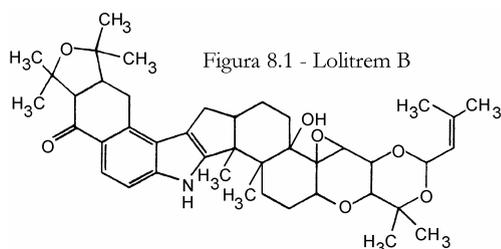


8. OTROS MOHOS

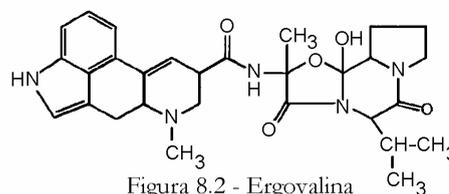
Unas pocas especies de hongos endófitos o parásitos, que producen toxinas *in vivo*, causan en los animales enfermedades conocidas desde hace mucho tiempo, por ejemplo tembladera y ergotismo.



NEOTYPHODIUM

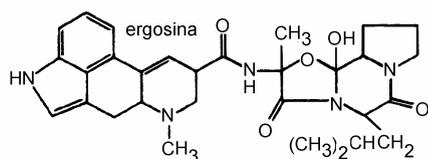
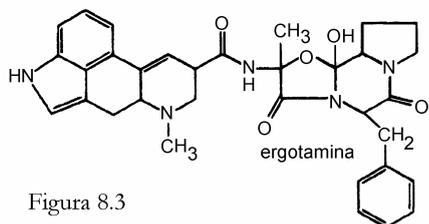
Neotyphodium lolii es un hongo ana mórfico endofítico del “ryegrass” (*Lolium perenne*, *L. hybridum*) y otros pastos (Christensen *et al.* 2002). Sintetiza *in vivo* la neurotoxina lolitrem B (fig. 8.1) causante de la tembladera, cuya molécula tiene una parte indol-diterpenoide (Mantle 1991).

Neotyphodium coenophialum es un endófito de la festuca alta (*Festuca arundinacea*) y otros pastos (Christensen *et al.* 2002), que produce alcaloides derivados de la ergolina, principalmente el alcaloide peptídico ergovalina (fig. 8.2). La enfermedad del ganado se conoce como pie de festuca, por la cojera y necrosis isquémica que conduce a la gangrena seca de las extremidades en la época invernal. También produce otras toxinas alcaloides del ergot (Bacon 1988).



Epichloë es el teleomorfo de *Neotyphodium*, cuyas especies fueron primero ubicadas dentro del género *Acremonium*. Estos hongos infectan los pastos en la época de frío, colonizando los espacios intercelulares de las hojas, los colmos y en la mayoría de los casos las semillas. Todos forman asociaciones asintomáticas con los hospedadores durante la fase vegetativa de la planta, pero durante la floración el teleomorfo es capaz de emerger para formar un estroma alrededor de la inflorescencia en desarrollo, esterilizándola total o parcialmente (“choke”) (Moon *et al.* 1999).

Las especies teleomórficas se transmiten horizontalmente a través del contagio con ascosporas o conidios de las hojas y colmos cortados, o verticalmente por la penetración de los estigmas de otra planta con la consecuente infección de las semillas. Las especies anamórficas son transmitidas solamente a través de las semillas y desarrollan su ciclo de vida dentro del hospedador (Moon *et al.* 1999).



CLAVICEPS

Claviceps purpurea infecta varios cereales de las zonas templadas, raigrás perenne, centeno, triticale y cebada. Los esclerocios de *C. purpurea* contienen alcaloides farmacológicamente activos, por ejemplo ergotamina, ergosina (fig. 8.3) y el grupo de la ergotoxina, que pueden afectar la circulación periférica o la reproducción debido a daños en la función placentaria y cambios endocrinos. También pueden afectar directamente al tracto digestivo y reducir la ingesta del forraje (Mantle 1991).

C. paspali parasita especies de los pastos del género *Paspalum* (*P. distichum*, *P. dilatatum*) en regiones tropicales y subtropicales y produce alcaloides derivados

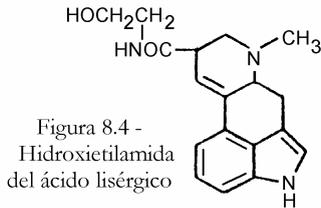


Figura 8.4 -
Hidroxi-etilamida
del ácido lisérgico

de la ergolina pero solo un tipo tiene acción farmacológica, tal como la α -hidroxi-etilamida del ácido lisérgico (fig. 8.4). Los tremórgenos indol-terpenoides, tal como paspalina y derivados, causan tembladera en el ganado (Mantle 1991).

principalmente agroclavina y elimoclavina (fig. 8.5), que son potentes estimuladores centrales y afectan a los cerdos más que a los rumiantes (Brownie & Prasad 1987). En el sorgo (*Sorghum bicolor*) parasitado por *C. africana* se produce principalmente dihidroergosina, con baja toxicidad, pero causa agalactia en vacas

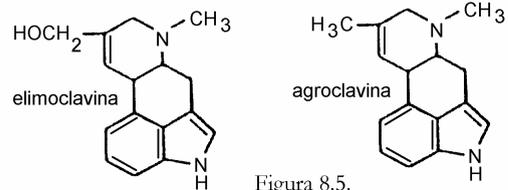


Figura 8.5.
lecheras (Blaney *et al.* 2000).

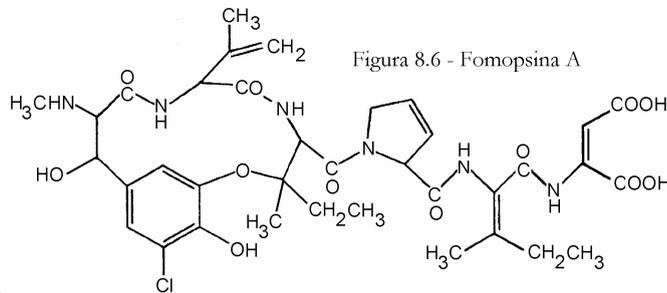


Figura 8.6 - Fomopsina A

PHOMOPSIS

Phomopsis leptostromiformis es un patógeno de *Lupinus* spp. que al envejecer la planta continúa creciendo saprofiticamente. El tallo muestra picnidios estromáticos negros. La toxina es un hexapéptido conocido como fomopsina A (fig. 8.6) que provoca un

síndrome hepatotóxico en los animales. *P. paspali* y *P. sojae* producen citocalasina H y epoxi-citocalasina H, respectivamente. Estos compuestos citotóxicos afectan a las proteínas de los microtúbulos y microfilamentos celulares (Mantle 1991).

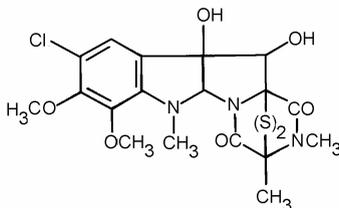


Figura 8.7 - Esporidesmina A

PITHOMYCES

Pithomyces chartarum es un hongo saprobio que crece sobre "ryegrass" y otros pastos moribundos, bajo condiciones de alta humedad y temperaturas elevadas (Didonet Láu & Singh 1985). Las esporas negras contienen epipolitiiodioxopiperazinas, especialmente esporidesmina A (fig. 8.7) causante del eczema facial que es una fotosensibilidad secundaria a la lesión hepática (Bonnetfoi & Sauvagnac 1988).

PHOMA

Phoma herbarum var. *medicaginis* es un patógeno de alfalfa y trébol rojo cuya acción tóxica moderada es debida a brefeldina A y citocalasina B (Mantle 1991). *Phoma sorghina* es un fitopatógeno que produce ácido tenuazónico (fig. 7.7) (Lacey 1991).

MACROPHOMINA

Macrophomina phaseolina (= *Rhizoctonia leguminicola*) es un patógeno del trébol rojo y otras legumbres forrajeras que sintetiza eslaframina (fig. 8.8). Este compuesto, una vez transformado en el hígado del animal, afecta a las glándulas salivales provocando una salivación excesiva (Mantle 1991).

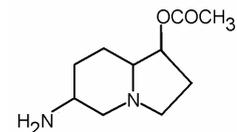


Figura 8.8 - Eslaframina

CHAETOMIUM

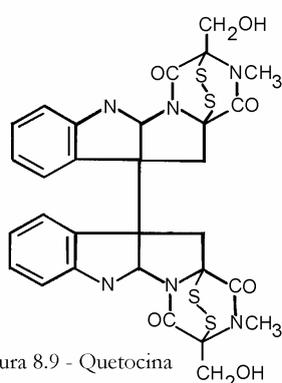


Figura 8.9 - Quetocina

Algunas especies de *Chaetomium* producen esterigmatocistina (fig. 4.5). *Chaetomium abuense*, *C. retardatum* y *C. tenuissimum* producen las toxinas quetomina y quetocina (fig. 8.9), monómero y dímero derivados de una triptofanil-alanin-dicetopiperazina (Mantle 1991). *Chaetomium globosum* es un hongo celulolítico que afecta a granos almacenados y produce quetoglobosina A, un compuesto teratogénico que induce malformaciones esqueléticas en roedores (Terao & Ohtsubo 1991). *Chaetomium trilaterale*, *C. aureum* y algunas otras especies que crecen sobre forrajes producen oosporéina (fig. 8.10), una nefrotoxina que afecta a las aves (Wyatt 1991).

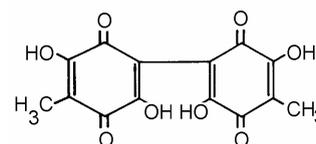


Figura 8.10 - Oosporéina

MYROTHECIUM, CERATOPICNIDIUM

Las especies de *Myrothecium* son comunes en pasturas de regiones templadas y tropicales.

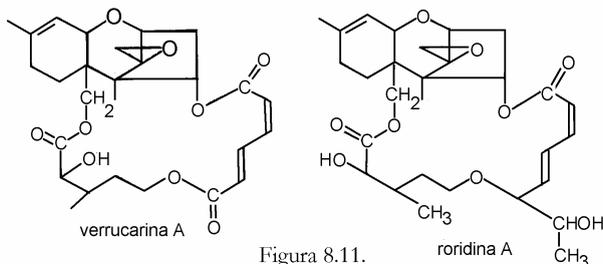


Figura 8.11.

Myrothecium roridum y *M. verrucaria* producen varios tricotecenos macrocíclicos conocidos como verrucarinas y roridinas (fig. 8.11), que causan enteritis hemorrágicas severas o letales en el ganado (Mantle 1991). Estas toxinas también se encuentran en *Baccharis coridifolia* (Habermehl *et al.* 1985) y *B. artemisioides* parasitados por *Ceratopicnidium baccharidicola* (Rizzo *et al.* 1997).

STACHYBOTRYS

Stachybotrys chartarum (= *S. atra*) es un saprobio celulolítico que coloniza la paja y el heno cuyas esporas contienen tricotecenos macrocíclicos tal como la satratoxina H (fig.8.12) (Jarvis *et al.* 1998). Estos compuestos producen necrosis de los tejidos en contacto directo con el forraje contaminado y hemorragias internas que causan la muerte en pocos días (Lacey 1991).

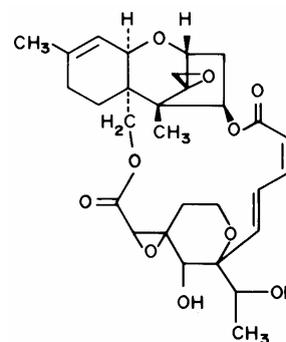


Figura 8.12 - Satratoxina H

BYSSOCHLAMYS

Byssochlamys nivea cuyo anamorfo es *Paecilomyces niveus*, produce patulina (fig. 5.3) en el forraje ensilado contaminado, con una actividad agua mínima de 0,87 a 30°C y de 0,92 a 21°C (Lacey 1991).

REFERENCIAS

- Bacon CW. 1988. Procedure for isolating the endophyte from tall fescue and screening isolates for ergot alkaloids. Applied and Environmental Microbiology 54: 2615-2618.
- Blaney BJ *et al.* 2000. Effect of grazing sorghum infected with ergot on beef cattle. Aus. Vet. J. 78:124-125.
- Bonnefoi M, Sauvagnac P. 1988. Eczema facial des ruminants et sporidesmines. Ann. Rech. Vét. 19: 91-106.
- Brownie CF, Prasad RD. 1987. Suspected convulsive ergotism in beef calves on overgrown dallis grass pasture. Veterinary and Human Toxicology 29: 257-258.

- Christensen MJ *et al.* 2002. Growth of *Epichloë/Neotyphodium* and p-endophytes in leaves of *Lolium* and *Festuca* grasses. *Mycological Research* 106: 93-106.
- Didonet Láu LH, Singh NP. 1985. Eczema facial em ovinos intoxicados por *Pithomyces chartarum* em pastagem de Quicuiu da Amazonia. *Pesq. agropecc. bras.*, Brasilia 20: 873-875.
- Habermehl GG *et al.* 1985. Macrocyclic trichothecenes: cause of livestock poisoning by the brazilian plant *Baccharis coridifolia*. *Toxicon* 23: 731-745.
- Jarvis BB *et al.* 1998. Study of toxin production by isolates of *Stachybotrys chartarum* and *Memnoniella echinata*. *Applied and Environmental Microbiology* 64: 3620-3625.
- Lacey J. 1991. Natural occurrence of mycotoxins in growing and conserved forage crops. pp. 363-397 en: *Mycotoxins and Animal Foods*. Smith JE, Henderson RS, eds. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Mantle PG. 1991. Miscellaneous toxigenic fungi. pp. 141-152 en: *Mycotoxins and Animal Foods*. Smith JE, Henderson RS, eds. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Moon CD *et al.* 1999. Identification of *Epichloë* endophytes in planta by a microsatellite-based PCR fingerprinting assay with automated analysis. *Applied and environmental Microbiology* 65: 1268-1279.
- Rizzo I *et al.* 1997. Macrocyclic trichothecenes in *Baccharis coridifolia* plants and endophytes and *Baccharis artemisioides* plants. *Toxicon* 35: 753-757.
- Terao K, Ohtsubo K. 1991. Biological activities of mycotoxins: field and experimental mycotoxicosis. pp. 455-488 en: *Mycotoxins and Animal Foods*. Smith JE, Henderson RS, eds. CRC Press, Boca Ratón, Florida.
- Wyatt RD. 1991. Poultry. pp. 553-605 en: *Mycotoxins and Animal Foods*. Smith JE, Henderson RS, eds. CRC Press, Boca Ratón, Florida.