

ALGUNAS ESPECIES DE *Bipolaris* Y *Curvularia protuberata* EN GRAMINEAS SILVESTRES DEL NORTE DE ITALIA (LOMBARDIA)

Some species of Bipolaris and Curvularia protuberata in wild gramineae from northern Italy (Lombardia)

Anna M. Picco*, Edoardo Piontelli**, Marinella Rodolfi*, Valia Vivar**

* Università degli Studi di Pavia, Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat. Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Sezione di Micologia, Via S. Epifanio 14, 27100 PAVIA (Italia).

** Universidad de Valparaíso, Escuela de Medicina, Cátedra de Micología, Casilla 92 V, Valparaíso (Chile).

Palabras clave: Gramíneas silvestres, *Bipolaris* spp., (*Cochliobolus* spp.), *Curvularia protuberata*, biogeografía.

Key words: Wild gramineae, *Bipolaris* spp., (*Cochliobolus* spp.), *Curvularia protuberata*, biogeography.

RESUMEN

Entre mayo y noviembre de 1996, se determinó la presencia y distribución geográfica de especies fúngicas integrantes del género *Curvularia* y el «complex *Helminthosporium*», en las principales gramíneas silvestres presentes en 4 zonas agrícolas de la Lombardia (Italia), adyacentes a las ciudades de Milano, Bergamo, Cremona y Voghera.

En 18 de las 21 especies de gramíneas colectadas, se obtuvieron 79 aislamientos fúngicos. Más del 98% de éstos, se presentaron como anamorfos de *Cochliobolus* y los más representativos fueron: *Bipolaris australiensis* (30,4%), *C. sativus* (27,8) y *C. cynodontis* (22,8). En Voghera y Cremona se obtuvieron los más altos porcentajes de aislamientos fúngicos (33-29%) y en Milano los menores (13%). Las espigas y las hojas fueron las más afectadas por la colonización fúngica, especialmente en verano y el culmo en otoño. Considerando la colonización de las gramíneas en el tiempo-espacio y el número de aislamientos fúngicos, se determinaron puntos temporo-espaciales, creándose 3 grupos de grados de colonización fúngica (A, B, C). El grupo A soportó la menor colonización y el C la mayor. En este último, *Cynodon dactylon*, *Hordium murinum* y *Poa pratensis*, fueron las gramíneas más representativas. Se comentan sus potencialidades infestantes y como reservorio de patógenos fúngicos de interés agrícola.

INTRODUCCION

Las gramíneas cultivadas o silvestres (**Poaceae**), son una gran familia de Monocotiledoneas que incluye más de

SUMMARY

Within may and november of 1996, the presence and biogeographical distributions of fungal species belonging to the genus *Curvularia* and the «complex *Helminthosporium*» were established in the main wild gramineae present in 4 agricultural zones of Lombardia (Italy) next to the cities of Milano, Bergamo, Cremona and Voghera.

From the 21 gramineae collected, 79 fungal isolation were obtained in 18 of them. More than 98% of the isolated species presented as anamorphs of *Cochliobolus*, being *Bipolaris australiensis* (30,4%), *C. sativus* (27,8) and *C. cynodontis* (22,8) the most representative. The highest percentages of fungal isolates were found in Voghera and Cremona (33-29%) whereas the lowest in Milano (13%). Ears and leaves were the most affected by the fungal colonization, mainly in summer whereas the culm became affected in autumn. Considering the colonies of gramineae in time-space and in the number of fungal isolates, 3 group (A, B, C) were created according to their degree of fungal colonization together with the establishment of sometime space points. Group A showed the least colonization, B the intermediate and C the highest. In the latter, *Cynodon dactylon*, *Hordium murinum* and *Poa pratensis*, were the most representative gramineae. The potential capability of these infecting gramineae as a reservoir of fungal pathogens having an agrarian interest is discussed.

5000 especies vegetales, mayoritariamente herbáceas, anuales o perennes, que adquieren gran importancia al conferir las típicas características de los paisajes de praderas, pastizales, pampas y savanas.

Entre los hongos que colonizan gramíneas silvestres o cultivadas en sus etapas de desarrollo o senescencia, los dematiáceos representan uno de los mayores grupos de saprotrofos o parásitos. Entre ellos, los representantes de los géneros *Cochliobolus*, *Setosphaeria* y *Pyrenophora* y sus anamorfos *Bipolaris*, *Curvularia*, *Exerohilum* y *Drechslera*, mayoritariamente integrantes del género *Helminthosporium sensu lato*, un nombre genérico muy conservativo y empleado aún en la literatura por los fitopatólogos (Alcorn, 1983; Korf, 1991). Estos taxa son capaces de colonizar las raíces, tallos, hojas e inflorescencias de estos vegetales que crecen desde las zonas tropicales y templadas a las polares, a nivel de mar y hasta en las altas montañas (Alcorn, 1982; Lam, 1982; Thomas & Shattock, 1986; Sivanesan, 1987; Sisterna, 1987; Liljeroth *et al.*, 1996).

En especial, las gramíneas infestantes, favorecidas por una extraordinaria capacidad adaptativa frente a las variadas condiciones ecológicas y agronómicas, pueden ejercer múltiples efectos negativos sobre las plantas cultivadas, considerando: la competencia frente a los recursos limitados del ambiente, la producción de sustancias tóxicas y la posibilidad de convertirse en potenciales reservorios de agentes fúngicos fitopatógenos (Shetty *et al.*, 1982; Nutter, 1982; Lam, 1983; Sonoda, 1991; Carson, 1998). Estos efectos pueden representar una amenaza real o potencial para las áreas de cultivos circundantes, no sólo por su capacidad invasiva y competitiva, sino por ser agentes naturales de transmisión y dispersión de hongos fitopatógenos capaces de infectar un alto número de otras gramíneas silvestres o cultivadas, cuando las condiciones climáticas y edáficas son favorables (Wildermuth, 1986; Satvinder *et al.*, 1990).

En Italia, la extensión y rotación de ciertos cultivos sobre nuevas superficies en ambientes con diferentes características agroclimáticas, ha inducido a la selección de cultivares menos susceptibles frente a ciertos fitopatógenos tales como: *Pyrenophora teres* en la cebada (Corazza *et al.*, 1988), *Bipolaris sorokiniana* en trigo en varias regiones de la península (Montorsi *et al.*, 1988; Rossi *et al.*, 1991; Cappelli *et al.*, 1993; Capelli, 1993) y *Bipolaris oryzae* en arroz (Moletti, 1989; Moletti *et al.*, 1988-92, 1996).

La presencia del «complex *Helminthosporium*», se ha reportado en gramíneas forrajeras o en sus semillas, por varios autores en diversas regiones de Italia (Govi *et al.*, 1974; Cappelli, 1991), incluso se ha descrito una nueva especie (*Drechslera pallida*) patógena para *Sorghum halepense* (Porta-Puglia & Del Serrone, 1991). Sin embargo, no existe información detallada de su presencia y estacionalidad en las principales gramíneas silvestres en el norte de la península.

Nuestro objetivo principal, fue determinar la presencia y distribución geográfica de especies fúngicas integrantes de los taxa anamórficos *Bipolaris*, *Curvularia*,

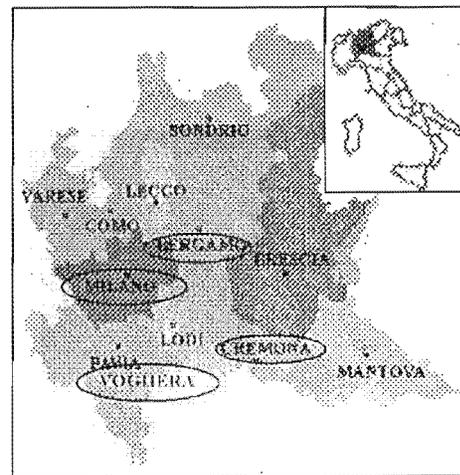


Figura 1.- Región de la Lombardia y zonas de muestreo

Drechslera y *Exerohilum* en gramíneas silvestres en 4 zonas de la Lombardia (Italia del Norte). Como nuestros objetivos tuvieron la finalidad de detectar sólo la presencia o colonización de este grupo específico de hongos, no se consideró la existencia o ausencia de manchas foliares u otras lesiones en tallos, hojas e inflorescencias de estas gramíneas.

MATERIALES Y METODOS

a) **Recolección de las gramíneas.** Entre mayo y noviembre del año 1996, en 4 zonas de la Lombardia: Voghera (Pavia), Milano, Bergamo y Cremona (Fig. 1), se efectuaron 6 muestreos estacionales (2 en primavera, 2 en verano y 2 en otoño), de las principales gramíneas espontáneas presentes en las zonas agrícolas adyacentes a las ciudades mencionadas (entre 5 a 8 km de distancia). Se excluyeron del diseño muestral, los meses invernales, por la ausencia parcial o total de las fructificaciones en estos vegetales, situación que dificulta su determinación.

Para la recolección de las muestras, se consideraron áreas de aproximadamente un km², seleccionándose principalmente senderos y zonas verdes no cultivadas, descartándose todos los terrenos adyacentes a caminos pavimentados. En un recorrido de aproximadamente un kilómetro lineal, se recolectaron a cada lado de esta línea imaginaria las diversas gramíneas más comunes que se presentaban y se dispusieron en bolsas de polietileno estériles (30x50cm). Las taxa de morfología semejante se juntaron en una misma bolsa, previo al corte basal de sus tallos con un cuchillo que se limpiaba con solución de yodo después de cada muestra. Al final del recorrido, cada bolsa contenía aproximadamente entre 30 a 50 ejemplares de cada especie de gramínea.

Los 2 muestreos en cada estación se realizaron en las mismas áreas, seleccionándose las mismas gramíneas.

Tabla 1.- Datos meteorológicos de los lugares de muestreo considerando dos meses por estación (1996)

		BERGAMO	CREMONA	MILANO	VOGHERA
PRIMAVERA	T° media C°	16.0 - 18.7	19.9 - 20.5	19.9 - 22.3	18.1 - 25.5
	HR media %	64.0 - 72.0	67.5 - 69.5	43.5 - 41.0	66.5 - 70.0
	Pluviosidad mm	132.0 - 87.6	63.9 - 51.2	65.4 - 44.8	57.6 - 71.6
VERANO	T° media C°	16.4 - 23.6	21.5 - 13.3	26.8 - 27.4	21.1 - 27.1
	HR media %	58.0 - 65.5	65.0 - 80.0	46.5 - 71.0	70.0 - 76.0
	Pluviosidad mm	152.0 - 49.0	29.0 - 13.0	3.2 - 11.0	14.3 - 10.1
OTOÑO	T° media C°	12.6 - 7.25	13.3 - 6.1	16.2 - 9.25	13.2 - 7.8
	HR media %	49.0 - 60.5	65.0 - 67.0	70.0 - 62.5	87.2 - 76.5
	Pluviosidad mm	123.4 - 14.4	265.0 - 50.0	86.6 - 88.0	45.8 - 125.0

Las muestras fueron coletadas en los meses de: **Mayo y Junio** (primavera) ; **Julio y Agosto** (verano) ; **Octubre y Noviembre** (otoño).

Las gramíneas se conservaron refrigeradas (4-6°C) en el laboratorio, durante 1 o 2 días, tiempo suficiente para su identificación (21 especies) y posterior preparación para la búsqueda de su micota.

Se colectaron las siguientes gramíneas:

- 1.- *Agropyron repens* Beauv.
- 2.- *Alopecurus pratensis* L.
- 3.- *Arrhenatherum elatium* Presl.
- 4.- *Avena fatua* L.
- 5.- *Brachypodium pinnatum* Beauv.
- 6.- *Bromus arvensis* L.
- 7.- *Bromus gussonei* Parl.
- 8.- *Bromus sterilis* L.
- 9.- *Cynodon dactylon* Pers.
- 10.- *Dactylis glomerata* L.
- 11.- *Digitaria sanguinalis* Scop.
- 12.- *Echinochloa crus-galli* Beauv.
- 13.- *Holcus lanatus* L.
- 14.- *Hordeum murinum* L.
- 15.- *Lolium multiflorum* Lam.
- 16.- *Lolium perenne* L.
- 17.- *Poa annua* L.
- 18.- *Poa pratensis* L.
- 19.- *Setaria viridis* Beauv.
- 20.- *Sorghum halepense* Pers.
- 21.- *Tragus racemosus* All.

b) Medios de cultivos. Del material vegetal de cada bolsa (21), se seleccionaron al azar 4 especímenes, los que se lavaron en agua estéril durante 1 minuto y luego se seccionaron en trozos de 3-5 cm para diferenciar clara-

mente **culmos, hojas e inflorescencias**, las que se depositaron, para el efecto de lograr un cultivo en cámara húmeda, asépticamente en duplicado sobre la superficie de placas de Petri de 15 cm con agar agua (A.A).

Las placas se incubaron a la temperatura ambiente del laboratorio (19 a 27°C según la época del año) durante un período de 30 días. Cada 10 días y bajo la lupa estereoscópica, se revisaron las placas de Petri en búsqueda de la micota específica planteada en los objetivos. Se efectuaron subcultivos en agar papa dextrosa (PDA), para la conservación de las cepas.

Para evitar las variaciones morfológicas que se presentan en este grupo en cultivo, las determinaciones taxonómicas se efectuaron analizando las estructuras presentes en el sustrato (culmo, hoja e inflorescencia) en cámara húmeda (AA), los que se clasificaron mediante la literatura especializada, principalmente: Ellis, 1971, 1976; Alcorn, 1983, 1990, 1991; Sivanesan 1987.

La presencia de una determinada especie, en cada estructura vegetal considerada se contabilizó una sola vez, aunque sus integrantes se presentaran repetidamente en la misma muestra o en el duplicado. Los resultados de los 2 muestreos estacionales, se sumaron en un solo total por estación.

c) Agrupaciones. Considerando la presencia de gramíneas colonizadas en el tiempo y el espacio, se determinaron los puntos temporo-espaciales (PTE) combinándolos con los números de aislamientos fúngicos. Se crearon 3 grupos de grados de colonización fúngica de las gramíneas (A,B,C) (Fig. 2), considerando al grupo A, el que soporta la menor colonización, el B de colonización intermedia y el C de mayor colonización.

Cuadro 1.- Asociación fúngica: Número de «PTE*» y frecuencia de presencia fúngica

		N° de PTE			
		1	2	3-4	5-6
Frecuencia de presencia fúngica	1-2	4 -6-11 12-21	20	(B)	
	3-4	7	(2-10)	16-17	(C)
	5-6	(A)		3-8	
	7-10			1-19	9-14-18

* PTE = Puntos temporo-espaciales en que se encontró la especie de gramínea colonizada (representada por números). Cada punto consideró sólo la presencia en las 3 estaciones y los 4 lugares de muestreo.

d) **Datos meteorológicos.** Los datos meteorológicos referentes a las épocas de colecta, se obtuvieron del «Osservatorio Meteorologico dell' Istituto Tecnico Agrario Statale C. Gallini di Voghera» y del « Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia». Estos datos se resumen en la Tabla 1.

RESULTADOS

La menor pluviosidad y las mayores temperaturas medias se presentaron en verano en Milano, en otoño se obtuvieron la más altas pluviosidades en Cremona y las más bajas temperaturas en Bergamo (Tabla 1).

En 18 de las 21 gramíneas colectadas, se obtuvo la totalidad de los aislamientos fúngicos (79), en 3 de ellas (*Brachypodium pinnatum*, *Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum*) no se detectaron representantes de los taxa considerados. Más del 98% de las especies aisladas se presentaron como anamorfos de *Cochliobolus* y las más representativas fueron *Bipolaris australiensis* (30,4%), *Cochliobolus sativus* (27,8) y *C.cynodontis* (22,8) (Tabla.2, Fig. 2). Voghera y Cremona fueron las zonas de mayor presencia de estas dematiáceas. Voghera presentó la mayor riqueza de especies y más del 50% del total de presencia de *B.australiensis* (Fig.3, Tabla 2). Las espigas y las hojas fueron las más afectadas por la colonización fúngica, especialmente en verano y el culmo en otoño (Fig. 2-4).

Tabla 2. Presencia fúngica por localidad

Especies	*Berg. Cr.	Mil.	Vogh.	Tot.	%	
<i>B. australiensis</i> (Tsuda & Ueyama) Alcorn	4	6	1	13	24	30,4
<i>Cochl. sativus</i> (Ito & Kurib.) Drechsler	6	8	3	5	22	27,8
<i>Cochl. cynodontis</i> Nelson	3	7	4	4	18	22,8
<i>B. sacchari</i> (E. Buttler) Shoem.	6	-	-	1	7	8,8
<i>Cochl. spicifer</i> Nelson	-	1	2	2	5	6,3
<i>B. homomorphus</i> Luttr. & Rogerson	-	2	-	-	2	2,5
<i>Curv. protuberata</i> Nelson & Hodges	-	-	-	1	1	1,3
Totales	19	24	10	25	79	

* Berg.= Bergamo, Cr.=Cremona, Mil.= Milano, Vogh.= Voghera.

Cuadro 2.- Frecuencia de presencia fúngica en los Grupos (A, B, C), considerando: estructura vegetal, estación del año y lugar de muestreo.

	Estructura			Estación			Lugar de muestreo			
	Culmo	Hoja	Espiga	Prim.	Verano	Otoño	Voghera	Cremona	Bergamo	Milano
Grupo A	4		9		5	5	10			2
Grupo B	1	6	11	6	7	1	5	9	2	
Grupo C	15	18	32	6	24	15	13	16	15	6

Usando el criterio descrito en metodología, el grupo A incluye los siguientes números de gramíneas; 4-6-7-11-12-20-21; el B; 2-10-16-17 y el C; 1-3-8-9-14-18-19, las que aparecen sombreadas en el Cuadro 1. *Cynodon dactylon*, *Hordeum murinum* y *Poa pratensis*, fueron las gramíneas que presentaron un mayor grado de infestación en el tiempo y el espacio, sin embargo, en *Setaria viridis* se obtuvo el mayor porcentaje de aislamientos de estas dematiáceas (12%) y en *Hordeum murinum* la mayor riqueza (5) de especies.

Al relacionar estos 3 grupos con las estructuras vegetales infestadas, con las 3 estaciones analizadas y las zonas de muestreo, se aprecia que los 3 grupos tienen la mayor presencia en la espiga en verano. El grupo C de mayor riesgo, se presenta con la más alta frecuencia (Ma-

yor o igual al 30%) en Cremona y Bergamo, no solo en verano sino también en otoño con altas frecuencias (Cuadro 2).

Las especies más frecuentes en el grupo A, son *B. australiensis* (41,7%) y *Cochliobolus cynodontis* (33,3%), en cambio en los otros 2 grupos (B y C), la especie más frecuente además de las mencionadas anteriormente fue *C. sativus* (Cuadro 3).

Los datos morfométricos de los promedios del largo-ancho de los conidios y número de septos, se detalla en la Tabla 3. En general todos los taxa determinados coinciden con los rangos y los promedios de la literatura especializada, salvo en *B. sacchari* donde se aprecia que el largo, supera un poco el promedio descrito.

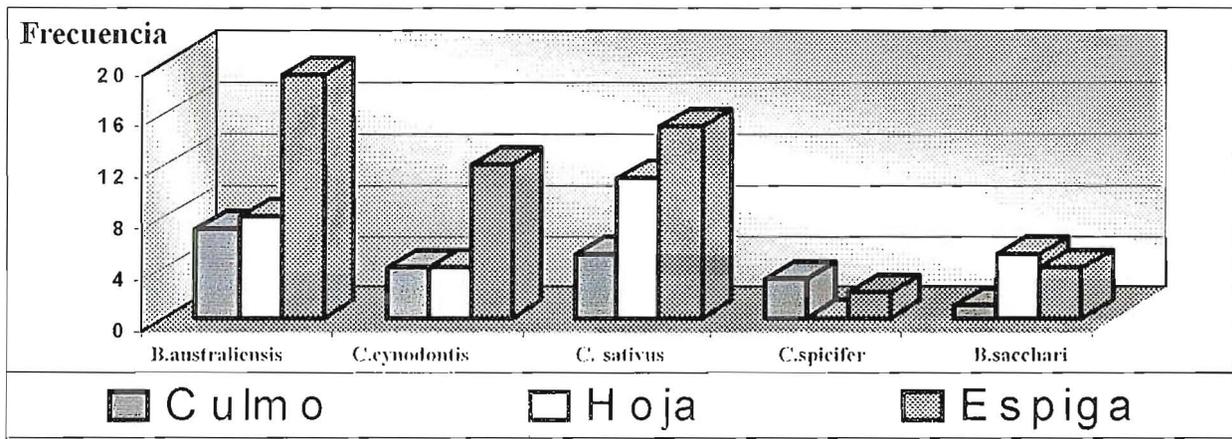


Figura 2.- frecuencia de las principales especies fúngicas en relación a las estructuras vegetales (Culmo, hoja y espiga)

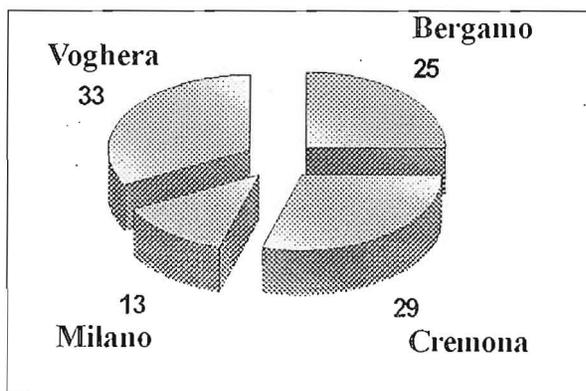


Figura 3.- Porcentajes totales de presencia según localidades

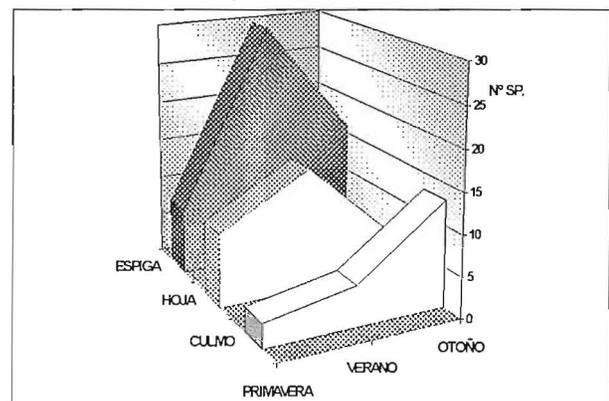


Figura 4.- Total de presencia fúngica en relación a estacionalidad y estructuras vegetales

Cuadro 3.- Frecuencia fúngica en los grupos (A, B, C) según especies

	B.austr.	B. homo.	C. cynod.	B.sacc.	C. sativ.	C. spicif.	Curv. protub.
Grupo A	5		4	1	1	1	
Grupo B	4	1	3	1	5		1
Grupo C	15	1	11	5	16	4	

Tabla 3.- Datos morfométricos de las especies aisladas (valores medios).

Especies	Conidios	Nº septos
<i>B.australiensis</i>	29,5 x 9,2 µm	3
<i>Cochl. sativus</i>	74,5 x 26,1	7
<i>Cochl. cynodontis</i>	43,5 x 13,4	8
<i>B. sacchari</i>	73,3 x 14,3	8
<i>Cochl. spicifer</i>	31,4 x 12,5	3
<i>B. homomorphus</i>	29,4 x 11,0	4-5
<i>Curv. protuberata</i>	30,5 x 11,8	3

DISCUSION

De los géneros graminícolas integrantes del complex *Helminthosporium sensu lato*, sólo detectamos en estas gramíneas silvestres, la presencia casi absoluta de representantes mitospóricos del género *Bipolaris*, un taxon conocido por sus capacidades necrotróficas y causante de diversas patologías en raíces, hojas, culmos, inflorescencias y semillas de varios cereales. *Bipolaris sorokiniana*, *B. maydis*, *B. oryzae*, *B. cynodontis*, *B. spicifera*, *B. halepense*, entre otros integrantes de este gran género, se presentan ya sea en trigo, sorgo, maíz, avena u otras gramíneas forrajeras como hospedadores alternativos, manteniendo variados niveles poblacionales en el suelo (Wildermut, 1986; Wildermut & McNamara, 1987; Sisterna, 1987; Sonoda, 1991; Cappelli et al., 1993; Liljeroth et al., 1996; Carson, 1998).

Comprender la variación temporo-espacial en las poblaciones fúngicas, tiene gran relevancia porque permite conocer la biodiversidad y los roles que los hongos tienen en la regulación de las poblaciones de otros organismos (epífitos, endógenos y patógenos) y en los diferentes procesos del ecosistema. Los hongos patógenos que afectan las superficies vegetales varían en respuesta al incremento de la densidad de sus hospedadores, contribuyendo a la dispersión y la riqueza de especies en la zona. en

la descomposición de los nutrientes cíclicos y al mismo tiempo al aumento de la heterogeneidad espacial de las comunidades descomponedoras (Lodge & Cantrell, 1995).

La diversidad de gramíneas estudiadas, incluyó tanto a taxa presentes en jardines, bordes de áreas cultivables, caminos, colonizadoras o infestantes de praderas o cultivos, como a especies de uso forrajero (Pignatti, 1982). A pesar de su variedad, la vegetación herbácea de las áreas analizadas, engloban aspectos ecológicos, nutricionales y biogeográficos bastante similares, ligados principalmente al tipo de suelo, humedad ambiental, disturbio provocado por la alta densidad poblacional y a las actividades agrícolas características de las zonas adyacentes. Por sus capacidades adaptativas y competitivas, pueden colonizar ambientes fuertemente degradados (Duke, 1985), e incluso el rol potencial de algunas especies de gramíneas en el biodeterioro, debe considerarse en la conservación de bienes monumentales y arqueológicos (Signorini, 1996).

Como grupo taxonómico, las gramíneas silvestres y cultivadas, más que las leguminosas, son hospedadoras de una gran variedad de hongos dematiáceos que actúan, ya sea como colonizadores o infestantes, en semillas, raíces, follaje e inflorescencias, especialmente en sus períodos de senescencia. Esta última situación se aprecia en la capacidad de colonización de los 3 grupos de especies fúngicas (A, B y C), principalmente en verano y otoño, sin embargo, el grupo B, parece más propenso a colonizar tejidos juveniles. Las estructuras senescentes generalmente contienen baja cantidad de azúcar, debido a la pérdida de clorofila, una reducida fotosíntesis y un aumento de la respiración. La disminución de la cantidad de azúcar en las hojas, ha permitido sugerir un aumento de manchas foliares por *C. sativus* en *Poa pratensis* (Madsen & Hodges, 1983).

Según el criterio metodológico empleado son 7 las principales gramíneas (*Agropyron repens*, *Arrhenatherum elatum*, *Bromus sterilis*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum murinum*, *Poa pratensis* y *Setaria viridis*) que presentaron un mayor grado de colonización en el tiempo y el espacio. Bajo el punto de vista fitopatológico, estas gramíneas no sólo representan un reservorio fúngico latente y resis-

tente al estrés (Muchovec, 1986; Duczek, 1994), sino un inóculo no despreciable de fitopatógenos importantes para la dispersión en áreas cercanas de la Lombardía, donde abundan otras gramíneas cultivadas susceptibles de infestarse (trigo, maíz, arroz, cebada, etc.). Las relaciones hongo-vegetal, a veces específicas en los integrantes del género *Bipolaris*, podrían además tener un particular interés en el control biológico (mico-herbicida) en la lucha contra estas gramíneas silvestres infestantes, en zonas donde no existan otros hospedadores susceptibles de interés agronómico (Wilson, 1969; Winder & Dyke, 1990; Vurro & Bottalico, 1993).

Un buen número de especies fúngicas en estos taxa, son capaces de producir fitotoxinas con roles primarios en el desarrollo de una particular patología o la muerte de los tejidos vegetales en muchas gramíneas infestantes como *B.cynodontis* (Bipolarotoxina) *B.sorghicola*, *B.maydis* (Ophiobolina), *B.sorokiniana* (Prehelminthosporol), *Alternaria tenuis* (Tentoxina) y *Alternaria alternata* aggr.(Maculosina, alternariol, etc.). (Vurro et al., 1992; Liljerot et al., 1996). Esta última especie a pesar que no pertenece al grupo fúngico seleccionado en nuestros objetivos, fue la especie más dominante en tiempo y espacio en todas las gramíneas estudiadas (datos no publicados). *B.australiensis*, *C.sativus* y *C.cynodontis*, muestran una distribución bastante similar en todos los lugares de muestreo y en los grupos, lo que puede atribuirse a sus amplios rangos de hospedadores vegetales, la mayor competitividad, que junto al menor disturbio (las áreas no cultivadas donde crecen estos pastos), permiten una mayor sobrevivencia y adaptación de sus poblaciones en los residuos vegetales del suelo y en las semillas de estas gramíneas (Celetti, 1990; Capelli, 1991, 1993).

Como comenta Montorsi et al. (1988), las condiciones climáticas del norte de Italia, parecen ser más favora-

bles al desarrollo de varios patógenos fúngicos de gramíneas que las zonas centrales y septentrionales del país. La presencia de especies de *Bipolaris* u otros representantes del «complex *Helminthosporium*» en varias gramíneas cultivadas, forrajeras o en sus semillas, se ha detectado en diversas regiones de Italia (Govi et al., 1974; Montorsi et al., 1988; Cappelli, 1991). En el norte de la península, se destaca la presencia de *B.oryzae* en arroz, en las zonas cercanas a Voghera (Moletti et al., 1996), *Pyrenophora teres* en cebada, en la zona de Piacenza (Corazza et al., 1988) y en la zona central (Umbria), *C.sativus* en trigo (Rossi et al., 1991; Cappelli et al., 1993; Capelli, 1993). *C. sativus*, causa manchas foliares, marchitamiento de raíces y tallos, ocasionado muchas pérdidas en pastos, trigo y otros granos pequeños en muchas áreas del mundo (Salvinder et al., 1990; Wildermuth, 1986; Sisterna, 1987; Piontelli & Grixolli, 1994). La fase foliar de la enfermedad puede ser económicamente importante sólo en áreas con alta humedad y calurosas (Biles & Hill, 1988; Liljerot et al., 1996), una situación bastante común en Lombardía en ciertas estaciones del año, permitiendo un aumento de sus poblaciones en el suelo y la vegetación circundante, así como de *B.australiensis* y *C.cynodontis*.

La densidad poblacional de estas 3 últimas especies además de *C. spicifer* en las 4 áreas muestreadas, debe considerarse no sólo desde el posible aspecto potencial fitopatológico regional en varias gramíneas silvestres o cultivadas, sino también, desde un punto de vista de patología humana, donde estas dematiáceas han causado problemas alérgicos o sistémicos en la población (Piontelli & Grixolli, 1994; Palacio et al., 1997; Noble et al., 1997).

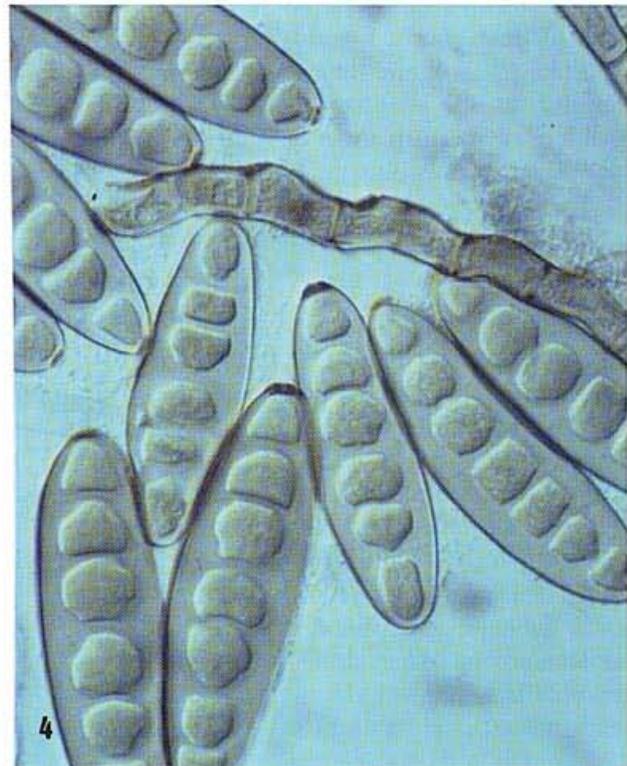
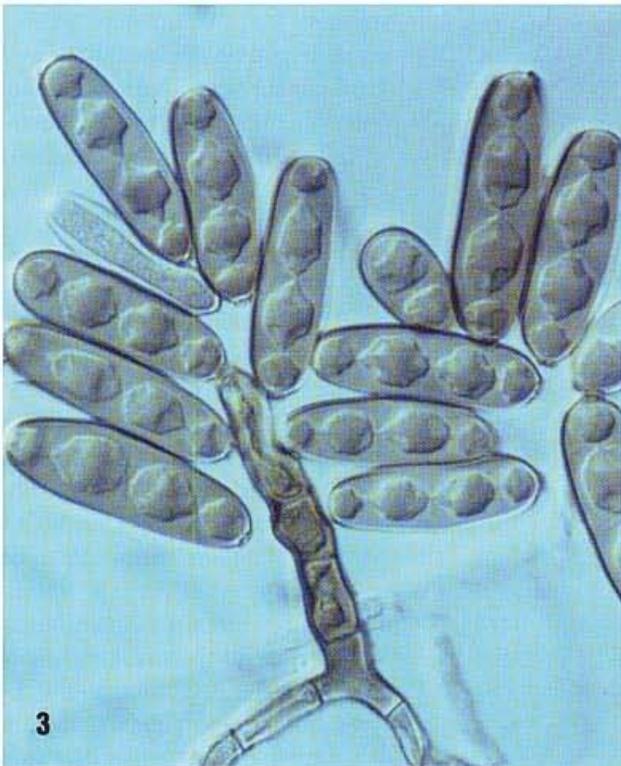
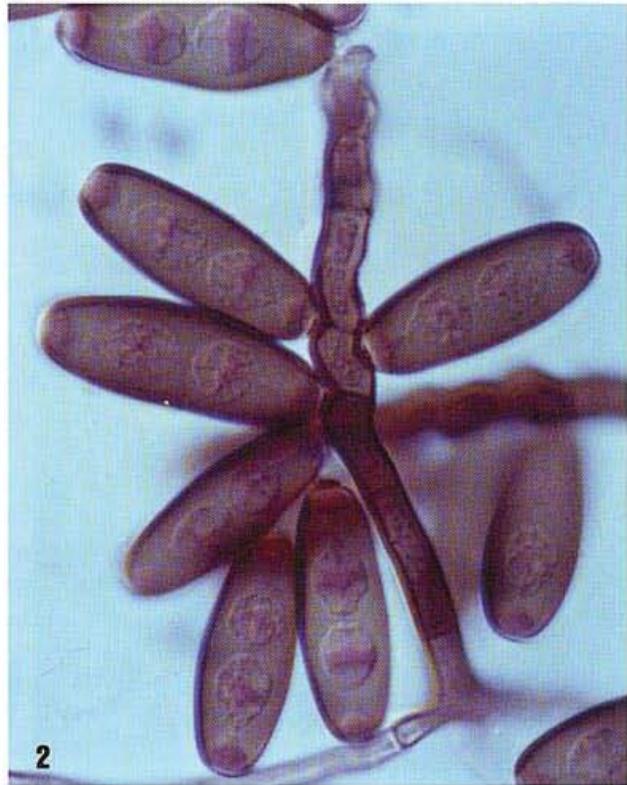
Agradecimientos.

Se agradecen las sugerencias y útiles comentarios aportados por el Prof. Dunny Casanova.

REFERENCIAS

- Alcorn, J.L. (1982). Ovaricolous *Bipolaris* species on *Sporobolus* and other grasses. Mycotaxon 15:20-48
- Alcorn, J.L. (1983). Generic Concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. Mycotaxon 17:1-86
- Alcorn, J.L. (1990). Additions to *Bipolaris*, *Cochliobolus* and *Curvularia*. Mycotaxon 39:361-392
- Alcorn, J.L. (1991). New combinations and synonymy in *Bipolaris* and *Curvularia*, and a new species of *Exserohilum*. Mycotaxon 41:329-343
- Biles, C.L. & Hill, J.P. (1988). Effect of *Trichoderma harzianum* on sporulation of *Cochliobolus sativus* on excised wheat seedling leaves. Phytopathology 78:656-659
- Cappelli, C. (1991). Presenza di *Drechslera siccaus* (Drech.) Shoemaker e *D. andersenii* Lam in sementi di loietto (*Lolium perenne* L.). Sementi Elette 37: 49-51
- Capelli, C. (1993). Indagini sulla volpatura delle cariossidi di frumento duro prodotte in alcune località dell'Abruzzo nel 1990-91. Sementi Elette 40 :29-35
- Capelli, C.; Buonauro, R. & Ciricofolo, E. (1993). La puntatura del frumento duro in Umbria. Un Biennio di osservazioni. Informatore Fitopatologico 11:24-28
- Carson, M.L. (1998). Agressiveness and perennation of isolates of *Cochliobolus heterostrophus* from North Carolina. Plant Dis. 82:1043-1047
- Celetti, M.J. (1990). Incidence of soil-borne plant pathogens isolated from barley and winter wheat, and other crops in the rotation, on Prince Edwards Island. Plant Pathology 39:600-611

- Corazza, L.; Balmes, V. & Chilosi, G. (1988). Principali malattie fungine dell'orzo osservate in campo nel 1987-88. *Informatore Agrario* 33:67-71
- Duczek, L.J. (1994). Constitutive dormancy in conidia of *Bipolaris sorokiniana*. *Can. J. Plant Pathol.* 16:347-349
- Duke, S.O. (1985). Reproduction and Ecophysiology. *Weed Physiology* 1: 133
- Ellis, M.B. (1971). *Dematiaceous Hyphomycetes*. CMI, Kew.
- Ellis, M.B. (197). *More Dematiaceous Hyphomycetes*. CMI, Kew.
- Govi, G.; Kokeny, B. & Tagliani, F. (1974). Crittogame parassite di graminacee foraggere. *Informatore Fitopatologico* 24 (3): 21-26
- Korf, R. (1991). Shall we abandon the principle of priority (and other nomenclatural caveats) for the sake of expediency? *Mycotaxon* 40:459-468
- Lam, A. (1982). Presence of *Drechslera* species in certified ryegrass seed lots. *Grass and Forage Science* 37:47-52
- Lam, A. (1983). A survey of ryegrass swards for the presence of fungal pathogens in relation to management. *Grass and Forage Science* 38:55-65
- Liljeroth, E.; Franzon-Almgren, I & Gunnarsson, T. (1996). Root colonization by *Bipolaris sorokiniana* in different cereals and relations to lesion development and natural root cortical cell death. *J. Phytopathology* 144: 301-307
- Lodge, D.J. & Cantrell, S. (1995). Fungal communities in wet tropical forest: variation in time and space. *Can. J. Bot.* 73 (Suppl.1): S1391-1398
- Madsen, J.P. & Hodges, C.F. (1983). Effect of chlorophenoxy herbicides on soluble sugars and on pathogenesis by *Drechslera sorokiniana* in sequentially senescent leaves of *Poa pratensis*. *Phytopathology* 73:1296- 1299
- Moletti, M. (1989). Alcune malattie del riso in Italia. *Informatore Fitopatologico* 39: 29-36
- Moletti, M.; Giudici, M.L. & Villa, B. (1988-92). Valutazione della reazione di alcuni genotipi di riso all'Elmintosporiosis. Centro di Ricerche sul Riso. Ente Nazionale Risi. Relazione sull'attività svolta nel 1988:46-47; 1989:51-53; 1990:58-61; 1991:8-10; 1992:8-10
- Moletti, M.; Giudici, M.L. & Villa, B. (1996). L'akiochi-elmintosporiosis del riso in Italia: Lotta agronomica e chimica. *Informatore Fitopatologico* 6: 41-46
- Montorsi, F.; Pezzali, M. & Margarita, L. (1988). Alcune osservazioni sullo stato sanitario di semente di grano duro in Italia Settentrionale. *Informatore Fitopatologico* 10: 63-67
- Muchovec, J.J. (1986). Definition of leaf health in *Agrostis palustris*, at the time of infections and colonisation by *Curvularia lunata*. *Annals of Applied biology* 109:249-258
- Noble, J.A.; Crow, S.A.; Ahearn, D.G.; Kuhn, F.A. (1997). Allergic fungal sinusitis in the southeastern USA: involvement of a new agent *Epicoccum nigrum* Ehremb. ex Schlecht. 1824. *J. Med. Vet. Mycol.* 35:405-409
- Nutter, F.W. (1982). Conidial sampling of *Drechslera poae* from Kentucky bluegrass to determine role of mowing in spore dispersal. *Plant Dis.* 66:721-723
- Palacio, A. Del.; Pérez-Simón, M.; Arribi, A.; Valle, A.; Perca, S.; Rodríguez-Noriega, A. (1997). *Bipolaris australiensis* en un enfermo español con sinusitis alérgica crónica. *Rev. Iberoam. Micol.* 14:191-193
- Pignatti, S. (1982). *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- Piontelli, E. & Grixolli, M.A. (1994). Especies gramínicolas de *Bipolaris Drechslera* y *Curvularia* en la V Región (Chile): Aspectos morfológicos y biogeográficos. *Boletín Micológico* 9: 87-97
- Porta-Puglia, A. & Del Serrone, P. (1991). A new species of *Drechslera* on Johnsongrass. *Fitopat. Medit.* 30: 164-166
- Rossi, V.; Mancini, L.M. & Frisullo, S. (1991). Indagine sulla micoflora delle spighe di frumento duro, in rapporto alla volpatura. *Ann. Fac. Agraria Piacenza* 30:125-133
- Satvinder, K.; Mann, A.P.S. & Aulakh, K.S. (1990). Pathogenic potential of seven *Drechslera* species prevalent in cereal seeds. *Indian Phytopath.* 43:179-185
- Shetty, H.S.; Mathur, S.B.; Neergaard, P.; Safeculla, K.M. (1982). *Drechslera setaria* in Indian pearl millet seed, its seed-borne nature, transmission and significance. *Trans. Br. mycol. Soc.* 78:170-173
- Signorini, M.A. (1996). L'indice di Pericolosità: un contributo del botanico al controllo della vegetazione infestante nelle aree monumentali. *Inf. Bot. Ital.* 1: 7-14
- Sisterna, M. (1987). Especies gramínicolas de los géneros *Drechslera*, *Bipolaris* y *Exserohilum* en Argentina. *Turrialba* 37:45-51
- Sivanesan, A. (1987). Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their telomorphs. *Mycological papers* N° 158, CAB International Mycological Institute, Kew.
- Sonoda, R.M. (1991). *Exserohilum rostratum* and *Bipolaris hawaiiensis* causing leaf and culm lesions on Callide Rhodesgrass. *Proceeding- Soil and Crop Science Society of Florida* 50:28-30
- Thomas, M.R. & Shattock, R.C. (1986). Filamentous fungal associations in the phylloplane of *Lolium perenne*. *Trans. Br. mycol. Soc.* 87:255-268
- Vurro, M. Zonno, M.C. & Bottalico, A. (1992). Sul potenziale impiego di *Septoria cirsii* come micoribicida contro *Cirsium arvense*. In: *Atti « Giornate Fitopatologiche 1992 »* 3:189-198
- Vurro, M. & Bottalico, A. (1993). Funghi fitopatogeni per la lotta alle malerbe. *Informatore Fitopatologico* 4:21-24
- Winder, R.S. & Dyke, C.G. van. (1990). Field testing of two *Bipolaris* species as mycoherbicide for Johnsongrass (*Sorghum halapense*). In: *Proceedings of the VIII Inter. Symp. on Biological Control of weeds* Roma pp.565-570
- Wildermuth, G.B. (1986). Geographic distribution of common root rot and *Bipolaris sorokiniana* in Queensland wheat soils. *Australian J. Exper. Agr.* 26: 601- 606
- Wildermuth, G.B. & McNamara, R. B. (1987). Susceptibility of winter and summer crops to root and crown infection by *Bipolaris sorokiniana*. *Plant Pathol.* 36:481-491
- Wilson, C. L. (1969). Use of plant pathogens in weed control. *Ann. Rev. Phytopat.* 7:411-434



Fotografías 1-4.- 1.- *Curvularia protuberata*, conidios mostrando la presencia de hilum 1000X. 2.- *Cochliobolus spicifer*, conidios y conidióforos 1000X. 3.- *Bipolaris australiensis*, conidióforos y conidios 1000X. 4.- *Cochliobolus cynodontis*, conidióforos y conidios 1000X.



Fotografías 5-7.- 5.- *Bipolaris sacchari*, conidios y conidióforos 400X. 6.- *Cochliobolus sativus*, conidios y conidióforos 400X. 7.- *Bipolaris homomorphus*, conidióforos y conidios 1000X.