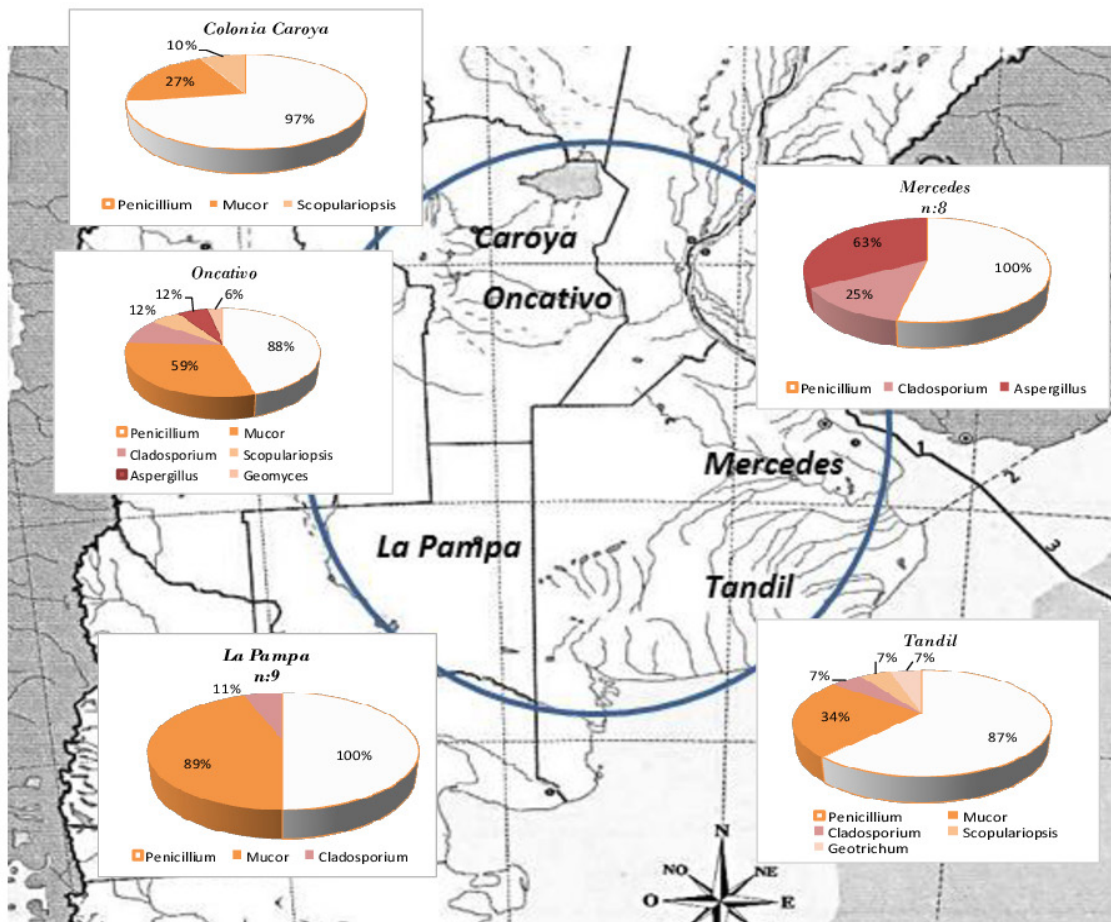


Figura 4: Perfil de géneros fúngicos asociados a embutidos secos en cada localidad. 2014. Graciela Vila

El género *Penicillium* fue hallado en la totalidad de las localidades muestreadas y es reportado como el predominante en embutidos secos artesanales madurados por un corto período de tiempo, su presencia contribuye a otorgar aroma y sabor al producto e inhibe la multiplicación de bacterias y hongos indeseables. Sin embargo, ciertas especies pueden producir alteraciones en la apariencia, sabor o aroma del producto y también micotoxinas (Gicoechea, 2010; Galvalisi et ál., 2012; Canel et ál., 2013). Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos cuya ingestión, inhalación o absorción cutánea podría afectar la salud humana o animal (Pitt, 2009).

El siguiente género predominante fue *Mucor*. Su presencia, como la de *Scopulariopsis* y *Cladosporium*, puede deberse a la elevada actividad de agua (a_w) presente durante el proceso de maduración. Las esporas de estos géneros de hongos filamentosos se encuentran en el aire de las cuevas o cámaras de maduración y recubren la superficie de los salames como microbiota contaminante. Sorensen et ál. (2008) detectaron el género *Cladosporium* en muestras de aire de las cámaras de maduración de carnes curadas. Estos microorganismos no están reportados por ser micotocigénicos.

Por su parte, la presencia del género *Aspergillus* en la superficie de los embutidos constituye un problema debido a que confiere características organolépticas indeseables en los productos y por la potencial producción de micotoxinas. Estos resultados son coincidentes con diversos estudios realizados en la Argentina (Ludemann et ál., 2004ab; Pose et ál., 2004; Castellari et ál., 2010; Canel et ál., 2013).

Identificación en el nivel de especie

Se obtuvieron 196 aislamientos que comprenden 17 especies. En la Tabla 2, se detallan los géneros y especies predominantes.

Género	Número de aislamientos	Género y especie	Número de aislamientos
<i>Penicillium</i>	134	<i>P.nalgiovense</i>	108
		<i>P. Chrysogenum</i>	9
		<i>P.Implicatum</i>	9
		<i>P.Solitum</i>	3
		<i>P.Brevicompactum</i>	2
		<i>P.griseofulvum</i>	1
<i>Mucor</i>	35	<i>M.racemosus</i>	15
		<i>M. Circinelloides</i>	12
		<i>M.Hiemalis</i>	7
		<i>M.piriformis</i>	1
<i>Aspergillus</i>	11	<i>A.ochraceus</i>	11
<i>Cladosporium</i>	8	<i>C.Cladosporoides</i>	5
		<i>C.Sphaerospermum</i>	2
		<i>C.herbarum</i>	1
<i>Otros</i>	8		

Tablas 2: Géneros y especies aislados a partir de las muestras de embutidos secos. 2014. Graciela Vila

Respecto a la provincia de Buenos Aires, en la localidad de Tandil, sobre un total de 15 muestras, 10 presentaron *P. nalgioyense* como aislamiento más frecuente, en 6 muestras fueron hallados *P. chrysogenum* y *M. racemosus*. Con frecuencias menores se aislaron *P. griseofulvum*, *P. citrinum*, *S. cándida*, *C. herbarum* y *Geomyces sp.* En la localidad de Mercedes, sobre un total de 8 muestras, 6 presentaron *P. nalgioyense* como aislamiento más frecuente. En 5 de las 8 muestras, se encontró *A. ochraceus*. En menor frecuencia, se hallaron: *P. implicatum*, *P. chrysogenum*, *C. sphaerospermum* y *C. cladosporoides*.

En la provincia de Córdoba, se observó que en Colonia Caroya, sobre un total de 30 muestras, 27 presentaron *P. nalgioyense* como aislamiento más frecuente. Con una frecuencia mucho menor, se encontraron: *M. racemosus*, *P. brevicompactum*, *S. cándida*, *M. piriformis* y *M. hiemalis*. En la localidad de Oncativo, sobre un total de 17 muestras, 14 presentaron *P. nalgioyense* como aislamiento más frecuente, seguido por *M. circinelloides* hallado en 8 muestras. Con mucha menor frecuencia, se aislaron *C. cladosporoides*, *A. ochraceus*, *M. racemosus*, *P. implicatum*, *P. citrinum*, *M. hiemalis*, *S. cándida* y *G. candidum*.

En la provincia de La Pampa, sobre un total de 9 muestras, 8 presentaron como aislamiento más frecuente *P. nalgioyense*. En 5 muestras, se halló *M. hiemalis*. Con menor frecuencia, se aislaron *M. circinelloides*, *P. solitum*, *P. implicatum*, *C. cladosporoides* y *C. sphaerospermum*.

El perfil que ilustra la composición de la micoflora por provincia y localidad se presenta en la Figura 5. La frecuencia (Fr) y densidad relativa (Dr.) de aparición de las especies en cada región se observa en la Tabla 3.

Género	Especies	Provincia de Córdoba						Provincia de Buenos Aires						Provincia de La Pampa		
		Colonia Caroya			Oncativo			Tandil			Mercedes			La Pampa		
		Nº de aislamientos	Fr (%)	Dr (%)	Nº de aislamientos	Fr (%)	Dr (%)	Nº de aislamientos	Fr (%)	Dr (%)	Nº de aislamientos	Fr (%)	Dr (%)	Nº de aislamientos	Fr (%)	Dr (%)
Penicillium	<i>P. nalgioyense</i>	43	90	76	25	82	49	16	67	47	14	75	44	10	89	47
	<i>P. chrysogenum</i>	0	0	0	0	0	0	7	40	20	2	13	6	0	0	0
	<i>P. implicatum</i>	0	0	0	2	6	4	0	0	0	6	50	19	1	11	5
	<i>P. solitum</i>	0	0	0	0	0	0	1	7	3	0	0	0	2	11	9
	<i>P. brevicompactum</i>	2	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>P. griseofulvum</i>	0	0	0	0	0	0	1	7	3	0	0	0	0	0	0
	<i>P. citrinum</i>	0	0	0	1	6	2	1	7	3	0	0	0	0	0	0
	Mucor	<i>M. racemosus</i>	7	27	12	2	12	4	6	40	18	0	0	0	0	0
	<i>M. circinelloides</i>	0	0	0	11	47	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M. hiemalis</i>	1	3	2	1	6	2	0	0	0	0	0	0	5	56	24
	<i>M. piriformis</i>	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspergillus	<i>A. ochraceus</i>	0	0	0	3	12	6	0	0	0	8	62	25	0	0	0
Cladosporium	<i>C. cladosporoides</i>	0	0	0	3	18	6	0	0	0	1	13	3	1	11	5
	<i>C. sphaerospermum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	3	1	11	5
	<i>C. herbarum</i>	0	0	0	0	0	0	1	7	3	0	0	0	1	11	5
Scopulariopsis	<i>S. cándida</i>	3	7	5	2	6	4	1	7	3	0	0	0	0	0	0
Geotrichum	<i>G. candidum</i>	0	0	0	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total:		57			51			34			32			21		

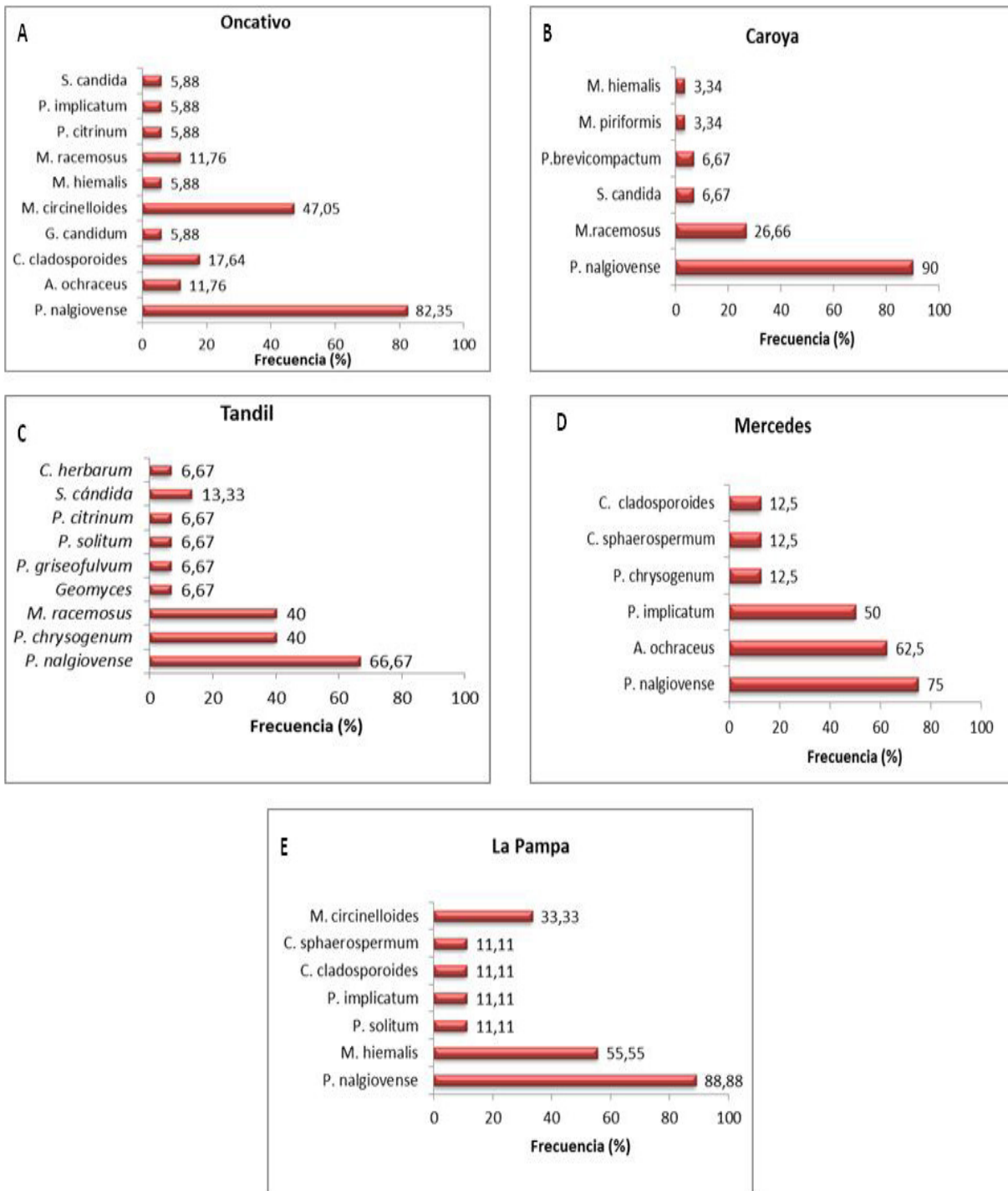


Figura 5: Composición de la microflora por localidad y provincias (A,B: Córdoba; C,D: Buenos Aires; E: La Pampa) 2014. Graciela Vila

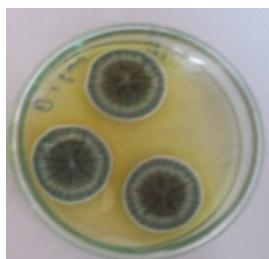
En todos los casos, la especie predominante fue *Penicillium nalgiovense* en las muestras de todas las localidades (Figura 6). Su presencia es deseable ya que otorga un emplume parejo con colores que varían entre el blanco y el turquesa, pasando por el verde azulado.

En la producción de embutidos secos artesanales la fuente natural de hongos es la micoflora ambiental y también pueden crecer otros mohos que, si bien puede dar tipicidad regional al producto como fue mencionado, el desarrollo de otras especies de *Penicillium* o aún representantes de otros géneros podrían provocar defectos o resultar potencialmente tóxicos, aunque los estudios reportan que no hay indicadores de riesgo para la salud por consumo de embutidos (Iacumin et ál., 2008).



Figura 6: *Penicilliumalgiovense*. 2013. Graciela Vila

Aislamientos de *P. chrysogenum*, potencial productor de Roquefortina C, fueron determinados en las localidades de Tandil y Mercedes. En Tandil, también se han determinado aislamientos de *P. griseofulvum* y *P. citrinum*; el primero, potencial productor de griseofulvina, patulina, roquefortina C y ácido ciclopiazónico; el segundo, potencial productor de citrinina. En las localidades de la provincia de Córdoba, fueron aisladas dos especies potencialmente toxicogénicas: *P. brevicompactum* y *P. citrinum*.



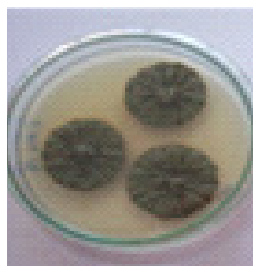
P. chrysogenum



A. ochraceus



M. circinelloides



C. cladosporoides

Figura 7: Géneros y especies aislados en el emplume de los salames artesanales. 2013. Graciela Vila

En lo que se refiere al género *Aspergillus*, se ha determinado una única especie micotoxigénica, *Aspergillus ochraceus*, en las localidades de Mercedes y Oncativo. Su presencia parece estar relacionada con el tiempo de maduración del embutido y las condiciones de temperatura, humedad y actividad de agua (Pardo et ál., 2004; García et ál., 2011; Canel et ál., 2013). La presencia de *A. ochraceus* en los salames es indeseable no solo porque confiere al producto apariencia

desagradable debido al color amarillento y al aspecto untuoso que otorga al emplume, sino también por su capacidad de producir ochratoxinas (Figura 7).

El presente trabajo permitió determinar la composición de la microflora autóctona del emplume de embutidos secos (salamines) de localidades productoras de tres provincias de la región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba y La Pampa) y que da tipicidad regional a los productos.

Conclusiones

A partir de estas observaciones podemos inferir que, a pesar de su heterogeneidad, la microflora que coloniza el emplume de los embutidos secos artesanales de la Argentina se caracteriza por la presencia del género *Penicillium*, y la especie dominante es *P. nalgiovense*. Sin embargo, se ha determinado la presencia de especies capaces de causar alteraciones organolépticas al producto o micotoxinas. Respecto a esto último, aunque no se hayan determinado indicadores de un riesgo a la salud por consumo de embutidos, es aceptado que los microorganismos empleados en la producción de alimentos deberían ser no toxicogénicos. En cada región, se debe trabajar en la selección de las cepas autóctonas capaces de competir e inhibir el desarrollo de las especies indeseables a fin de garantizar la calidad y la seguridad toxicológica (Pose et ál., 2004; Ludemann et ál., 2004ab).

Bibliografía

- Canel, R.; Wagner, J.; Steinglein, S. y V. Ludemann (2013), "Indigenous filamentous fungi on the Surface of Argentinean dry fermented sausages produced in Colonia Caroya (Córdoba)", *International Journal of food Microbiology* 164, pp. 81-86.
- Castellari, C.; Quadrelli, A. y F. Laich (2010), "Surface mycobiota on Argentinean dry fermented sausages", *International journal of Food Microbiology* 142, pp. 149-155.
- Champredonde, M.; Benedetto, A. y L. Bustos (2011), "Productos típicos asociados a culturas migrantes: impactos de procesos de valorización sobre la identidad de los actores locales", *Revista de Economía Agrícola, Instituto de Economía Agrícola, INTA Bordenave* 58, pp. 41-53.
- Donadoni, M. (2010), "El sistema productivo local chacinador en Colonia Caroya. Un aporte al desarrollo local", Tesis de grado para el Instituto de Desarrollo Regional de la Facultad de Ciencia Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Disponible en: <<http://www.eco.unrc.edu.ar>> [Consulta: septiembre 2015].
- Galvalisi, U.; Lupo, S.; Piccini, J. y L. Bettucci (2012), "Penicillium species present in Uruguayan salami", *Revista Argentina de Microbiología* 44, pp. 36-42.
- López de Goicoechea, A. (2010), "Especies fúngicas micotoxigénicas en productos cárnicos embutidos secos", tesis de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata y Universidad Pública de Navarra. Disponible en: <<http://academica-e.unavarra.es>> [Consulta: julio 2014].
- Grazia, L.; Romano, D.; Bagni, D.; Roggiani, D. y G. Guglielmi (1986), "The role of molds in the ripening process of salami", *Food Microbiology* 3, pp. 19-25.
- Gonzalez, H.; Resnik, S.; Boca, S. y W. Marasas (1995), "Mycoflora of Argentinean corn harvested in the main production area in 1990", *Mycopathologia* 130, pp. 29-36.
- Iacumin, L.; Chiesa, L.; Boscolo, D.; Manzano, M.; Cantoni, C.; Orlic, S. y G. Comi (2008), "Moulds and ochratoxin A on surfaces of artisanal and industrial dry sausages", *Food Microbiology* 26, pp. 65-70.
- República Argentina, Ministerio de Agroindustria, Secretaría de Agregado de valor, Subsecretaría de alimentos y bebidas (2014), "IG: salame típico de Colonia Caroya", *Revista Alimentos Argentinos* 63 [en línea]. Disponible en: <<http://www.alimentosargentinos.gob.ar>> [Consulta: octubre 2015].
- Lücke, F. K. (1998), "Fermented sausages", en B. Wood (ed.), *Microbiology of Fermented Food*, London, Applied Science, pp. 441-483.
- Ludemann, V.; Pose, G.; Pollio, M. L. y J. Segura (2004a), "Determination of growth characteristics and lipolytic and proteolytic activities of *Penicillium* strains isolated from argentinean salami", *Journal Food Microbiology* 96 (1), pp. 8-13.
- Ludemann, V.; Pose, G.; Pollio, M. y J. Segura (2004b), "Surface mycoflora of Argentinean dry fermented sausages and toxigenicity of *Penicillium* isolates", *International Journal of Food Technology* 2, pp. 288-292.
- República Argentina, Ministerio de Agroindustria, Secretaría de Agregado de valor, Subsecretaría de alimentos y bebidas (2011), "Do Salame de Tandil", *Revista Alimentos Argentinos* 52, pp. 77-81 [en línea]. Disponible en: <<http://www.alimentosargentinos.gob.ar>> [Consulta: julio 2014].
- Pacin, A.; González, H.; Etcheverry, M.; Resnik, S.; Vivas, L. y S. Espin (2003), "Fungi associated with food and feed commodities from Ecuador", *Mycopathologia* 156, pp. 87-92.
- Pardo, A.; Marín, S.; Sanchis, V. y A. Ramos (2004), "Prediction of fungal growth and ochratoxin A production by *Aspergillus ochraceus* on irradiated barley grain as influenced by temperature and water activity", *International Journal of Food Microbiology* 95, pp. 79-82.
- Pitt, J. y A. Hocking (2009), *Fungi and Food Spoilage*, London, Dordrech Heidelberg.
- Pose, G.; Ludemann, V.; Pollio, M. y J. Segura (2004), "Micoflora autóctona de la superficie de embutidos secos fermentados", *Mundo lácteo y cárnico* 4, pp. 12-14.
- Saleemi, M.; Khan, M. y L. Javed (2010), "Mycoflora of poultry feeds and micotoxins producing potential of *Aspergillus* species", *Pakistan journal of Botany* 42, pp. 427-434.
- Sorensen, L.; Jacobsen, T.; Nielsen, P. y J. Frisvad (2008), "Mycobiota in the processing areas of two different meats products", *International Journal of food Microbiology* 124, pp. 58-64.