

ESPECIES GRAMINICOLAS DE *Bipolaris*, *Drechslera* y *Curvularia* EN LA V REGION(CHILE):ASPECTOS MORFOLOGICOS Y BIOGEOGRAFICOS

E. Piontelli, L. & Maria Angélica Grixolli, A.
Universidad de Valparaíso, Escuela. de Medicina
Cátedra de Micología, Casilla 92 V.
Valparaíso (CHILE).

Palabras clave: *Bipolaris*, *Drechslera*, *Curvularia*, morfología, biogeografía, salud pública.

Key words: *Bipolaris*, *Drechslera*, *Curvularia*, morphology, biogeography, public health.

RESUMEN

Mediante cultivos en cámara húmeda y agar agua, se estudió la presencia y distribución biogeográfica, del género *Curvularia* y *Helminthosporium* "complex", en 19 gramineas silvestres recolectadas en 20 localidades de la V Región, Chile.

En los 88 aislamientos fúngicos, se detectaron los géneros: *Bipolaris* (77,2%), *Curvularia* (12,5%) y *Drechslera* (10,2%). *Bipolaris cynodontis* (45,5%) y *B. australiensis* (27,3%), fueron las especies dominantes, mientras los integrantes de los géneros *Curvularia* (*C. lunata* (1,1%) y *C. affinis* (1,1%)) fueron esporádicas. Las gramineas y localidades con mayor diversidad de especies fueron respectivamente: *Sorghum* (5) y *Zea* (3); Curacavi (6 taxa) y Quillota (3 taxa).

Se efectuaron claves dicotómicas, se compararon algunas características morfofisiológicas de las especies dominantes y se revisó brevemente en la literatura algunas patologías humanas causadas por estas dematiáceas.

INTRODUCCION

Los géneros *Bipolaris*, *Drechslera* y *Curvularia*, están ampliamente distribuidos en zonas templadas, subtropicales y tropicales, ya sea como saprofitos en restos vegetales diversos o asociados a diferentes grados de patologías en hojas de muchas gramineas y otros grupos de plantas silvestres o cultivadas, causando manchas foliares (clorosis) por invasividad y fitotoxinas, pero también colonizando semillas, granos y raíces en una amplia gama de hospedadores (Sprague, 1950; Ellis, 1971, 1976; Alcorn, 1988; Sivanesan, 1987; Xiao et al., 1991).

Los pastos son grandes hospedadores de estos géneros, tal es el caso de *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. (= *Helminthosporium sorokinianum* Sacc.

SUMMARY

[Graminicolous species of *Bipolaris*, *Drechslera* and *Curvularia* in the V Region (Chile): Morphologic and biogeographic aspects]

By culture in a moist chamber and water agar, the presence and biogeographic distribution of the genus *Curvularia* and *Helminthosporium* "complex" was studied in 19 wild gramineas collected in 20 localities of the V Region, Chile.

In the 88 fungal isolation, the genera: *Bipolaris* (77,2%), *Curvularia* (12,5%) and *Drechslera* (10,2%) were detected. *Bipolaris cynodontis* (45,5%) and *B. australiensis* (27,3%), were the dominating species, while the genera *Curvularia* (*C. lunata* (1,1%) and *C. affinis* (1,1%)) were sporadic. The gramineas and localities with a higher diversity of species were: *Sorghum* (5) and *Zea* (3); Curacavi (6 taxa) and Quillota (3 taxa) respectively.

Dichotomic keys were made, some morphophysiological characteristics of the dominant species were compared and certain human pathologies caused by these fungi were briefly revised in literature.

Teleom. *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur, que ha sido encontrada en 102 especies graminícolas por Sprague, (1950) y en 41 por Alcorn, (1983).

Además, por su amplia distribución ambiental, son capaces de producir diversas micosis oportunistas en animales domésticos y el hombre (McGinnis et al., 1986; Mishra et al. 1992), como así en cuadros de micotoxicosis en animales de pastoreo (Schneider et al., 1985) y actividades micoparasitarias (Pandey, 1984).

En Chile, los reportes sobre estos géneros son escasos y se relacionan mayoritariamente bajo la denominación de *Helminthosporium* (Reiche, 1909; Oehrens, 1961; Tollenaar et al. 1970; Piontelli & Grixolli,

1993), un nombre genérico bien conocido por los fitopatólogos, que en la actualidad se ha segregado en varios sinónimos *Drechslera*, *Bipolaris* y *Exserohilum* (Ito, 1930; Schoemaker, 1959; Leonard & Suggs, 1974; Sivanesan, 1987; Alcorn, 1988). Pero no existe información actualizada referente a éstos géneros y debido a esto, decidimos efectuar una prospección regional.

Nuestros objetivos generales fueron: estudiar en la V Región (Chile), la distribución de especies del género *Curvularia* y del llamado "*Helminthosporium complex*" (*Bipolaris*, *Drechslera* y *Exserohilum*) en diferentes especies de gramíneas silvestres escogidas al azar ya sea en fase de crecimiento o senescentes. Comparar algunos aspectos morfológicos de las especies dominantes, con las recientes monografías y mencionar su relación con las micosis humanas, mediante una breve revisión bibliográfica internacional retrospectiva de 8 años.

MATERIALES Y METODOS

1) Características biogeográficas y climáticas de la V Región. (Errazuriz et al., 1987)

a) Aspectos fitogeográficos. Superficie total de 16.896 km². Zona semiárida con predominio de vegetación xerófita - mesófita, arbustiva y de suculentas; zona subhúmeda con predominio de vegetación mesófita, arbustiva y arbórea.

b) Formaciones y plantas representativas. Matorral, bosque esclerófilo, matorral esclerófilo, chagual (*Puya chilensis*), algarrobo (*Prosopys chilensis*), litre (*Lithraea caustica*), belloto (*Beilschmedia miersii*).

c) Suelos. De alto rendimiento agrícola; suelos pardos no cálcicos en la zona norte de la región, suelos pardos a rojizos poco alcalinos en la zona sur (laterita incipiente), debido al aumento de las precipitaciones. Suelos pardos forestales. Suelos de pradera costanera y dunas en las desembocaduras de los ríos.

d) Clima. Templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad (zona costera) y templado frío (zona interior) con lluvias invernales. Estación seca prolongada. Precipitaciones anuales (384,3 mm). Temperaturas medias anuales 15,6°C. El mes más cálido es Enero (22,8°C) y el más frío es Julio (8,3°C).

2) Toma de muestras

Mediante 9 muestreos efectuados entre los meses de Marzo a Agosto de 1994 (Período Otoño-Invierno) se colectaron 85 submuestras de tallos, hojas e inflorescencias de gramíneas, en 20 diferentes localidades, a lo largo de las rutas costeras y del interior

de la V Región (Fig A.). Las muestras (tomadas en zonas de pastizales o potreros no colindantes a los caminos), consistieron en cortar al azar dichos pastos, en pequeños manojos y a unos 10 cm del suelo. Para no tocar con las manos los pastos seleccionados éstos se introducían en una bolsa plástica estéril de 30x40 cm (que se habría sobre éstos, ensacándolos desde el ápice), luego la bolsa se apretaba con las manos cerca de la base de estas gramíneas y se cortaban los tallos y hojas sobrantes con un cuchillo, el cual se esterilizaba químicamente con alcohol yodado al 2%. Cuando las submuestras no se procesaban en el día de recolección, se refrigeraban en las mismas bolsas de recolección a -5°C hasta su utilización.

3) Gramíneas recolectadas.

Las 19 gramíneas recolectadas estaban representadas por especies de: *Avena*, *Bromus*, *Briza*, *Cynodon*, *Digitaria*, *Echinocloa*, *Eleusine*, *Gastridium*, *Hordeum*, *Lolium*, *Poa*, *Paspalum*, *Polypogon*, *Phalaris*, *Pictochaetium*, *Sorghum*, *Serratia*, *Stipa* y *Zea*.

4) Medios de cultivo

Cada submuestra se sembró utilizando 2 metodologías:

a) Cámara húmeda + sustrato natural. Se seccionaron trozos de 4-5 cm de cada submuestra, escogiéndose al azar ya sea partes del tallo, hojas o inflorescencias, las cuales se depositaron en el fondo de dos placas de Petri (de 10 cm diam, que contenían un disco de papel filtro estéril), hasta cubrir parcialmente el fondo. Se agregó agua destilada estéril (5 cc.), para mantener la humedad relativa constante y se dejaron a temperatura ambiente a un ciclo normal de luz natural diurna de 10 a 11 hrs. durante 30 días. Si la humedad disminuía, se agregaba nuevamente agua.

Las primeras observaciones macroscópicas bajo lupa se efectuaron desde los 7 días de incubación.

En el total de nuestro estudio en cámara húmeda empleamos 170 placas de Petri.

b) Agar agua + sustrato natural. Se prepararon 2 placas de Agar agua (15 gr de agar-agar + 1000 cc de agua potable + 250 mg de Cloranfenicol) por cada submuestra, depositándose en sus superficies pequeños trozos de las gramíneas (2-3 cm de largo), dispuestas circularmente y equidistantes unas de otra (generalmente 7 a 8 trozos). Se incubaron a temperatura ambiente a un ritmo de luz natural diurna de 10 a 11 hrs. por 30 días. Las primeras observaciones macroscópicas bajo lupa se efectuaron desde los 7 días de incubación.

En el total de nuestro estudio en agar agua,

empleamos 170 placas de Petri.

c) **Aislamientos en medios específicos.** Cuando se presentaban en las placas (en ambas metodologías), algunos integrantes de los géneros dematiáceos buscados, se determinaban mediante preparaciones de sus estructuras (conidióforos y conidios), entre porta y cubre con lactofenol y luego se sembraban algunos conidios en un medio de cultivo en placa cuya composición fue: Agar-agar 15 gr. + pequeños trozos de *Sorghum* (25 gr /l) + 1000 cc de agua destilada. Todo esto esterilizado en autoclave a 120 °C. por 20 min. Los subcultivos se incubaron a temperatura ambiente bajo un ciclo diario de 12 horas de luz fluorescente, por 14 días. Tal procedimiento permitió medir el diámetro de las colonias y su macro y micromorfología.

5) Áreas conidiales (μm^2) y otras características morfofisiológicas.

Para comparar y graficar los rangos de medidas de los conidios de las especies dominantes aisladas, con las descripciones de las actuales monografías, se procedió a multiplicar el largo por el ancho de 20 conidios escogidos al azar (de 10 cepas de una misma especie como mínimo) para obtener un área promedio (más - menos una desviación estándar). Se obtuvieron también los promedios de los diámetros de las colonias.

6) Registro de imágenes.

Las imágenes presentadas en nuestro estudio, se obtuvieron desde un microscopio óptico con una video cámara Sony conectada a un capturador de video (Video Blaster Creative Lab. Inc) instalado en un PC 486, que permitió digitalizar dichas imágenes para ser luego reproducidas por una impresora laser Hewlett Packard (300DPI), mediante un programa especial (Macromedia Action 2.5 para Windows)

7) Clave dicotómica.

Efectuar una clave que permita facilitar la identificación de las especies aisladas y algunos géneros relacionados.

RESULTADOS Y DISCUSION

1) Datos Biogeográficos y ecológicos.

En la búsqueda de algunos taxa representativos del complex "*Helminthosporium*" y el género afín *Curvularia*, asociados al crecimiento vegetativo o a la senescencia de diferentes gramíneas silvestres de la V Región (Zona central), se detectó la presencia de 88 taxa pertenecientes a los géneros *Bipolaris* (77.2%),

Curvularia (12,5%) y *Drechslera* (10,2%).

Los dos primeros con 3 especies cada uno, mientras el último solo presentó una (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de las especies aisladas

Especies	Frecuencia
1. <i>Bipolaris cynodontis</i> (Marignoni) Shoem	40
2. <i>B. australiensis</i> (M.B.Ellis) Tsuda & Ueyama	24
3. <i>B. sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem	4
4. <i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn	1
5. <i>C. affinis</i> Boedijn	1
6. <i>C. verruculosa</i> Tandon & Bilgrami ex M.B.Ellis	9
7. <i>Drechslera erythrospila</i> (Drechsler) Shoem	9
Total	88

B.cynodontis (45,5%) y *B.australiensis* (27,3%), fueron las especies dominantes, mientras las esporádicas integraron el género *Curvularia* (*C.lunata* (1,1%) y *C.affinis* (1,1%)). (Tabla 1.)

Las gramíneas recolectadas, correspondieron a 19 géneros distribuidos en las localidades estudiadas, siendo los más comunes: *Sorghum*, *Bromus*, *Zea*, *Avena* y *Cynodon* (Tabla 2). Las 2 gramíneas que presentaron mayor diversidad de especies fúngicas fueron *Sorghum* (5), con dominancia de *Bipolaris cynodontis*, *B. australiensis*, *Curvularia verruculosa* y *Zea* (3), con *B.australiensis* y *B.cynodontis* (Tabla 2).

Tabla 2. Gramíneas recolectadas y frecuencia (%) de especies aisladas (enumeradas en Tabla 1)

Especies fúngicas								
Gramíneas.	1	2	3	4	5	6	7	%
1. <i>Lolium</i>	0	2	0	0	0	0	0	2.3
2. <i>Hordeum</i>	1	3	0	0	0	0	0	4.5
3. <i>Bromus</i>	10	0	3	0	0	0	0	14.8
4. <i>Avena</i>	1	0	0	0	0	0	6	8.0
5. <i>Sorghum</i>	10	10	0	1	1	6	0	31.8
6. <i>Digitaria</i>	0	1	0	0	0	0	0	1.1
7. <i>Poa</i>	4	0	1	0	0	0	0	5.7
8. <i>Serratia</i>	0	1	0	0	0	0	0	1.1
9. <i>Cynodon</i>	7	0	0	0	0	0	0	8.0
10. <i>Echinochloa</i>	3	0	0	0	0	3	0	6.8
11. <i>Zea</i>	2	7	0	0	0	0	1	11.4
12. <i>Paspalum</i>	2	0	0	0	0	0	0	2.3
17. <i>Briza</i>	0	0	0	0	0	0	1	1.1
18. <i>Gastridium</i>	0	0	0	0	0	0	1	1.1
(N= 88) %	45.5	27.3	4.5	1.1	1.1	10.2	10.2	100

Nota: En las siguientes gramíneas no se detectaron representantes de las dematiáceas buscadas. 13. *Eleusine*, 14. *Stipa*, 15. *Phalaris*, 16. *Pictochaetium*, 19. *Polypogon*.

La especies que presentaron mayor diversidad de hospedadores, fueron *B. cynodontis* (9 en 40 mues-

tras) y *B. australiensis* (6 en 24 muestras). *B. sorokiniana*, *C. affinis* y *D. erythrospila* presentaron hospedadores diferentes a los descritos en la literatura (Tabla 2).

La diversidad de especies según localidades, fue mayor en las zonas de Curacavi, con 6 taxa y un 20,5% del total de especies aisladas. La causa puede atribuirse a que dicha localidad es agrícola y un punto de gran tráfico agropecuario. *B. cynodontis* fue el taxa de mayor distribución en toda la Región (Tabla 3, Fig. A).

Acroconidiella eschscholtziae (Harkn) M.B. Ellis, un taxa semejante a *Drechslera*, fue un interesante aislamiento en la zona de Curacavi (Fig. 15-16-17).

Tabla 3. Distribución geográfica y frecuencia(%) de las especies aisladas (enumeradas en Tabla 1)

Especies fúngicas								
Localidades	1	2	3	4	5	6	7	%
1. Llay Llay	0	2	0	0	0	0	0	2.3
4 Curacavi	2	9	0	1	1	3	2	20.5
5. San Felipe	6	10	0	0	0	0	0	18.2
6. Viña del Mar	9	0	4	0	0	0	0	14.8
7. Valparaíso	9	0	0	0	0	3	0	13.6
8. Los Andes	4	0	0	0	0	2	0	6.8
9. Quillota	6	1	0	0	0	1	0	9.1
10. Casablanca	0	0	0	0	0	0	1	1.1
12. Cachagua	0	2	0	0	0	0	0	2.3
13. Zapallar	2	0	0	0	0	0	0	2.3
15. Maitencillo	0	0	0	0	0	0	2	2.3
17. Algarrobo	1	0	0	0	0	0	2	3.4
18. Cartagena	0	0	0	0	0	0	1	1.1
19. El Tabo	1	0	0	0	0	0	0	1.1
20. Las Dichas	0	0	0	0	0	0	1	1.1
(N=88) %	45.5	27.3	4.5	1.1	1.1	10.2	10.2	100

Nota: En las siguientes localidades no se detectaron las dematiáceas buscadas. 2.-Con-Con, 3.-Aeropuerto Viña del Mar, 11.-Quintero, 14.-Papudo, 16.- Los Vilos.

Varias especies gramínicas de *Bipolaris*, *Drechslera* y *Curvularia*, se describen en la literatura como causantes de manchas foliares, pudriciones de raíces de cereales y pastos en muchas regiones del mundo (Sprague, 1950; Leonard et al, 1988; Chiang et al, 1989; Harrabi & Kamel, 1990; Portales & Larramendi, 1993). En Chile, la información es escasa. Tollenaar et al. (1970), describieron en la zona sur (Ñuble), patologías en hojas de vegetales asociadas a *Helminthosporium cynodontis* (*Bipolaris cynodontis* (Marignoni) Shoem.). *H. teres* (*Drechslera teres* (Sacc.) Shoem.), *H. siccans* (*D. siccans* (Drechsler) Shoem.). Sanz (1978), describió en ajo a *H. allii*, en la actualidad transferido a un nuevo género (*Embellisia allii*

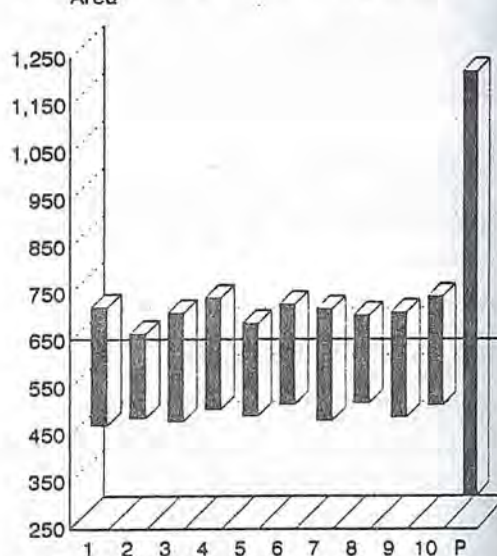
(Campanile) Simmons). Oehrens (1961), describe *H. leucostylum* (= *B. nodulosa* (Berk. & M.A. Curtis) Shoem.), en las IX Región y en la X, Reiche (1909), describe *H. gramineum* (= *D. graminea* (Rabenh. ex Schlecht.) Shoem.). Algunos representantes de género *Curvularia*, (especialmente *C. lunata* (Wakker) Boedijn) también ha sido descritos esporádicamente ya sea en la zona sur y central, Piontelli & Grixolli (1993).

La distribución y presencia de estos hongos, depende de muchos factores: climáticos, edáficos (ambientes secos y cálidos son más favorables), historial de cosechas, o presencia de hospedadores en el tiempo. Como ejemplo, los cultivos continuos y la falta de rotación de éstos, hacen que *B. sorokiniana* se vuelva más agresiva en la pudrición de raíces de *Hordeum vulgare* L. y *Triticum aestivum* L. (Windels & Wiersma, 1992).

B. cynodontis, parece no tener localidades específicas, aislandose desde zonas costeras a cordilleranas. Esta situación es diferente para *B. australiensis*, la cual parece preferir lugares alejados de la costa. Las demás especies aparentemente no parecen tener un patrón específico de distribución geográfica. Nuestra metodología, limitada a las partes aéreas de estas gramíneas y no a los suelos circundantes, puede mostrarnos una visión parcial de la distribución de estos géneros de importancia en fitopatología, situación que debiera profundizarse con mayores estudios.

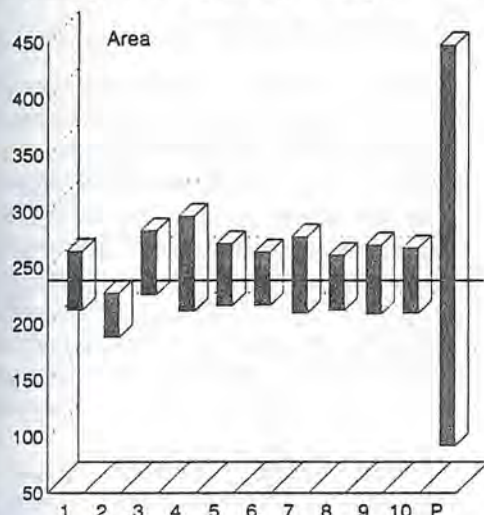
Como grupos taxonómicos afines, estas dematiáceas

Gráfico 1. *Bipolaris cynodontis*: área conidial (μm^2) promedio (+/-s), en 10 cepas al azar



Nota: Cada promedio se obtuvo por medición de largo y ancho de 10 conidios al azar

Gráfico 2. *Bipolaris australiensis*: área conidial (μm^2) promedio(+/-s) en 10 cepas al azar



Nota: Cada promedio se obtuvo por medición de largo y ancho de 10 conidios al azar

graminícolas producen infecciones en muchas partes aéreas de leguminosas y pastos o en el pericarpio o endosperma de diversas semillas.

La comparación entre las 2 metodologías empleadas, demostró poca diferencia en el número de especies aisladas (en agar agua + Caf un 54,5% y en cámara húmeda un 45,5%).

2) Datos Morfofisiológicos

Los datos morfofisiológicos de las 2 principales especies fueron: en *B. cynodontis* 7,4 cm. (media del diámetro de las colonias a los 14 días), 7-8 el número de septos del conidio, un tamaño conidial de 35-64 x 11-13 μm , y un área conidial correspondiente levemente más pequeña a lo calculado por la literatura (promedio < de 650 μm^2 , Gráfico 1); mientras en *B. australiensis* el diámetro de las colonias fue de 7,88 cm., conidios generalmente de 3 septos, un tamaño conidial de 21,5-

34 x 8,7-9,7 μm y un área conidial promedio de 250 μm^2 , semejante a lo calculado por la literatura (Ellis, 1971, Sivanesan, 1987) (Gráfico 2, Tabla 4).

Nuestras medidas de conidios y conidióforos, así como el número de septos son comparables a las especies tipo, sin embargo observamos que algunos rangos máximos (largo del conidio), se apreciaron levemente inferiores, seguramente por el medio empleado, o debido a la presencia de diferentes ecotipos (Tabla 4). Los datos comparativos de las otras especies se resumen en Tabla 4.

Observamos una marcada variación fenotípica de algunas especies en los subcultivos (PDA), en relación al sustrato natural (Alcorn, 1988), en especial *B. sorokiniana* (Fig. 14). Esta variación fue minimizada al compararse con los subcultivos en agar agua con material vegetal (*Sorghum*), metodología que recomendamos para los estudios morfológicos.

Ellis (1971, 1976), adoptó solamente una posición taxonómica conservativa (*Drechslera* y *Helminthosporium*), para las especies patógenas que habitan los pastos, a pesar de la utilidad de los nombres genéricos adicionales como *Bipolaris* Shoem. y *Exserohilum* Leonard & Suggs.

Bipolaris sensu Shoemaker (1959), es un género heterogéneo que incluye especies con un hilio conidial protuberante, (con teleomorfo en *Trichometasphaeria*) y no protuberante, (con teleomorfo en *Cochliobolus*) (Alcorn, 1988). Los fragmaconidios de *Bipolaris* y *Drechslera*, se diferencian esencialmente por 2 caracteres tales como: la forma de éstos, los patrones de germinación y la posición del primer septo (Fig. 12). *Bipolaris* posee conidios fusoides que germinan solamente en ambos polos, mientras *Drechslera*, los presenta cilíndricos y germinan desde cualquier célula. Sin embargo existen otros criterios anamórficos anexos de utilidad (Alcorn, 1983, 1988, Sivanesan, 1987). Ambos géneros y *Exserohilum*, están genéticamente relacionados con teleomorfos distintos: *Bipolaris-Cochliobolus*, *Drechslera-Pyrenophora* y

Tabla 4. Comparación de datos morfofisiológicos de las especies aisladas

Especies	Conidios μm	Conidios μm holotipo	Nº. Septos	NºSeptos holotipo	Diam.colonias cm.promedio
1. <i>Bipolaris cynodontis</i>	36-65 x 11,5-13,5	30-75 x 10-16	7-8	7-8	7,4
2. <i>B. australiensis</i>	23-36 x 9-10	14-40 x 6-11	3	3	7,88
3. <i>B. sorokiniana</i>	78-85 x 19-20	40-120 x 17-28	6-8	6-10	7,93
4. <i>Curvularia lunata</i>	25-32 x 12-14	18-30 x 9-14	3	3	8,2
5. <i>C. affinis</i>	26-40 x 11-13	27-49 x 8-13	4	4	7,9
6. <i>C. verruculosa</i>	25-31 x 12,5-13,5	20-40 x 12-16,2	3	3	7,92
7. <i>Drechslera erythrospila</i>	43-60 x 11,5-12	40-70 x 11-13	4-6	4-6	7,85

Exserohilum-Setosphaeria. La coexistencia de un mismo teleomorfo para *Bipolaris* y *Curvularia*, introduce heterogeneidad en ambos y por sus similitudes morfológicas algunos expertos, han sugerido su unión en un solo género (von Arx & Luttrell, 1979).

La formación de teleomorfos mediante cruces de las cepas de *Bipolaris*, no arrojó resultados positivos.

3) Salud pública y medio ambiente

En la breve revisión retrospectiva de más de 30 casos descritos en la literatura internacional (entre los años 1987-1994 en Review of Medical and Veterinary Mycology), referentes a las patologías producidas en el hombre por especies de *Curvularia*, *Bipolaris*, *Drechslera* y *Exserohilum*, presentes en diversos ambientes, demostró los siguientes porcentajes de localizaciones corporales:

- 1) Sinusitis alérgicas y no alérgicas (en igual número de casos), 43,3%.
- 2) Queratitis micóticas, 20%.
- 3) Lesiones cutáneas, 16,6%
- 4) Lesiones sistémicas (Encefalitis, S.N.C. En docarditis), 13,3%.
- 5) Alergias broncopulmonares, 6,6%.

Dentro de nuestras especies, solo *B. australiensis*, *C. lunata* y *C. verruculosa*, son reportadas como patógenas oportunistas en algunos de los casos analizados en la literatura, especialmente en USA y en países orientales (Mc Ginnis et al. 1986; Weitzman, 1986; Rinaldi et al, 1987; Zieske, 1991), pero la literatura chilena no registra aparentemente cuadros clínicos de feohifomicosis causados por este grupo de hongos. La amplia distribución de las especies no parece guardar relación con zonas climáticas específicas, sin embargo las zonas tropicales y subtropicales parecen ser los hábitat más favorables para estas dematiáceas (Sivanesan 1987). El género prevalente en nuestra revisión de la literatura fue *Curvularia* (48,4%), seguida por *Bipolaris* (33,3%) y *Exserohilum* (18,2%). A pesar que muchas de los agentes causales descritos solo se determinaron a nivel genérico, *C. lunata*, fue la especie con la más alta frecuencia relativa (24,2%) .

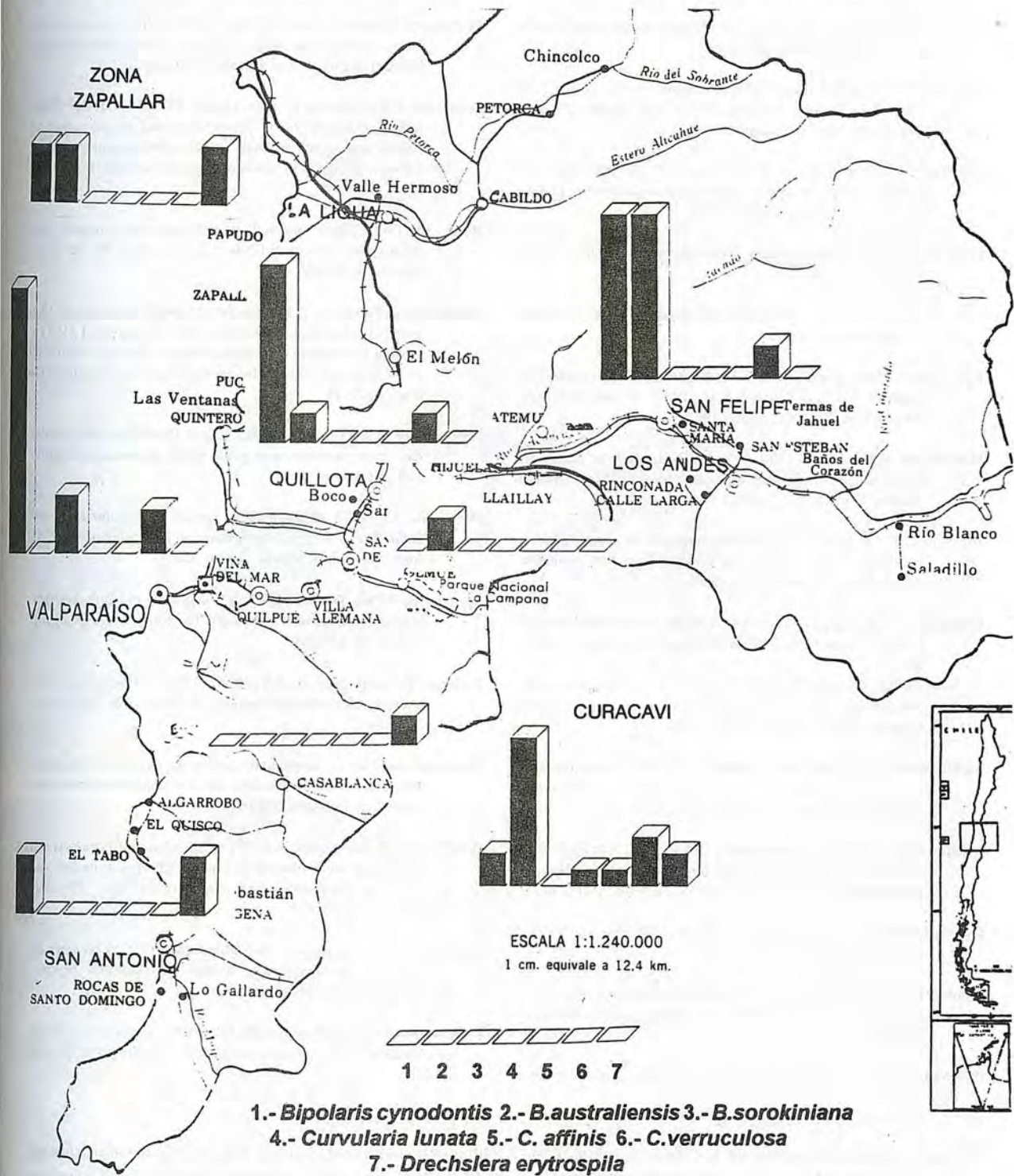
4) Clave de las especies aisladas de *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera* y géneros similares

1. Conidios dematiáceos, distoseptados transversalmente, tréticos (porógenos) 2
- Conidios dematiáceos, euseptados, transversalmente o a veces longitudinalmente, tréticos...6
2. Conidióforo no ramificado, conidios solitarios

largos, que se adelgazan hacia el ápice, en verticilos apicales *Helminthosporium*
Sin éstas características 3

3. Conidios solitarios, cilíndricos o elipsoidales, con 4 a 6 septos, generalmente derechos, que germinan desde cualquier célula, 40-70 x 11-13µm, *Drechslera erythrospila*
Conidios solitarios, fusiformes a elipsoidales, con ápices atenuados, hilum protuberante o no, a veces curvados, con germinación bipolar (*Bipolaris*) 4
- Conidios solitarios, fusiformes, cilíndricos a obclavados, con un protuberante hilum, germinación bipolar *Exserohilum*
4. Conidios derechos, que no sobrepasan los 11 µm de ancho, 3 septos generalmente, 14-40 x 6-11µm *Bipolaris australiensis* (*Cochliobolus australiensis* (Tsuda & Ueyama) Alcorn)
Conidios derechos o poco curvados, a menudo mayores de 11 µm de ancho, con más de 3 septos 5
5. Conidios 30-75 x 10-16µm, con 7 a 8 septos sin hilum protuberante. *Bipolaris cynodontis* (*Cochliobolus cynodontis* Nelson)
Conidios 40-120 x 17-28µm, con 7 a 8 septos sin hilum protuberante. *Bipolaris sorokiniana* (*Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drechs. ex Dastur)
6. Conidios a menudo curvados, clavados, elipsoidales u obovoides, lisos o rugosos, no constreñidos en el septo, solo con septos transversales, célula central dilatada y oscura (*Curvularia*) 7
- Conidios cilíndricos, derechos, rugosos, a menudo constreñidos en el septo, ocasionalmente con 1-2 septos longitudinales, 28-90 x 9-18 *Acroconidiella eschscholtziae*
7. Conidios rugosos, equinulados o tuberculados, curvados, asimétricos, generalmente con 3 septos 20-40 x 12-17µm *Curvularia verruculosa* (*Cochliobolus verruculosus* (Tsuda & Ueya.) Sivan.
Conidios lisos 8
8. Conidios curvados, generalmente con 3 septos, 18-32 x 9-15µm *Curvularia lunata* (*Cochliobolus lunatus* Nelson & Haasis)
Conidios curvados, generalmente con 4 septos, 27-49 x 8-13µm *Curvularia affinis*

Fig.A. Distribución geográfica de las especies en las zonas de muestreo.V Región(Chile)



REFERENCIAS

- Alcorn, J. L. (1983). Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. Mycotaxon 17:1-86
- (1988). The taxonomy of "*Helminthosporium*" species. Ann. Rev. Phytopathol. 26:37-56
- Arx, von, J.A. & Luttrell, E. S. (1979). Discussion on pp. 260-261. In: The Whole Fungus. Vol. I. ed. B. Kendrick. Ottawa: National Museum of Natural Sciences
- Chiang, M. Y., Leonard, K. J. & Van Dyke, C. G. (1989). *Bipolaris halepense*: a new species from *Sorghum halepense* (Johnson grass). Mycologia 81:532-538
- Ellis, M. B. (1971). Dematiaceous *Hyphomycetes*. Commonwealth Micol. Inst., Kew.
- (1976). More Dematiaceous *Hyphomycetes*. Commonwealth Micol. Inst., Kew.
- Errazuriz, A.M.K., Gonzalez, J.I.L., Henriquez, M.R., Cereceda, P.T., Gonzalez, M.L. & Riosco, R.H. (1987). Manual de geografía de Chile. Editorial Andres Bello.
- Harrabi, M. & Kamel, A. (1990). Virulence spectrum to barley in some isolates of *Pyrenophora teres* from the Mediterranean Region. Plant Dis. 74:230-232
- Ito, S. (1930). On some new ascigerous stages of the species of *Helminthosporium* parasitic on cereals. Proc. imp. Acad. (Japan) Suppl. 6:352-355
- Leonard, K. J. & Suggs, E. G. (1974). *Setosphaeria prolata*, the ascigerous state of *Exserohilum prolatum*. Mycologia 66:281-297
- & Thakur, R. P. & Leath, S. (1988). Incidence of *Bipolaris* and *Exserohilum* species in corn leaves in North Carolina. Plant Disease 72:1034-1038
- McGinnis, M.R., Rinaldi, M.G. & Winn, R.E. (1986). Emerging agent of Phaeohyphomycosis: Pathogenic species of *Bipolaris* and *Exserohilum*. J. Clin. Microbiol. 24:250-259
- Mishra, S.K., Ajello, L., Ahearn, D.G., Burge, H.A., Kurup, V.P. et al. (1992). Environmental mycology and its importance to public health. J. Med. and Vet. Mycol. 30 Suppl. 1:287-305
- Oehrens, B. E. (1961). Fitopatología fungosa Valdiviana. Rev. Univ. Cat. de Chile 46:55-65
- Pandey, K.N., Gupta, R.C. (1984). *Drechslera rostrata* a new mycoparasite of *Syncephalastrum racemosus*. Acta Mycol. 20: 209-211
- Piontelli, L.E. & Grixolli, A.M.A. (1993). Microrganismos del suelo y asociados a pastos silvestres senescentes en una localidad precordillerana de la IX Región (Chile). Bol. Micol. 8:3-11
- Portales, M. J. and Larramendi, F. L. (1993). Nuevos registros del género *Curvularia* para la caña de azúcar (*Saccharum sp.* híbrida) en Cuba. Rev. Iberoamer. Micol. 10:2-4
- Schneider, D.J., Marasas, W. F.O., Collett, M.G., & van der Westhuizen, G.C.A. (1985). An experimental mycotoxicosis in sheep and goats caused by *Drechslera campanulata*, a fungal pathogen of green oats. Onderstepoort, J. Vet. Res. 52:93-100
- Reiche, C. (1909). Breve reseña de las enfermedades principales que atacan a los cultivos de Chile. Bol. Soc. Agr. del Sur. Concepción 9:395-400
- Rinaldi, M.G., Philips, P., Schwartz, J.G., Winn, R.E., Holt, G.R., Shagets, F.W., Erol, J., Nishioka, G. & Aufdemorte, T. (1987). Human *Curvularia* infections. Report of five cases and review of literature. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 6:27-29
- Schoemaker, R.A. (1959). Nomenclature of *Drechslera* and *Bipolaris*. grass parasites segregated from *Helminthosporium*. Can. J. Bot. 37:879-887
- Sivanesan, A. (1987). Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. CAB Inter. Mycol. Inst. Mycol. Papers. 158.
- Sprague, R. (1950). Disease of cereals and grasses in North America (Fungi. Except smuts and Rust). The Ronald Press Company. N.York, pp.376-381
- Tollenar, H., Bleiholder, H. & Vera, A. (1970). Observaciones de nuevas enfermedades vegetales en Chile. Agr. Téc. Chile 30:51-54
- Weitzman, I. (1986). Saprophytic molds as agents of cutaneous and subcutaneous infection in the immunocompromised host. Arch. Dermatol. 122: 1161-1168
- Windels, E.C. & Wiersman, B.J. (1992). Incidence of *Bipolaris* and *Fusarium* on subcrown internodes of spring barley and wheat grown in continuous conservation tillage. Phytopathology 82:699-705
- Xiao, J.Z., Tsuda, M., Doke, N. & Nishimura, S. (1991). Phytotoxins produced by germinating spores of *Bipolaris oryzae*. Phytopathology 81:58-64
- Zieske, L.A., Kopke, R.D. & Hamill, R. (1991). Dematiaceous fungal sinusitis. Otolaryngology- Head and Neck Surgery. 105: 567-577.

Figura 1-2. *Bipolaris cynodontis*. 1.-Conidios y conidióforos. 2.-Hilum del conidio y conidióforos. Fig. 3-4-5. *Curvularia lunata*, conidios y conidióforos. Fig 6-7. *Curvularia verruculosa*, 6.- Conidios y conidióforos. 7.- Conidios rugosos. Fig. 8-9. *Curvularia affinis*, conidios y conidióforos. Fig. 10-11-12. *Bipolaris australiensis*. 10-11.- Conidios y conidióforos. 12.- Formación mediana del primer septo conidial. Fig 13-14. *Bipolaris sorokiniana*, 13.- Conidios en sustrato natural, 14.- Conidios en PDA. Fig 15-16-17. *Acroconidiella eschscholtziae*, 15.- Conidios donde se aprecia un septo longitudinal. 16.- Germinación de un conidio. 17.- Rugosidad de los conidios. Fig. 18. *Drechslera erythrospila*, conidios y conidióforos.

