

Škodlivé mikroorganismy

(prezentace pro tréninkový modul Mikrobi v budovách)

Jiří Skládanka a Libor Kalhotka

Agronomická fakulta Mendelovy univerzity v Brně



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato prezentace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky

Bakterie

- *Enterobacteriaceae* (*Escherichia*, *Klebsiella* a *Erwinia*)
 - Fakultativně anaerobní
 - Činnost zastavují při pH 5
 - ...počáteční fáze kvašení
- Klostridie
 - Obligátně anaerobní
 - ...nejsou aktivní v přítomnosti kyslíku
 - Významní konkurenti bakterií mléčného kvašení
 - ...hlavní aktivita ve fermentační fázi kvašení
 - Růst se omezuje při pH <4,6
 - Produkují amoniak, kyselinu máselnou a biogenní aminy
 - Způsobují ztrátu sušiny a energie

Biogenní aminy-mrtvolné jedy

- Siláže s nižším obsahem sušiny
- Tvořeny klostrídiemi a hnilobnými bakteriemi
- Vznik enzymatickou cestou
 - ...dekarboxylace aminokyselin
 - ...hluboký rozklad bílkovin
- Způsobují závažné metabolické poruchy
 - Inhibice bachorové mikroflóry
 - Zánětlivé reakce sliznic
 - Neinfekční zánět škáry paznehtní

Bakterie

- *Listeria monocytogenes*
 - Onemocnění zvířat a lidí
 - Výkaly hlodavců
 - Z nekvalitních krmiv může přecházet do potravin
 - ...mléko a mléčné výrobky
 - Patogenita při pH >4,5
 - ...nejpříznivější podmínky pro růst při pH >5,5
 - Účinná devitalizace při pH <4,0

Houbové mikroorganismy

- Kvasinky
 - Epifytní mikroflóra přečkávající celý kvasný proces
 - Zvýšená aktivita spojená s aerobní nestabilitou po otevření siláží
 - ...metabolizují kvasné kyseliny (mléčná, octová) a zbytkové cukry
 - Přemnožení vede k samozáhřevu a nestabilitě siláží
 - ...průjem u skotu
 - Siláže rezistentní vůči kvasinkám při obsahu kyseliny octové >0,5%

Houbové mikroorganismy

- Plísně
 - Zcela nežádoucí mikroorganismy
 - Zpravidla přísně aerobní
 - Některé plísně odolné vůči nízkému obsahu O₂
 - ...*Penicillium roquerti*, *Byssochlamys nivea*
 - Tvořeny na poli, v seně, silážích, budovách
 - Mohou rozkládat všechny rozpustné živiny
 - Mohou rozkládat bílkoviny

Houbové mikroorganismy

- Plísně
 - Počet kolonizujících hub může být redukován chemickými silážními aditivy (Tančinová a Škultéty, 1997)
 - ...účinnost biologických aditiv je nižší
 - Kontaminace siláží plísněmi závisí na podmínkách pěstování
 - ...ale významně také na podmínkách sklizně a silážování
 - Plísně způsobují ztráty rozkladnými procesy, produkují spory a mykotoxiny
 - Nejsou limity na přípustné množství spor
 - ...nežádoucí koncentrace 10^5 - 10^6 na g krmiva

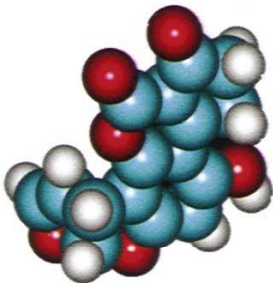
Mykotoxiny

- Vytvářeny v průběhu sekundární látkové výměny
- Tvořeny za optimálních podmínek
- Skutečná chemická struktura, podstata a metabolismus byl objeven teprve před několika lety
 - Podstata aflatoxinů v 60. letech 20. století
- Produkovány na poli
- Produkovány v budovách
- Mykotoxiny nelze deaktivovat

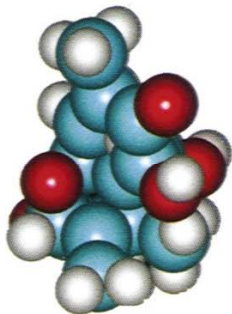
Plísně a jejich toxiny



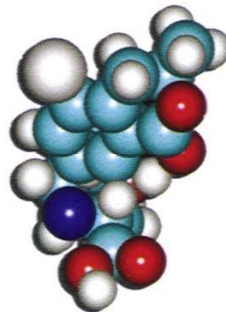
Aflatoxin



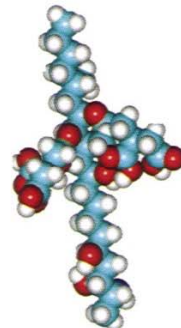
DON



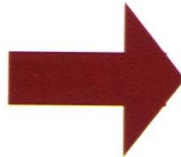
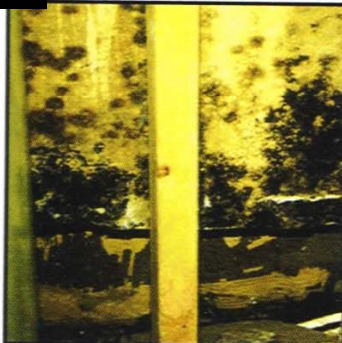
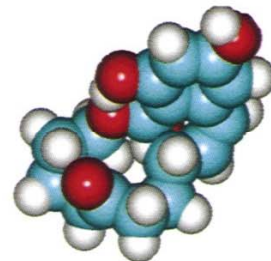
T-2 toxin



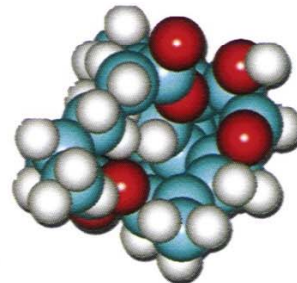
Fumonisin



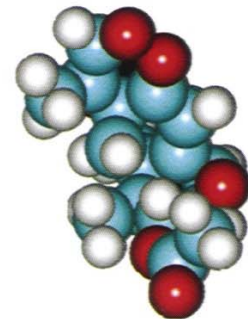
Zearalenon



Ochratoxin

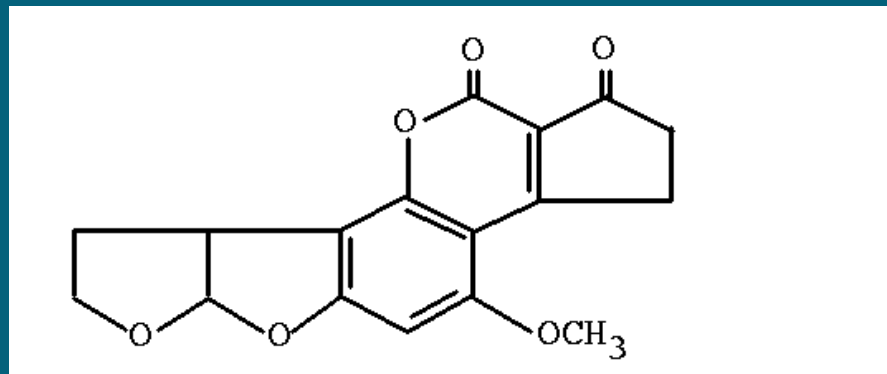


PR toxin



Aflatoxiny

- *Aspergillus flavus* a *A. Parasiticus*
- Produkce aflatoxinů silně závisí na teplotě, vlhkosti, přístupu vzduchu, struktuře a chemickém složení substrátu
- Aflatoxin B₁ je nejsilnější dosud známý přírodní karcinogen
- Existují látky, které jsou schopné biosyntézu aflatoxinů do určité míry blokovat (např. kofein)
- Aflatoxiny vyvolávají u člověka Reyův syndrom, zánět jater, primární hepatom a stavy útlumu imunity



Mykotoxiny mohou přecházet do mléka

65 : 1



65 jednotek
aflatoxinu v krmivu



1 jednotka aflatoxinu v mléce

Fumonisin

- Skupina látek
 - Nejčastěji je nalézán fumonisin B₁
- Produkovány rodem *Fusarium*
- Leukoencephalomalacie koní a zhoubné nádory u laboratorních potkanů
- Epidemiologické souvislosti s výskytem karcinomu jícnu
- Hlavním zdrojem v lidské výživě kukuřice

Ochratoxin A

- Produkován některými druhy rodů *Aspergillus* a *Penicillium*
- Tlumí imunitu a postihuje ledviny
- Hlavním zdrojem obilí
- Vytváří rezidua ve tkáních
 - Masné výroby
- Významným zdrojem káva
- Na území ČR bývá ochratoxin A detekován, ale koncentrace jsou podlimitní
- popsána produkce ochratoxinu A kulturními plísněmi, používanými k finalizaci některých uzenářských výrobků (uherský salám)

Patulin

- Původně využíván jako antibiotikum
- produkován řadou druhů mikroskopických hub rodů *Aspergillus*, *Byssochlamys* a *Penicillium*
- Produkován na hnilém ovoci
- Rozklad při 80 °C
- Závažnou kontaminace ovocných dřev určených pro dětskou a kojeneckou výživu
- Poškození plic a následný edém
- Jeden z mála detoxikovatelných mykotoxinů
- Rozklad patulinu během alkoholového kvašení

Trichotheceny

- Připisují se jim některé starověké a středověké morové rány
- Zvláštní skupinou trichothecenů jsou baccharinoidy
 - ...vznikají přeměnou trichothecenových mykotoxinů z půdních mikroskopických hub v organismu cévnatých rostlin z rodu *Baccharis*
 - Povodí Orinoka
 - Dobytek nerozezná rostliny jako jedovaté
 - (Podobné jsou toxiny hasivky orličí)
- Podráždění kůže, zvracení
- Problém v teplotně atypických letech

Zearalenon

- Plísň rodu *Fusarium*
- Účinky steroidních hormonů estrogenů
 - ...hyperestrogenismus
- V organismu se metabolicky aktivuje, asi 5% se vylučuje močí, zbytek stolicí, během laktace asi 40% mlékem

Obsah zearalenonu a deoxynivalenolu v zelené hmotě trav

Faktor	Deoxynivalenol ppb	Zearalenon ppb	Ergosterol mg.kg ⁻¹ suš.
Druh			
Jílek vytrvalý	46.02	34.06	76.61 ^{ab}
Festucoidní hybrid	37.78	9.82	35.65 ^a
Loloidní hybrid	33.83	72.85	82.53 ^b
Směs s kostřavou	46.60	91.81	71.71 ^{ab}
Směs s lipnicí	45.55	96.24	68.05 ^{ab}
Měsíc			
Červen	12.34 ^a	0.0 ^a	3.84 ^a
Červenec	71.43 ^b	122.3 ^{ab}	13.07 ^a
Říjen	52.95 ^{bc}	173.0 ^b	31.87 ^a
Listopad	51.71 ^{bc}	3.7 ^a	94.94 ^b
Prosinec	21.35 ^{ac}	5.8 ^a	190.82 ^c

Obsah ergosterolu (mg/kg sušiny) u letních meziplodin

Meziplodina	2004	2005
Říjen		
Řepka ozimá	16,2	18,4
Řepka jarní	0,0	6,8
Vodnice	1,1	24,4
Jílek jednoletý	14,9	5,0
Jílek mnohokvětý	6,5	4,2
Listopad		
Řepka ozimá	1,3	15,4
Řepka jarní	0,0	0,0
Vodnice	0,0	55,4
Jílek jednoletý	13,3	38,7
Jílek mnohokvětý	19,7	33,6

Obsah zearalenonu v zelené hmotě kukuřice

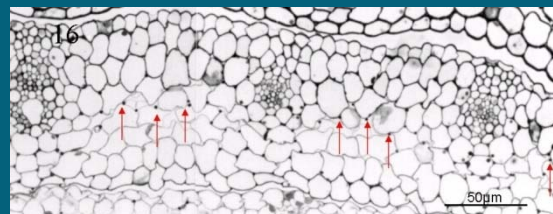
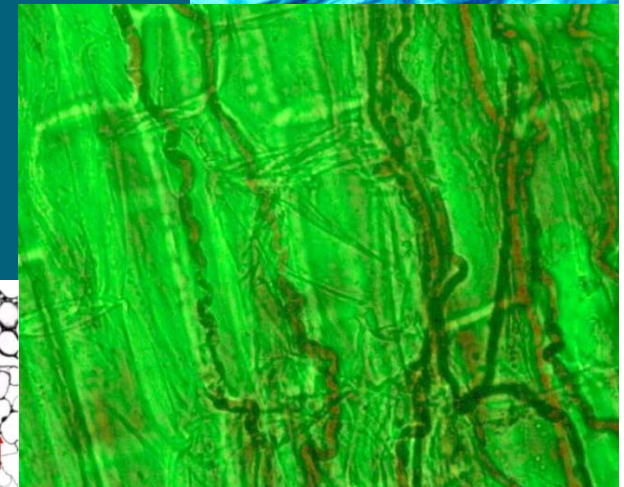
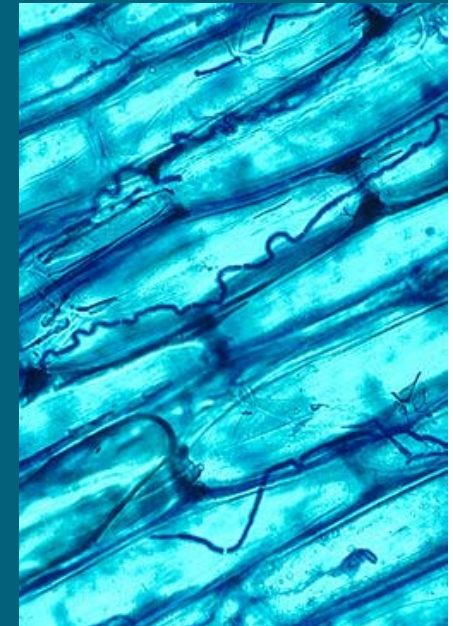
Faktor	ppb
Stanoviště	
Senice	47,7 (sušina >35%)
Starojicko	8,83 (sušina cca 30%)
Záblatí	19,03
Hybrid	
FAO 230	36,4
FAO 260	26,8
FAO 270	12,4
Ošetření proti zavíječi	
Neošetřeno	30,7
Ošetřeno	19,6






Aflatoxiny v tropických oblastech



Endofytní houby

- Houby rodu *Neotyphodium*
- Meziguněčné prostory mladých pletiv
 - Listové pochvy, stébla, obilky
- Lepší vitalita, vytrvalost, hustota, zbarvení, odolnost vůči stresu
- Produkce alkaloidů
- Variabilní interakce mezi houbou a hostitelem
 - Stálejší projev u kostřavy rákosovité



Druh	Alkaloid	
Kostřava rákosovitá 	Ergovalin Peramin Ergonovin Perlolidin Halostachin Norharman	Otrava kostřavou (Fescue toxicosis)
Kostřava luční 	Perlolin N-acetylloilin N-formylloilin	Zcitlivění kůže
Jílek vytrvalý 	Paxillin Peramin	Nervosvalové poruchy
Jílek mnohokvětý 	Perlolin	(Ryegrass staggers)
Chrastice rákosovitá 	Hordenin Gramin	

- Kostřava rákosovitá
 - Otrava kostřavou (Fescue toxicosis)
 - Pokles přírůstků, doживosti, zhoršené zabřezávání, snížená schopnost termoregulace
- Kostřava luční
 - Sluneční ekzém v Nizozemsku (zcitlivění kůže)
 - Nevyvolává vážné problémy
- Jílek vytrvalý
 - Nervosvalové poruchy (ryegrass staggers)
 - Vrávorání, kulhavost, třes, narušení škóry paznehtů
- Chrastice rákosovitá
 - Výskyt alkaloidů není vázán na endofytní houby
 - Citlivé ovce
 - Chronický syndrom „Phalaris taggers“ (nervový systém, srdeční činnost)
 - Zvýšení alkaloidů vlivem stresu (nedostatek vláhy, světla, přehnojení N)
 - Snížení sušením a silážováním

Sněť kukuřičná (*Ustilago maydis*)

- Nejrozšířenější houbová choroba kukuřice
 - Výskyt na vhodných druzích a za určitých podmínek
 - Vysoká variabilita výskytu
- Choroba ničí rostliny celkově
 - Vyskytuje se na všech nadzemních částech rostlin
 - palice, stébla, zrna, kolénka
- Zárodky přežívají v posklizňových zbytcích
 - ...ale zejména v půdě (vrchní vrstva)
 - ...mohou přežít mnoho let (> 5 let)
- Kolísavé ztráty výnosu kukuřice
- Značným faktorem přenosu choroby vítr a specifické povětrnostní podmínky (Marie et al., 1989)



Děkuji za pozornost

jiri.skladanka@mendelu.cz

libor.kalhotka@mendelu.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato prezentace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky