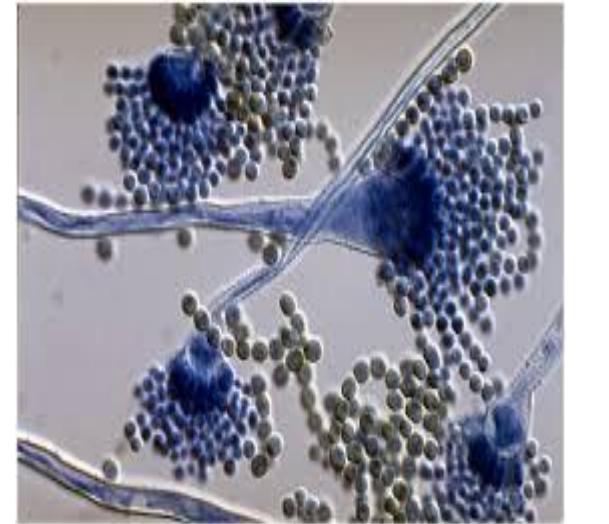


BESİNLERDE BULUNAN MİKROBİYAL TOKSİNLER



Dr. Atila GÜLEÇ



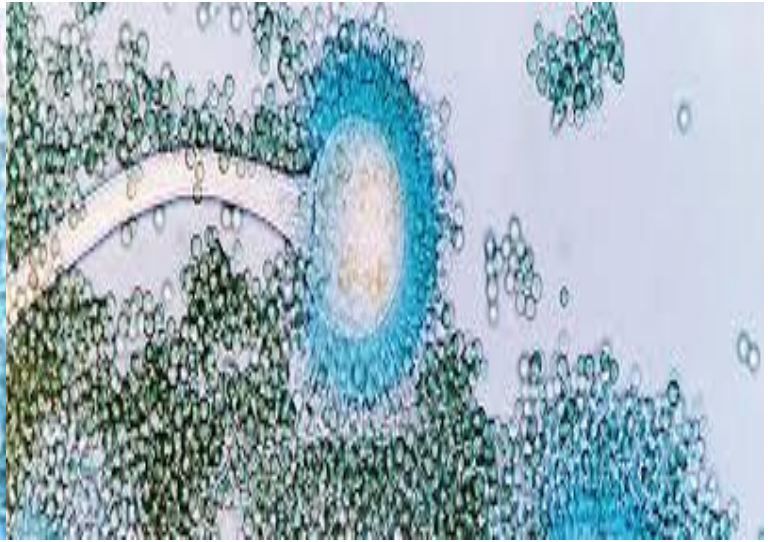
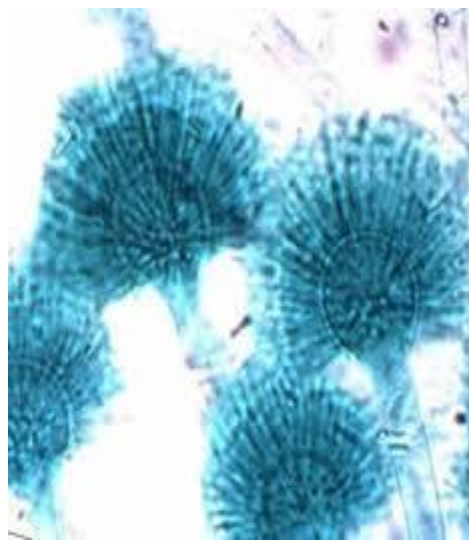
MİKROBİYAL TOKSİNLER

2. MİKROBİYAL TOKSİNLER

- a) Bakteriyal toksinler
- b) Mikotoksinler

b) Mikotoksinler

FUNGAL MİKOTOKSİNLER



FUNGAL MIKOTOKSİNLER

TABLE 13.2

Processes for Reducing Mycotoxins

Refining of oils (peanut oil)

Milling of grains

Prevention of mold growth: sodium bisulfite, sorbate, propionate, nitrate

Ammonia and ozone treatment of grains

FUNGAL MİKOTOKSİNLER

Küflerin ürettiği önemli mikotoksinler:

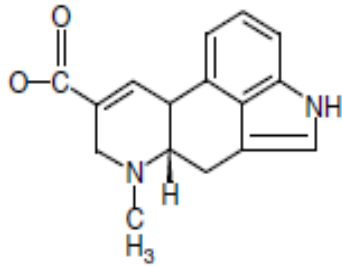
- ✓ Ergotoksin,
- ✓ Aflatoksin
- ✓ Okratoksin,
- ✓ Trikotesenler,
- ✓ Patulin,
- ✓ Rubratoksin,
- ✓ Sambutoksin,
- ✓ Luteosirin,
- ✓ Sarı pirinç toksinleri (sitrinin, sitreoviridin),
- ✓ Fumonisin

ERGOT ALKALOIDLER VE ERGOTISM

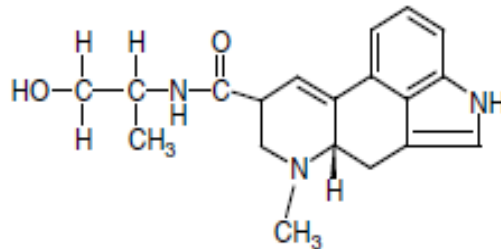
- Ergotizm mikotoksikoziz, Avrupa'da 14. y.y.'da ortaya çıkmıştır.
- **Ergot (*Claviceps purpurea*)**, bir küftür.
- Çavdar (rye) üzerinde çoğalır. Küflü çavdarın tüketimi ile vazokonstriksiyonu artıran ergot alkaloidleri; zehirlenmelere, halüsinasyonlara, bilinç kayıplarına, havaleye, arteriyoler spazm ve gangrene neden olmaktadır.
- Ergot; halüsinojen lyserjik asit derivatifleri, ergotamin ve ergonovin içermektedir.

ERGOT ALKALOİDLER VE ERGOTİSM

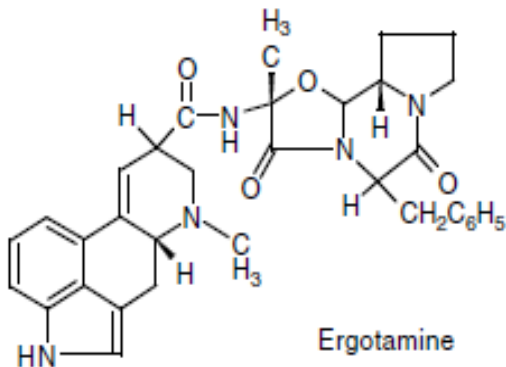
- Ergot oluşumu ↑ 10-30 C ve ↑ bağıl nem



Lysergic acid



Ergonovine



Ergotamine





FIGURE 13.1 Lysergic acid, ergonovine, and ergotamine.

ERGOT ALKALOIDLER VE ERGOTISM

Etki Şekli ve Klinik Semptomlar:

- Ergot alkaloidleri düz kasları etkileyerek periferal arter konstriksiyon ve nörolojik bozukluklar oluşturur.
- İlk başlarda bacaklarda sıcak soğuk hislerini takiben şiddetli karıncalanma
- Uzun sürede ise ekstremitelerde gangren etkileri (α -adrenerjik ergot agonislerinin şiddetli periferal vazokonstriksiyonu ile)
- Merkezi sinir sistemi semptomları (kaşınma, kas krampları, fizyolojik bozukluklar, kusma, baş ağrısı, uyuşma ve konvülsiyon)

AFLATOKSİN

- İngiltere'de 1960 yılında 100.000 kadar hindinin ölüm nedeni  küflü yer fıstığı
- Diğer hayvanlarda da ani ölümlerin görülmesi bu konuda çalışmaların başlanmasına neden olmuştur.
- Daha sonra ölüm nedeninin *Aspergillus flavus* tarafından oluşturulan *aflatoksin* adı verilen toksik bir madde olduğu saptanmıştır.
- *Aflatoksin*  akut hepatoksin + kanserojen

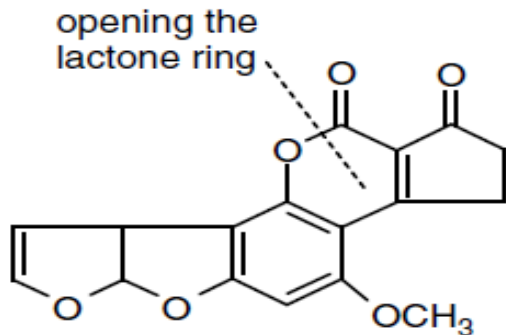
AFLATOKSİN

- Aflatoksin, Asprgillus flavus ve Aspergillus parasiticus tarafından salgılanan bir mikotoksindir.
- Bu türlere ait tüm izolatlar aflatoksin oluşturmaz.
- Aspergillus flavus izolatlarının %70'i,
- Aspergillus parasiticus izolatlarının %90'ı **aflatoksin** oluşturur.
- Aflatoksinlerin kimyasal yapısı:
Kumarin bileşikleri + 2 furan halkası

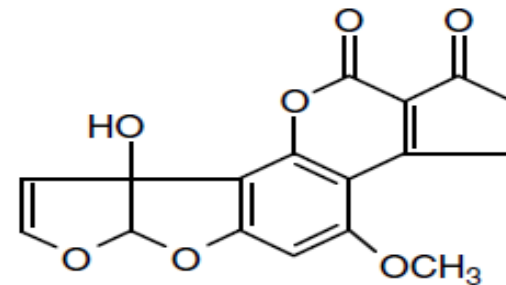


AFLATOKSİN

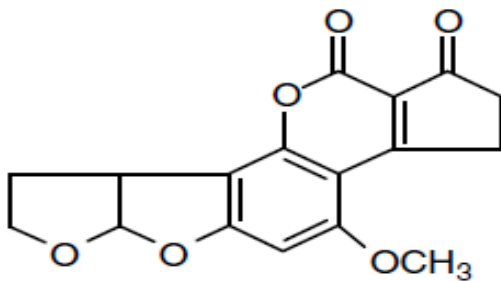
- Şimdiye kadar 8 ayrı madde tipi saptanmıştır.
- B1, B2, B2a, G1, G2, G2a, M1, M2



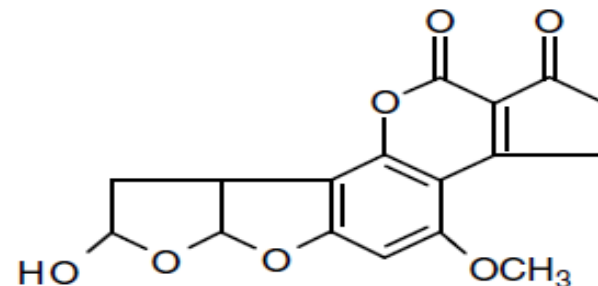
Aflatoxin B1



Aflatoxin M1

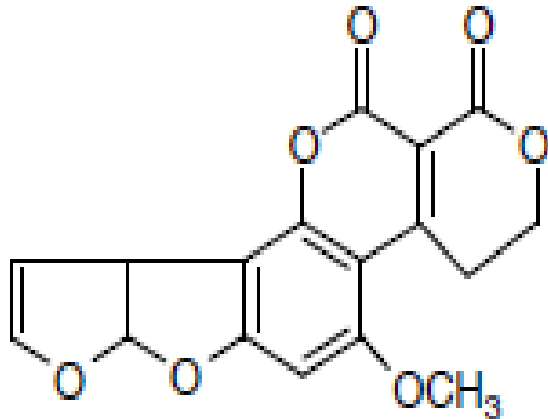


Aflatoxin B2

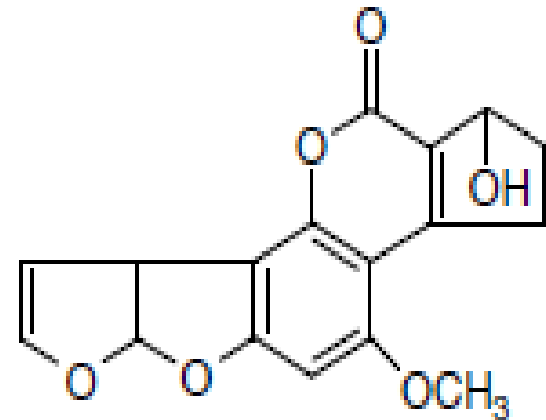


Aflatoxin B2a

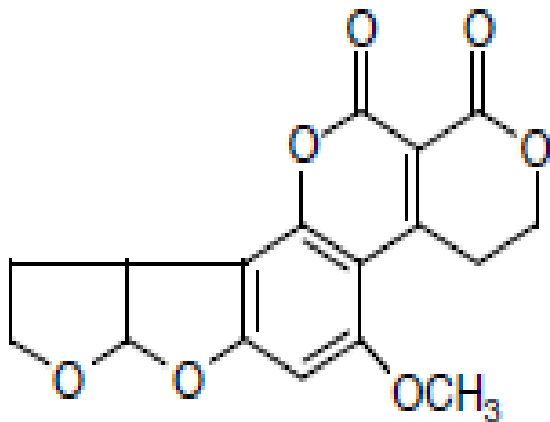
AFLATOKSİN



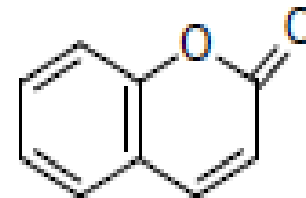
Aflatoxin G1



Aflatoxicol B






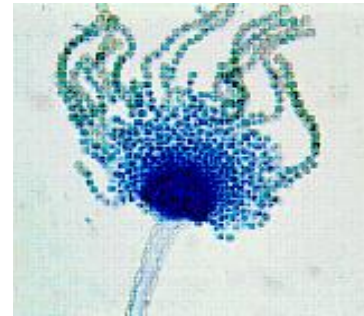
Aflatoxin G2



Coumarin

AFLATOKSİN

- En fazla toksik B₁ 'dir.(LD50=0.3-9.0 mg/kg)
- B₁>G₁>B₂>G₂ (toksisite derecesi)
- Aflatoksinlerin özelliklerinin belirtilmesinde kullanılan harfler:
 - B  (Blue fluorescence under UV-light, UV ışığında mavi floresan)
 - G  (Green fluorescence under UV light, UV ışığında yeşil floresan)
 - M  (Metablized, metabolize edilir)
- Görüldüğü gibi ışığa duyarlıdırlar.

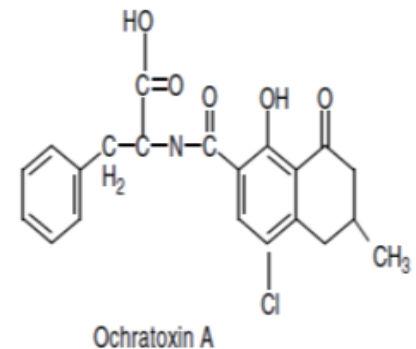


AFLATOKSİN

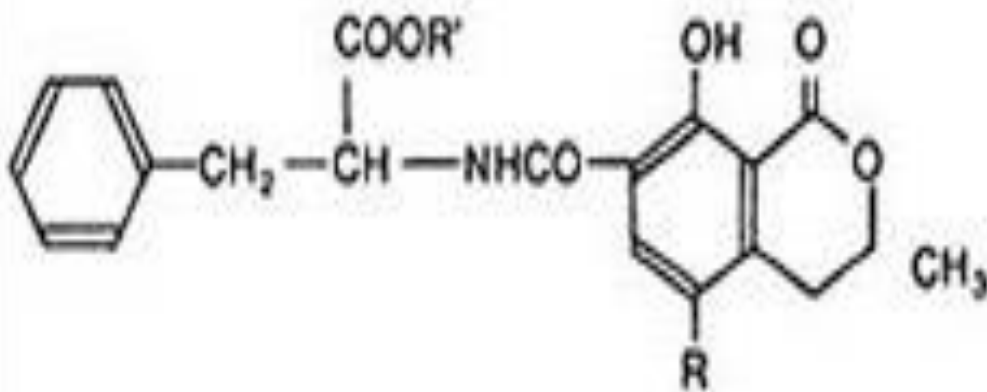
- Pişirme sıcaklığında bozulmazlar.
- Ancak 270 C'de bozulurlar.
- Aflatoksinlerin hedef organı karaciğer olmakla beraber, diğer dokularda da hasarlara ve tümörlere neden olabilirler.
- Fareler aflatoksinin karsinojenik etkisine dirençli olmasına karşın insanlarda erkekler bu toksinlere karşı daha hassasdırlar.
- Akut toksisite toksin vücuda alındıktan 3 hafta sonra ortaya çıkabilmektedir.

OKRATOKSİN

- Pirinç ve arpada sıkça rastlanan bir mikotoksindir. Okratoksin oluşturan küfler:
 - ✓ *Penicillium viridicatum*,
 - ✓ *P. cyclopium*,
 - ✓ *P. frequentas*,
 - ✓ *P. nidulans*,
 - ✓ *P. expansum*
- Okratoksin A, B, C olmak üzere 3 türev
- B, A'nın klorsuz hali, C ise A'nın etilester formudur.



OKRATOKSİN

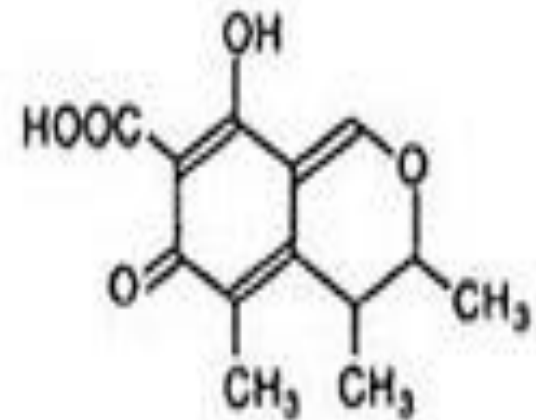


Ocratoxina

A (R=Cl, R'=H)

B (R=H, R'=H)

C (R=Cl, R'=C₂H₅)



Citrinina

OKRATOKSİN

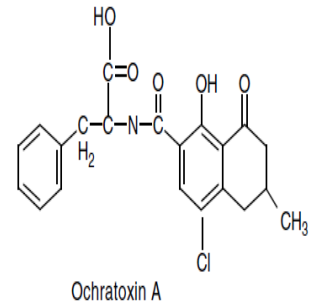
- Özellikle okratoksin A, kuvvetli bir toksik etkiye sahiptir.
- Özellikle serin ve soğuk iklim kuşağında yer alan ülkelerdeki yem ve hububatta sık olarak ve yüksek konsantrasyonlarda (>1-20 ppm) görülmektedir.
- Bu toksin, öncelikle nefrotoksin olarak etkili olup, kanserojen özellik gösterdiği de saptanmıştır.
- Okratoksin A:
 - ✓ Mısır, Kuru fasulye,
 - ✓ Kakao çekirdeği
 - ✓ Soya fasulyesi,
 - ✓ Arpa, yulaf,
 - ✓ Turunçgiller ve yer fıstığında



OKRATOKSİN

Okratoksinler:

- ✓ Hayvanların büyümesini engellemekte,
- ✓ Böbrek genişlemeleri vb. bozukluklara yol açarak ölümlere neden olmaktadır.
- Okratoksinin insanlardaki böbrek hastalıkları ile ilgili olabileceği bildirilmiştir.
- Okratoksin B toks. < Okratoksin A toks.
- Depo Bağıl nemi < %85, T < 30 C ve pH < 3-5



TRIKOTOSENLER

- *Fusarium* cinsinde yer alan birçok küf tarafından üretilir.
- Trikotesenler, seskiterpenoid metabolitleridir.
- Kimyasal yapılarında göre A, B, C, D olmak üzere 4 farklı tipi bulunmaktadır.
- Bugün trikotesen olarak 13 farklı mikotoksin bilinmektedir.

TRIKOTOSENLER

- Trikotesenlerin en önemlileri ve bunları oluşturan küfler:

Tablo 3. Trikotesenler ve Küfler

Toksin Adı	Küfler
Fusarenon	Fusarium nivale, F.epishaena
T ₂ Toksin	Filberella zeae
Diacetoxyscirpenol	Fusarium tricintum
Nivalenol	Fusarium tricunctum
Roridin C	Myrothecium roridum
Tricatheum	Tricothecium roseum
Trichodermin	Trichoderma vinde