

EL GÉNERO *MARIELLIOTTIA* (HIFOMICETES, ASCOMYCOTA): NUEVO TAXÓN ASOCIADO A LA MICOFLORA DEL GRANO DE TRIGO EN ARGENTINA

MARINA SISTERNA^{1,2} y DAVID MINHOT²

Summary: The genus *Marielliotia* (Hyphomycetes, Ascomycota): a new taxon associated with wheat grain mycoflora in Argentina. For the first time, the genus *Marielliotia* is registered on wheat grains in Argentina. This fungus was isolated from seed samples from trials conducted at the Estación Experimental Julio Hirschhorn (Los Hornos, Buenos Aires). The seeds were plated on potato dextrose agar (PDA) and incubated at 21±1°C; HR 80% under fluorescent lamps supplemented with UV light during 12 h photoperiod. Evaluation was performed for the presence of fungi at 5 and 8 days with the aid of a stereoscopic microscope. For taxonomic identification, the micromorphology and cultures features were examined. As a result of this study, *Marielliotia biseptata* was determined and inoculations with spore suspension on seeds were carried out. A description, illustrations, antecedents and importance of the treated fungus are presented.

Key words: blackpoint, kernel discoloration, *Marielliotia biseptata*, seed health, common wheat, *Triticum aestivum*.

Resumen: Se registra por primera vez al género *Marielliotia* asociado a la micoflora del grano de trigo pan en Argentina. *Marielliotia biseptata* fue aislada de muestras de semillas provenientes de ensayos conducidos en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (Los Hornos, Buenos Aires). Las semillas fueron sembradas en agar papa glucosado (APG) e incubadas a 21±1°C; HR 80% bajo 12 h luz + UV; 12 h de oscuridad. La evaluación para el relevamiento de los hongos se realizó a los 5 y 8 días mediante una lupa estereoscópica. Para la identificación taxonómica, se examinaron las características micromorfológicas y de cultivo. Se realizaron inoculaciones sobre semillas con suspensión de esporas. Se presenta una descripción, ilustraciones, antecedentes e importancia del hongo aquí tratado.

Palabras clave: escudete negro, manchado del grano, *Marielliotia biseptata*, sanidad de semillas, trigo pan, *Triticum aestivum*.

INTRODUCCIÓN

La infección de semillas, el establecimiento de un microorganismo dentro de alguna parte de ella, es un factor crítico en la epidemiología de muchos fitopatógenos. Se ha demostrado la importancia de la semilla en la continuidad del ciclo biológico de los hongos, o sea su transmisión, lo que implica el pasaje desde la semilla a los órganos aéreos y radicales de las plantas y su posterior dispersión dentro del cultivo (Reis *et al.*, 1999). Asimismo, los hongos patógenos

de semillas pueden causar arrugamiento, manchado, reducir la germinación y producir metabolitos tóxicos y sustancias alergénicas que dañan la salud de humanos y animales (Neergaard, 1979; Lõiveke *et al.*, 2004).

Las pérdidas económicas asociadas directamente con la infección de semillas resultan en una reducción en el establecimiento, rendimiento y calidad del cultivo subsiguiente (Schilder & Bergstrom, 1994).

Más de 100 especies de hongos pueden ser aisladas de granos de trigo. Según Christensen & Kaufmann (1965) entre ellos se encuentran los llamados “hongos de almacenamiento”, representados por especies de *Aspergillus* Link y *Penicillium* Link, productores de micotoxinas (Butler, 1974; Newberne, 1974) y los denominados “hongos de campo” entre los que pueden mencionarse

¹CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. De Buenos Aires);

²CIDEFI (Centro de Investigaciones de Fitopatología), Facultad de Ciencias Agrarias y forestales, UNLP, 60 y 119, (1900) La Plata; (0221) 423-6758 int. 423; E-mail: mnsisterna@infovia.com.ar

especies de *Alternaria* Nees ex Fr., *Fusarium* Link., *Drechslera* Ito y *Bipolaris* Shoem. (Neergaard, 1979). Estos hongos de campo pueden afectar el poder germinativo, stand de plántulas, tamaño y peso de los granos y la calidad industrial. En el caso del trigo y otros cereales de importancia los mismos están asociados al manchado del grano, conocido como "escudete negro" ("blackpoint"). Esta patología se caracteriza por una coloración parda o negra localizada en la zona del embrión, que también puede extenderse al área circundante y al surco ("kernel smudge") (Mathur & Cumfer, 1993). La harina, la sémola y sus subproductos a partir de granos enfermos frecuentemente contienen pecas negras y partículas coloreadas. El escudete negro es un de los factores principales que interfieren o disminuyen la calidad de la molienda y propiedades de panificación (Lorenz, 1986). Asociados a este deterioro se han registrado varios hongos, siendo *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. y diversas especies de *Alternaria* los encontrados más comúnmente.

En Argentina esta patología fue citada por Marchionatto en 1934, y estudiada por Carranza en 1972. Con el objetivo de clarificar la etiología y otros aspectos de esta enfermedad Sisterna & Sarandón (1993, 1996, 2000, 2005) y Mónaco *et al.*, 2004 han realizado, durante los últimos años, relevamientos de material de trigo de distintas procedencias. Aunque la micoflora anteriormente mencionada fue la hallada con mayor frecuencia en estos relevamientos, se le han sumado principalmente otras especies como *Bipolaris cynodontis* (Marignoni) Shoem. (Carranza 1979), *B. spicifera* (Bainier) Subram. (Sisterna, 1987; Sisterna & Sarandón, 2000), *B. papendorfii* (van der Aa) Alcorn (Carranza & Sisterna, 1993), *B. nodulosa* (Berk. & M.A. Curtis) (Sisterna & Minhot, 2004), *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem. (Carmona *et al.*, 1998), *D. siccans* (Drechsler) Shoem. (Sisterna, 1987), *D. avenae* (Eidam) Scharif (Sisterna & Carranza, 2004), *D. campanulata* (Lév.) B.C. Sutton (Barreto & Fortugno, 1994), *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn (Carranza & Sisterna, 1989), *C. inaequalis* (Shear) Boedijn (Carranza, 1979), *C. geniculata* (Tracy & Earle) Boedijn (Carranza & Carranza, 1978). Así también se han citado hongos de patogenicidad débil, según definición de Zillinsky (1993), representados por los géneros *Stemphylium* Wallroth, *Epicoccum* Link ex Schlecht., *Cladosporium* Link ex Fries, *Nigrospora* Zimmermann, etc. (Sisterna & Lori, 2005).

En este trabajo se registra por primera vez para la Argentina al género *Marielliotia* asociado a la

micoflora del grano de trigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de semillas provinieron de ensayos de trigo pan (*Triticum aestivum* L.), variedades Buck Brasil, B. Biguá y B. Pingo, conducidos en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de Los Hornos (34°54'S, 57°57'W) (Pcia. de Buenos Aires.). Se analizaron 5.400 semillas que fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% durante 2 minutos y luego lavadas con agua destilada estéril. Se sembraron 10 semillas por caja de Petri en agar papa glucosado (APG). Las cajas fueron incubadas en cámara de cría (21±1°C; HR 80%; 12 h luz + UV; 12 h de oscuridad). Mediante la utilización de una lupa estereoscópica se realizó una primera observación a los 5 días para evitar el desarrollo excesivo de las colonias y la superposición de las mismas. Se realizaron preparados microscópicos para la identificación de los hongos que presentaban estructuras reproductivas y repiques a APG de las colonias que sólo presentaban micelio para su posterior determinación. Tres días después se efectuó una segunda evaluación para brindar un margen de tiempo a aquellas semillas que presentaban una germinación retrasada y a los microorganismos de crecimiento más lento. Para la descripción de las colonias se utilizó la tabla de colores de Rayner (1970).

Las pruebas de patogenicidad se realizaron con semillas de trigo inoculadas con una suspensión del hongo [5×10^5 esporas/ml] que fueron sembradas en: a) cajas de Petri con papel de filtro humedecido e incubadas en cámara de cría; b) en bandejas con tierra sin esterilizar. Cada prueba se efectuó con sus respectivos controles. Se evaluó germinación y presencia del hongo, en a) a los 7 días y en b) a los 10 días.

RESULTADOS

Marielliotia biseptata (Sacc. & Roum. in Roum & Sacc.) Shoemaker* (= *D. biseptata*) (Figs. 1 y 2).

Conidióforos de dos tipos: macronematosos, formados a partir de un estroma, simples o en grupos, erectos o flexuosos, pardo oscuros, ensanchados en la base, afinándose hacia el ápice, hasta 800 µm de largo y micronematosos, que nacen directamente de las hifas, generalmente simples, de paredes finas,

* El Dr. R. Shoemaker propuso el nombre *Marielliotia* en homenaje a su colega Mary Elliot.

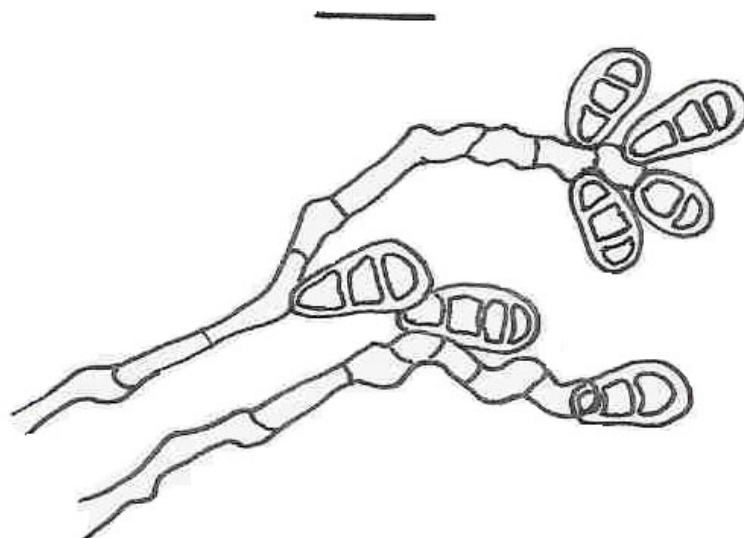


Fig. 1: *Marielliotia biseptata*: conidióforos y conidios La escala vale 30 μm .

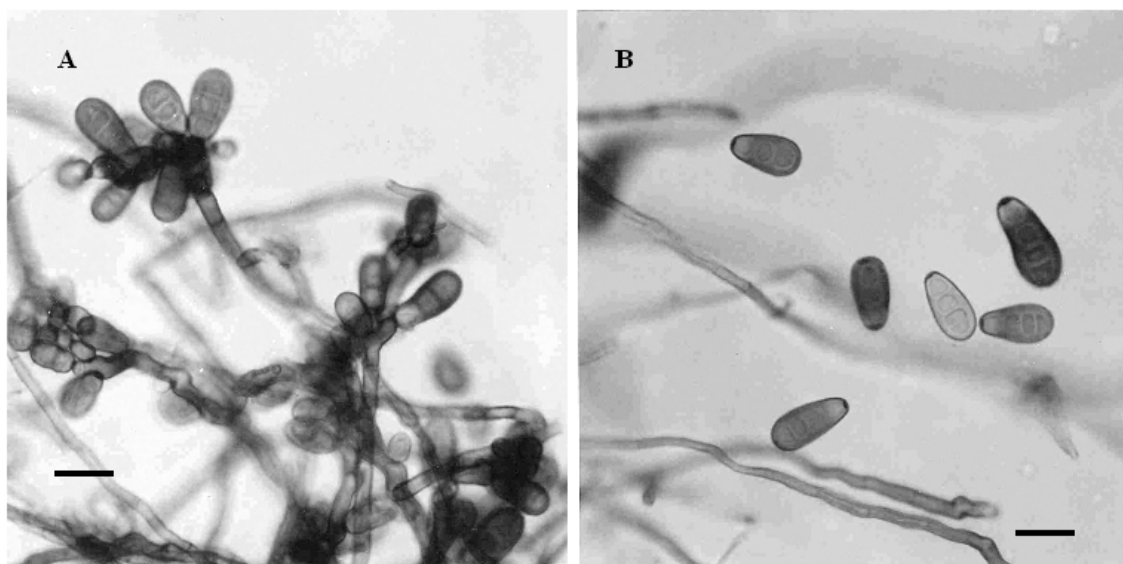


Fig. 2: Fotomicrografías de *Marielliotia biseptata* A: conidióforos y conidios B: conidios aislados. La escala vale 20 μm .

pardo claros, hasta 80 μm de largo. Ambos conidióforos producen el mismo tipo de conidios. Conidios obovoides, con 3 pseudoseptos, de color pardo oliváceo claro a oscuro con la célula basal subhialina, 19-41 (32) \times 8-19 (14) μm . Germinación por uno a tres tubos germinativos desde la célula basal y raramente de las células apicales o centrales. No se observó desarrollo de conidióforos ni conidios secundarios a partir de conidios existentes.

Características en cultivo: Colonias de crecimiento

lento en APG (4,5 cm. diam. a los 10 días), circulares, con bordes ondulados, difusas, sin elevaciones, de color gris oscuro, entre el n° 122 (Iron Gray) y 124 (Greenish Black). La cepa aislada se halla depositada en la colección de cultivos del Instituto Spegazzini (CLPS), #802.

Pruebas de patogenicidad: a) no se registraron diferencias de germinación entre los testigos y las semillas inoculadas, b) no hubo diferencias entre testigo y semillas inoculadas.

DISCUSIÓN

El género *Marielliotia* fue creado por Shoemaker (1998); en él se ubican tres especies: *M. biseptata* (Sacc. & Roum.) Shoemaker (= *Drechslera biseptata*), *M. dematioidea* (Bubák and Wróbl.) Shoemaker (= *Drechslera dematioidea*) y *M. triseptata* (Drechsler) Shoemaker (= *Helminthosporium triseptatum*).

Ya en 1966, Ibrahim y Threlfall, habían observado que estas tres especies constituían claramente un grupo diferenciado a nivel genérico para el cual propusieron el nombre de *Tetracellularis*, pero sin realizar la descripción formal (Talbot, 1973; Alcorn, 1988). *Marielliotia biseptata* fue descrita originariamente como *Helminthosporium biseptatum* Saccardo & Roumeguere (Saccardo, 1886). Mason & Hughes (en Chesters, 1948) haciendo estudios de aislamientos del hongo *Brachycladium ramosum* Bainier, discutieron las sucesivas ubicaciones taxonómicas del binomio en *Dendryphion ramosum* y *Curvularia ramosa*, y luego de argumentar extensamente las razones de su disidencia, lo ubicaron con otro nombre: *Helminthosporium bifforme*. Dieron además una detallada descripción de la especie, cómo desarrolla en el medio artificial de agar avena e incluyeron excelentes ilustraciones sobre el tipo de germinación de las esporas. Subramanian & Jain (1966) transfirieron todas las especies graminícolas de *Helminthosporium* al género *Drechslera*, creando un nuevo binomio: *Drechslera bifforme*. Richardson & Fraser (1968), lo ubican en el mismo género pero con otro epíteto: *biseptata*. El epíteto “biseptata” no es muy apropiado ya que la mayoría de los conidios maduros poseen tres y no dos septos como implica su nombre.

La especie más parecida a *M. biseptata* es *M. dematioidea* (Bubák and Wróblewski in Bubák.) Shoemaker (1998), que tiene conidios de dimensiones similares pero con 2 a 6 pseudoseptos y conidióforos menores a 60 µm.

Paul (1971) aisló e identificó a esta especie produciendo manchas sobre hojas adultas y senescentes de *Microlaena stipiodes* y *Tetrarrhena juncea* (tribu Ehrharteae). En India, Prasad *et al.* (1986) lo aislaron de manchas negras circulares en frutos de papaya (*Carica papaya*). En Taiwán, Chang (1994) lo aisló de *Panicum miliaceum*. Sampson & Watson (1985) encontraron que esta especie es capaz de causar manchas foliares en un amplio rango de pastos y en la mayoría de los cereales de importancia. Se lo ha involucrado en la “romulosis”, enfermedad que

provoca infertilidad, aborto y parálisis en ovejas que se alimentan con plantas de *Romulea rosea* infectadas con *M. biseptata* (Fisher & Finnie, 1967).

En cuanto a la micoflora de semillas, Leach & Tulloch (1972) aislaron a *M. biseptata* de *Dactylis glomerata* en un muestreo hecho en 13 países. Mäkelä (1971) lo registró bajo la sinonimia *Helminthosporium bifforme* de plantas y semillas de diversos pastos (*Agrostis*, *Festuca*, *Lolium*, *Dactylis*, *Phleum*). Malone & Muskets (1974) lo citaron también con este nombre en avena. Rani *et al.* (1978) lo citaron para la India en granos de sorgo almacenados que no presentaban síntomas visibles; sin embargo su presencia produjo una reducción significativa de la germinación y una disminución en la longitud de raicillas y coleoptile. Sobre ese mismo hospedante Attaby *et al.* (2001) lo encontraron en Egipto junto con otros hongos típicos de almacenamiento. Crosier & Bruce (1960) lo aislaron de cebada, centeno y trigo. Sobre este último cereal se lo ha citado en Polonia (Madej & Krzywiecki, 1995), Bulgaria y Méjico (Fontes *et al.*, 1994) y Brasil (Mendes & Ferreira, 1994). Brynza *et al.* (1977), ensayaron el efecto de productos del metabolismo de esta especie, entre otros, sobre el crecimiento de plántulas de trigo y maíz. En otro orden, este hongo es productor de ácido zaragozoico A, compuesto de interés como agente anticancerígeno y contra el colesterol (Huang *et al.*, 1995).

En relación a las pruebas de patogenicidad, si bien no hubo diferencias en el porcentaje de germinación entre testigo y tratamiento inoculado, puede decirse que en las semillas sembradas en caja de Petri, la presencia del hongo fue importante (entre un 12 y 24 %) y aquellas que no germinaron fue debido a la contaminación con *M. biseptata*. En el ensayo en bandejas con tierra sin esterilizar la emergencia de plántulas fue similar para ambos tratamientos (testigo e inoculado), evidenciando un efecto poco importante en la germinación de las semillas. *Marielliotia biseptata* es considerado un patógeno débil. Sin embargo se lo ha señalado como productor de micotoxinas (Leach & Tulloch, 1972) y recientemente se lo ha relacionado con enfermedades importantes en el ganado bovino (Aslani *et al.*, 2006). Su registro nos indica la importancia de estudiar la composición de la micoflora que se desarrolla en el grano de trigo ya que muchos de los hongos considerados acompañantes, pueden ser potenciales responsables de problemas de deterioro y toxicidad.

Si bien a partir de la publicación de Shoemaker en 1998 hay escasa bibliografía sobre el tema, es verdad

que en la literatura se ha referido a este hongo como *Drechslera* y no como *Mariellottia*. En ciertas ocasiones hay binomios que se conservan a pesar de ser reemplazados por otros que son cronológicamente más recientes y cuya validez está avalada. A nuestro entender, esto no significa que la nueva ubicación taxonómica no tenga validez o legitimidad, sino que seguramente hay desconocimiento de esta nueva denominación o, por comodidad, reticencia a aplicarla. El uso adecuado y reiterado de un nuevo taxón o segregación, sobre todo cuando está apoyado por exhaustivos estudios como en el caso de Shoemaker para *Mariellottia*, hace que finalmente sea incorporado y vaya siendo aceptado paulatinamente por la comunidad científica.

Este aporte busca clarificar la etiología del complejo fúngico asociado al manchado del grano de trigo, que cada vez está teniendo mayor importancia entre los problemas que afectan la sanidad de este cereal.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado mediante el Subsidio Institucional de Investigación otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Expte. 2157-1288/04, Resolución 694/04.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCORN, J. B., 1983. Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. *Mycotaxon* 17: 1-86
- ASLANI, M. R., I. PASCOE, M. KOWALSKI, A. MICHALEWICZ, M.A.S. RETALLICK & S.M. COLEGATE. 2006. In vitro detection of hepatocytotoxic metabolites from *Drechslera biseptata*: a contributing factor to acute bovine liver disease? *Aust. J. Exp. Agric.* 46: 599-604.
- ATTABY, H. S. H., M. I. MAHMOUD & H. W. BOTROS. 2001. Studies on the use of ionizing radiation in preservation and storage of African sorghum grains. I. Effect of gamma radiation on the fungi associated with *Sorghum bicolor* grains. *Egypt. J. Microbiol.* 36: 255-273.
- BARRETO, D. & C. FORTUGNO. 1994. *Drechslera verticillata*, patógenos de cereales. *RIA* 25: 71-79.
- BRYNZA, A. I., M. N. LAZU, I. S. & SH. M. GRINBERG. 1977. Effect of the products of metabolism of phytopathogenic fungi on the growth of seedlings of winter wheat and maize. *Ref. Zhur. Biol.* 9 G 464.
- BUTLER, W. H. 1974. Aflatoxin. In *Mycotoxins*, Eds Purchase IFH, Elsevier Press, Amsterdam, The Netherlands. p. 1-28.
- CARMONA, M., M. FERRAZZINI & D. BARRETO. 1998. Detection and transmission of *Pyrenophora tritici-repentis* in wheat seed in Argentina. 25th. ISRA Congress Seed Symposium, Pretoria, Sud Africa: 112.
- CARRANZA, J. M. 1972. Tostado del centeno y otros cereales. *Revista Fac. Agron. La Plata* (3^a ép), tomo 48: 131-139.
- CARRANZA, M. R. 1979. *Drechslera cynodontis* (Marig.)Subram. & Jain, *Curvularia inaequalis* (Shear.) Boedijn y *Curvularia protuberata* Nelson & Hodges, patógenos de semillas de trigo candeal (*Triticum durum* Desf.) en la Argentina. *Revista Fac. Agron. La Plata* (3^a ép.), 55: 73-77.
- CARRANZA M. R. & J. M. CARRANZA. 1978. *Helminthosporium tuberosum* Atk. y *Curvularia geniculata* (Tracy and Eale) Boedijn, patógenos de semillas de trigo candeal (*Triticum durum* Desf.) en la Argentina. Informe N° 27- Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- CARRANZA, M. R. & M. N. SISTERNA. 1989. *Curvularia lunata* var. *aeria*, nuevo patógeno en semillas de trigo candeal en la Argentina. *Revista Fac. Agron. Buenos Aires* 10: 109-112.
- CARRANZA, M. R. & M. N. SISTERNA. 1993. *Bipolaris papendorffii*, un nuevo patógeno de semillas de trigo. *Fitopatol. bras.* 18: 404-406.
- CHANG, H. S. 1994. Notes on species of the genera *Bipolaris* and *Drechslera* new for Taiwan. *Trans. Mycol. Soc. Rep. China* 9: 141-145.
- CHESTERS, C. G. C. 1948. A contribution to the study of fungi in the soil. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 30: 100-117.
- CHRISTENSEN, C. M. & H. H. KAUFMANN. 1965. Deterioration of stored grains by fungi. *Ann. Rev. Phytopathol.* 3: 69-84
- CROSIER, W. F. & C. F. BRUCE, 1960. Detection of fungi and fungicides on seeds of winter grains. *Proc. Assoc. Off. Seed Analysts N. Amer.* 50: 144-151.
- FISHER, E. E. & E. P. FINNIE. 1967. Infertility in mice and guinea pigs induced by feeding with a fungal pathogens isolated from leaves of *Romulea rosea* (L.) Eckl. *Nature* 215: 1276.
- FONTES, E., E. SUJII, M. de F. BATISTA & J. N. FONSECA. 1994. Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas. Capítulo 5: Biossegurança, (<http://www.bdt.fat.org.br/publicacoes/padct/bio/cap5/eliaint3.html>).
- HUANG, L., R. B. LINGHAM, G. H. HARRIS, S. B. SINGH, C. DUFRESNE, O. M. NALLIN, G. F. BILLS, M. MOJENA, M. SANCHEZ, J. D. KARKAS, J. B. GIBBS, W. H. CLAPP, M. S. MEINZ, K. C. SILVERMAN & J. D. BERGSTROM. 1995. New fungal metabolites as potential antihypercholesterolemics and anticancer agents. *Canad. J. Bot.* 73 (Suppl. 1): S898-S906.
- IBRAHIM, F. M. & R. J. THRELFALL. 1966. The application of numerical taxonomy to some graminicolous species of *Helminthosporium*. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.*: 165: 362-388
- LEACH, C. M. & M. TULLOCH. 1972. World-wide occurrence of the suspected mycotoxin producing fungus

- Drechslera biseptata* with grass seed. *Mycologia* 64: 1357-1359
- LÖIVEKE, H., E. ILUMÄE & H. LAITMAMM. 2004. Microfungi in grain and grain feeds and their potential toxicity. *Agron. Res.* 2: 195-205
- LORENZ, K. 1986. Effects of blackpoint on grain composition and baking quality of New Zealand wheat. *New Zealand J. Agric. Res.* 29: 711-718.
- LUTTRELL, E. 1957. *Helminthosporium nodulosum* and related species. *Phytopath.* 47: 540-548.
- MADEJ, J. & S. KRZYWIECKI. 1995. The influence of fodder contaminated by fungi of the genera *Drechslera* and *Bipolaris* on the mouse organism. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin* 193: 189-198.
- MÄKELÄ, K. 1971. Some graminicolous species of *Helminthosporium* in Finland. *Karstenia* 12: 1-31.
- MALONE, J. P. & A. E. MUSKETS. 1964. Seed-borne fungi. *Proc. Int. Seed Testing Assoc.* 29: 179-384.
- MARCHIONATTO, J. B. 1934. Enfermedades del trigo poco conocidas y radicadas en la región oeste de la zona triguera. *Bol. Min. Agric. de la Nación* 36: 293-299.
- MATHUR, S. B. & B. CUNFER, 1993. Blackpoint. In: MATHUR, S. B. & B. CUNFER (eds.) *Seed borne diseases and seed health testing of wheat*, pp.13-21. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries, Copenhagen, Denmark.
- MENDES, M. A. S. & M. A. S. V. FERREIRA. 1994. Pathogenic fungi detected in vegetable germplasm introduced in Brazil from 1990 to 1992. *Fitopatol. bras.* 19: 449-454.
- MÓNACO, C., M. SISTERNA, A. PERELLÓ & G. DAL BELLO, G., 2004. Preliminary studies on biological control of the blackpoint complex of wheat in Argentina. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 20: 285-290.
- NEERGAARD, P., 1979. Seed Pathology, vol. I and II. Revised Edition, Mac Millan Press, London, 1191 pp.
- NEWBERNE, P. M. 1974. *Penicillium rubrum*-Rubratoxins. In *Mycotoxins*, Eds Purchase IFH, Elsevier, The Netherlands. p. 163-180
- PAUL, A. R. 1971. *Pyrenophora tetrarrhenae* sp. nov., *Drechslera tetrarrhenae* sp. nov., and *D. biseptata* on Ehrharteae in Australia. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 56: 261-266
- PRASAD, B. K., T. S. P. SINHA, U. SHANKER & S. KUMAR. 1986. Fruit spot disease of papaya. *Indian Phytopath.* 39: 493.
- RANI, K., M. MOHAN & K. G. MUKERJIT. 1978. Studies on seed-borne fungi. I: Occurrence of three pathogenic fungi on *Sorghum* seeds. *Seed Res.* 6: 38-42.
- RAYNER, R. W. 1970. A mycological colour chart. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.
- REIS, E. M., D. BARRETO & M. CARMONA. 1999. Patología de semillas de cereales de invierno. 1a edición. Gráfica Condal S.R.L Buenos Aires.
- RICHARDSON, M. J. & B. M. FRASER. 1968. New combinations in *Drechslera*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 51: 147-148.
- SACCARDO, P. A. 1886. Hyphomycetaceae *Syll. Fung.* 4: 1-807.
- SAMPSON, M. G. & A. K. WATSON. 1985. Host specificity of five leaf-spotting pathogens of *Agropyron repens*. *Canad. J. Plant Pathol.* 7: 161-164.
- SCHILDER, A. M. C. & G. C. BERGSTROM. 1994. Infection of wheat seed by *Pyrenophora tritici-repentis*. *Canad. J. Bot.* 72: 510-519
- SHOEMAKER, R. 1998. *Mariellottia*, a new genus of cereal and grass parasites segregated from *Drechslera*. *Canad. J. Bot.* 76:1558-1569.
- SISTERNA, M. N. 1987. Especies Graminícolas de los Géneros *Drechslera*, *Bipolaris* y *Exserohilum* en Argentina. *Turrialba* 37: 45-51.
- SISTERNA, M. N. & M. R. CARRANZA. 2004. Occurrence of *Drechslera avenae* on durum wheat (*Triticum durum*) seed in Argentina. *Australasian Plant Pathol.* 33: 459-460.
- SISTERNA, M. N. & G. A. LORI. 2005. Hongos parásitos débiles asociados al manchado del grano de trigo. Actas del XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología y III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos: 464. Villa Carlos Paz, Córdoba.
- SISTERNA, M. N. & R. D. MINHOT. 2004. Dos nuevas especies de Dematiaceas asociadas al manchado del grano de trigo en Argentina. Actas del VI Congreso Nacional de Trigo: 275. Bahía Blanca, Buenos Aires.
- SISTERNA, M. N. & S. J. SARANDÓN. 1993. Incidencia de la fertilización nitrogenada sobre la susceptibilidad de dos cultivares de *Triticum aestivum* L. al escudete negro del grano (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. *Revista Fac. Agronomía, U.N.L.P.* 69: 61-64.
- SISTERNA, M. N. & S. J. SARANDÓN. 1996. Black point of wheat (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.) influenced by N fertilization under no till and conventional tillage. *Cereal Res. Commun.* 24: 217-221
- SISTERNA, M. N. & S. J. SARANDÓN. 2000. Blackpoint incidence on durum wheat in Argentina: influence of cultivar and location. *Acta Agron. Hung.* 48: 395-401.
- SISTERNA, M. N. & S. J. SARANDÓN. 2005. Preliminary studies on the natural incidence of wheat blackpoint under different nitrogen fertilisation levels and tillage systems in Argentina. *Plant Pathol. J.* 4: 26-28.
- SUBRAMANIAN, C. V. & B. L. JAIN. 1966. A revision of some graminicolous *Helminthosporia*. *Curr. Sci.* 35: 352-355.
- TALBOT, P. H. B. 1973. On the genus *Helminthosporium sensu lato*. *Austr. Plant Pathol. Soc. Newsl.* 2: 3-7.
- ZILLINSKY, F. J. 1983. *Common Diseases of Small Grain Cereals: A guide to identification*. CIMMYT, México, D.F., México.

Recibido el 15 de Mayo de 2006, aceptado el 23 de Octubre de 2006.