Fortisorb® Phyto

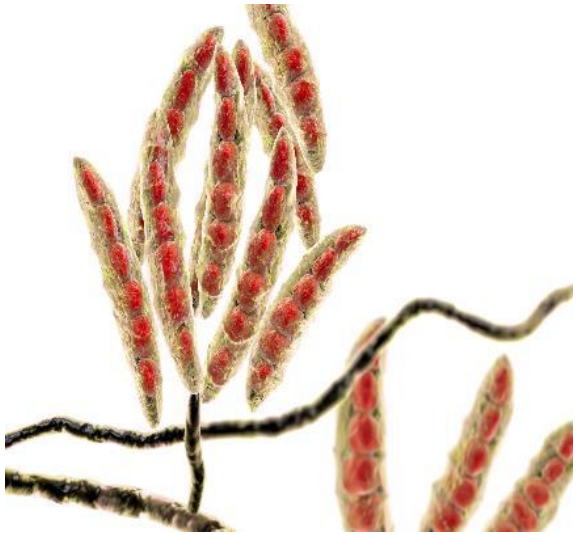
Rizika negativního dopadu mykotoxinů na zdravotní stav dojnic

Přednáší MVDr. Adéla Müllerová, ADDICOO GROUP s.r.o.

6. 3. 2025

Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

Mykotoxiny jsou toxické sekundární metabolity produkované plísněmi.
Existuje více než 300 mykotoxinů.
Mykotoxiny mohou být produkovány před sklizní, ale i v průběhu skladování na farmách.



***Fusarium* sp.**

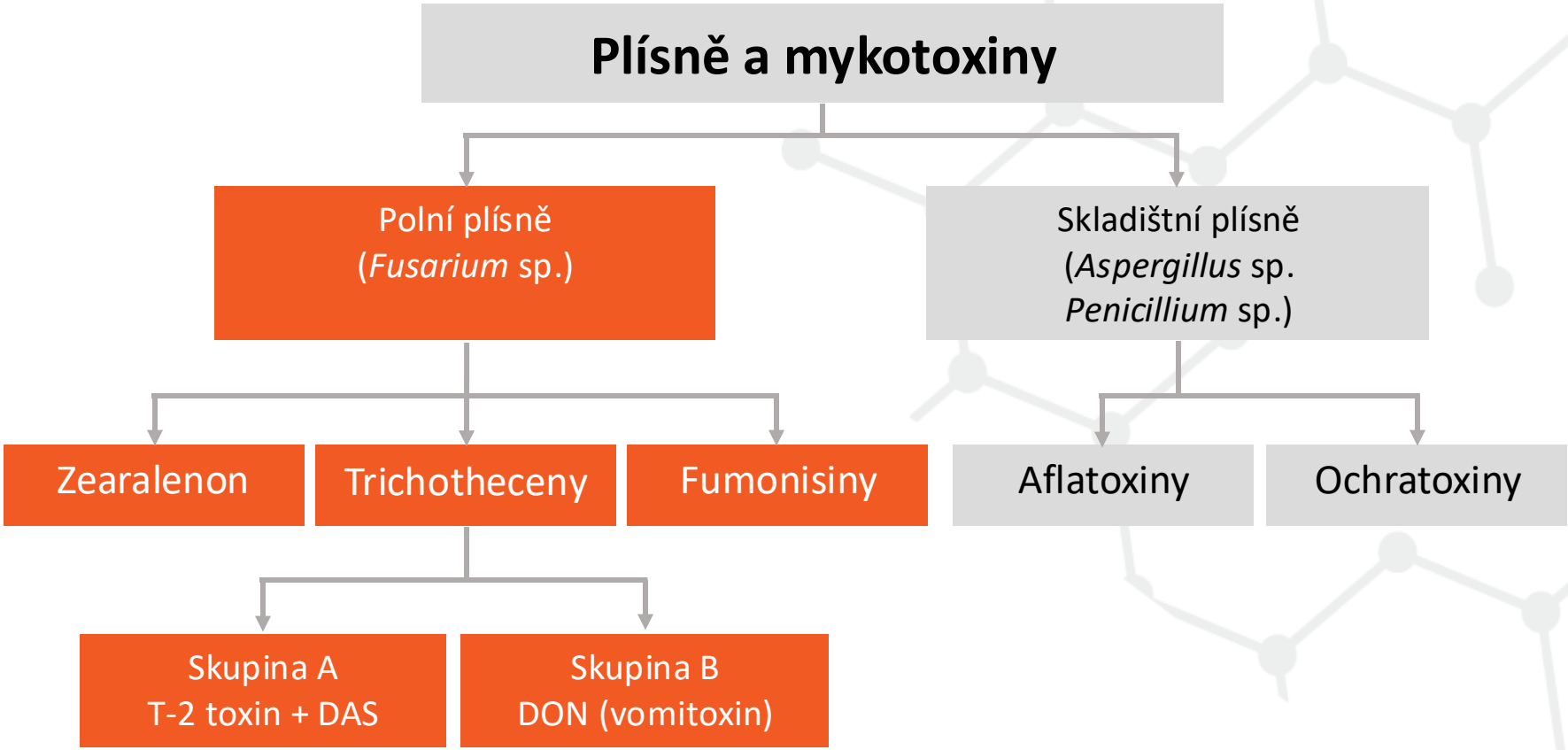


***Aspergillus* sp.**



***Penicillium* sp.**

Fortisorb® Plísně a mykotoxiny



Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

Trichotheceny A, B **DON, T-2 toxin (HT-2 toxin), DAS**	***Fusarium graminearum*** ***Fusarium sporotrichoides*** ***Fusarium verticillioides, F. poae***

Deoxynivalenol (DON) – Vomitoxin (Trichotheceny skupiny B)

DON se nachází ve vysokých koncentracích v silážích, senážích a zrninách.

DON působí na centrální nervový systém – informace vede k omezení příjmu.

DON ovlivňuje bachorovou fermentaci a zpomaluje pasáž stravitelného proteinu.

Negativní dopady:

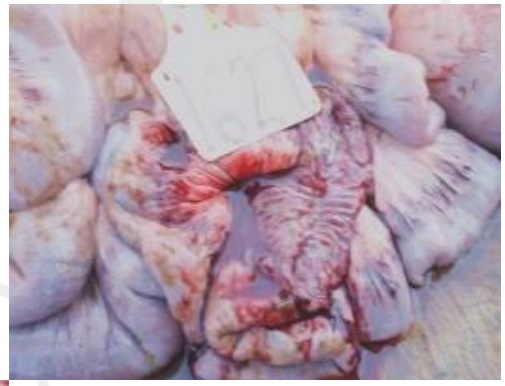
- Snižuje příjem krmiva,
- způsobuje průjmy,
- snižuje produkci mléka a mléčného tuku,
- zhoršuje bachorovou fermentaci,
- zvyšuje počet somatických buněk,
- působí imunosupresivně.

Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

T-2 toxin/HT-2 toxin, DAS (Trichotheceny skupiny A)

T-2 toxin se nachází ve zvýšených koncentracích v objemném krmivu (senáže).

T-2 toxin u dojnic poškozuje nevratně **sliznici bachoru i střev – léze (stejně DAS).**



Negativní dopady T-2 toxin a DAS u dojnic:

- Vliv na mléčnou žlázu,
- snižuje příjem krmiva a využití živin,
- způsobuje průjmy,
- snižuje produkci mléka,
- zvyšuje počet somatických buněk,
- působí imunosupresivně.



Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

Zearalenon	***Fusarium graminearum*** ***Fusarium culmorum*** ***Fusarium sporotrichioides*** ***Giberella spp.***

Zearalenon - „méně toxický“ než některé jiné mykotoxiny, neboť jeho intoxikace nevyvolává akutní klinické příznaky toxicity.

Hlavní účinek je chronický, kumulativní a spočívá v estrogenním působení molekuly ZEA.

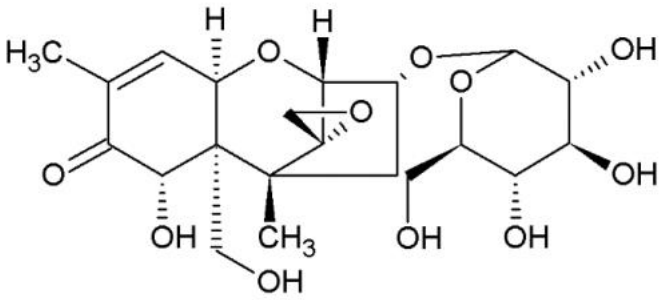
Negativní dopady:

- snižuje % zabřezávání,
- snižuje plodnost,
- zvyšuje výskyt ovariálních cyst,
- vyvolává falešné říje,
- způsobuje neinfekční aborty.



Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

- Maskované mykotoxiny (skryté; konjungované mykotoxiny)
- Odlišné fyzikálně chemické vlastnosti
- Vznikají v rámci detoxifikačního procesu rostlin, napadenými toxigenními vláknitými houbami
- Toxicita může být těmito procesy snížena – pro rostlinu
- Hydrolýza MM během trávení → uvolnění původního volného mykotoxinu.
- Nejvíce prozkoumaný je konjugát deoxynivalenolu - deoxynivalenol-3-glukosid a zearalenonu - zearalenon- 4 glykosid



Struktura deoxynivalenol-3-glukosidu

Fortisorb® Phyto Mykotoxiny a mykotoxikózy

Akutní mykotoxikózy

- Příjem velmi vysokých koncentrací mykotoxinů, v praxi méně častý.
- Způsobuje selhání jater a ledvin, dysfunkci CNS, podráždění sliznic.
- Příznaky jsou viditelné u zvířat (bolesti břicha, průjem, konjunktivitida, krvácení, třes, …)

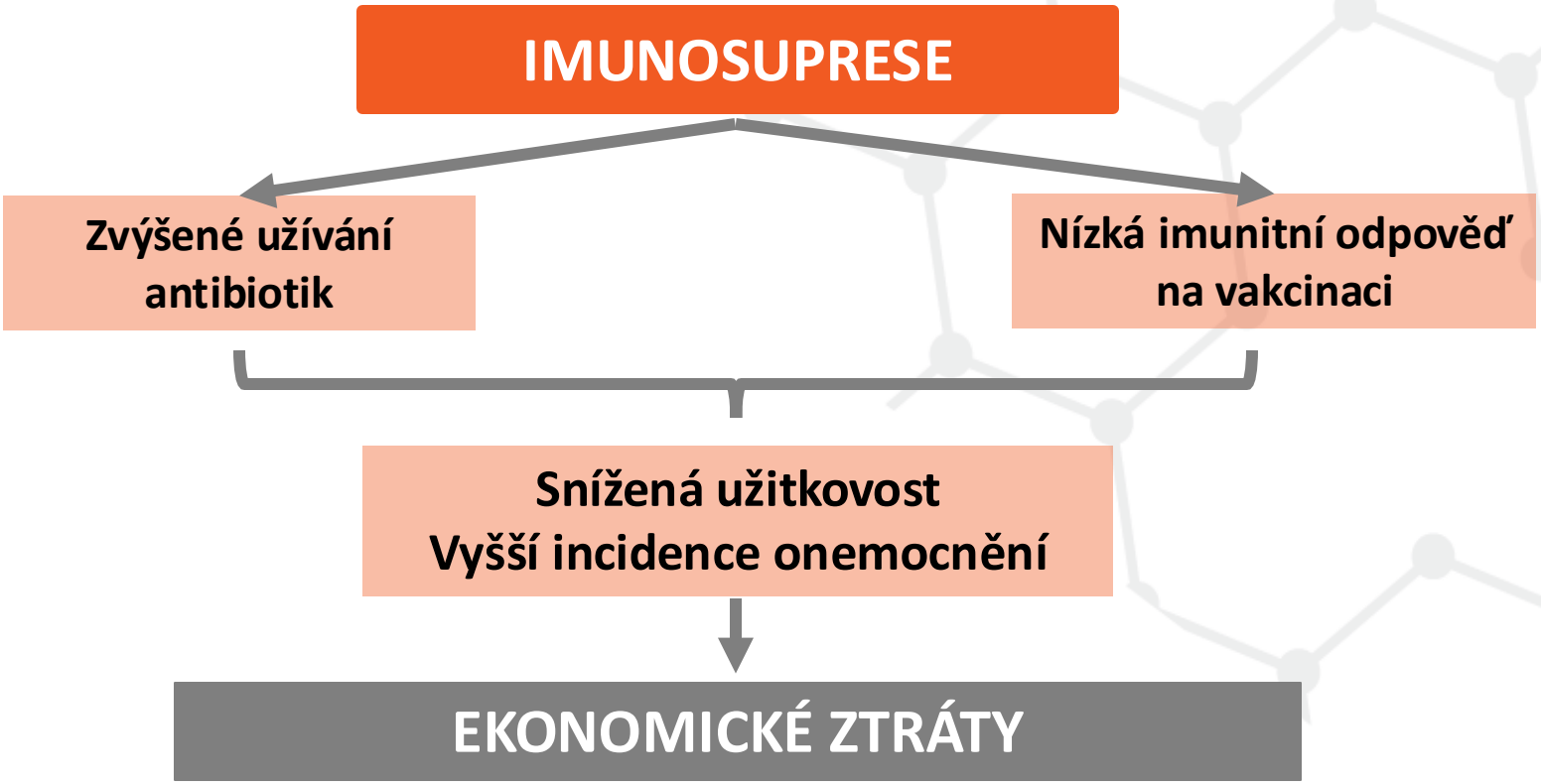
Klinické mykotoxikózy

- Příjem vyšších koncentrací mykotoxinů
- Klinické příznaky – zvýšená somatika, záněty, problémy s reprodukcí, snížený příjem

Chronické mykotoxikózy

- Dlouhodobá expozice nízkému množství mykotoxinů.
- Příznaky jsou většinou nespecifické – imunosuprese a snížená užitkovost zvířat.

Fortisorb® Phyto Mykotoxiny a imunosuprese



Mykotoxiny a imunosuprese

Důsledky imunosuprese

- Snížená odolnost vůči infekčním chorobám
- Reaktivace chronických onemocnění
- Snížený účinek vakcinace a medikace
- Vyšší náklady na léky

- Zvýšený počet vyřazených orgánů při porážce
- Zvýšení počtu hematomů – snížení kvality masa
- Snížení produkce masa na jatkách

EKONOMICKÉ ZTRÁTY

Funkční imunitní systém je nezbytný pro zdraví zvířat
a pro výnos v živočišné výrobě

Fortisorb® Phyto Kritické koncentrace mykotoxinů

Intenzita dopadu mykotoxinů na zvířata je vždy dána **kombinací více faktorů**.

- **Synergické účinky některých mykotoxinů**
- **Výživový a zdravotní stav zvířat**
- **Doba expozice**
- **Věk a kategorie zvířat**
- **Prostředí (tepelný stres, vlhkost, ustájení atd.)**

Kritické koncentrace mykotoxinů u skotu (ppb, µg)

ADDICOO – doporučené maximální koncentrace mykotoxinů v krmivech

Kritické koncentrace mykotoxinů uvedené v tabulce vycházejí z výsledků publikovaných vědeckých a praktických testů a chovatelských zkušeností.

Kategorie	Afla B1 (ppb)	ZEA (ppb)	DON (ppb)	T–2 (ppb)	DAS (ppb)
Telata + jalovice	10	200	200	100	NA
Dojnice	5	**250**	**400**	**100**	150
Výkrm	25	250	1000	100	NA

Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

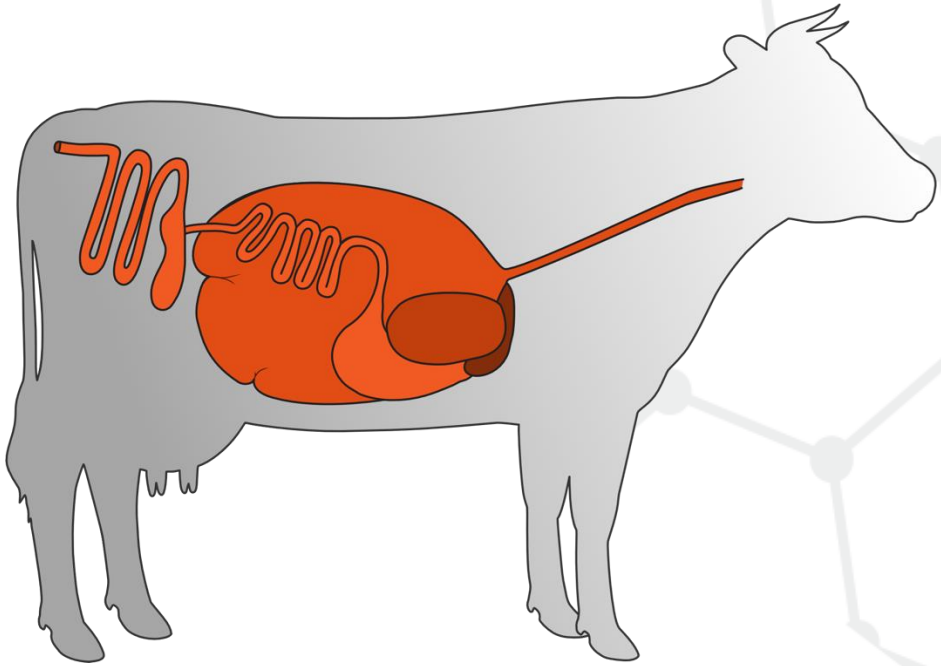
Přežvýkavci mají schopnost degradovat mykotoxiny!

Míra degradace některých druhů mykotoxinů v bachoru *(zdroj: Illek et al. 2010)*

Mykotoxin	% bachorové degradace	Derivát mykotoxinu
Aflatoxin	0 - 30	**aflatoxicol**
DON	0 - 50	DOM 1
T-2 toxin	0 - 70	**HT-2 toxin**
Zearalenon	0 - 40	**α, ß zearalenol**
Fumonisin	0 - 35	?
Ochratoxin	50 - 100	Ochratoxin α

Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny

Zearalenon T-2 toxin DAS DON



Mykotoxiny ovlivňují negativně aktivitu bachorové mikroflóry, poškozují různé mikroorganismy, především protozoa, nejdůležitější organismy se schopností detoxifikace.

Fortisorb® Phyto

Strategie eliminace negativních účinků mykotoxinů.

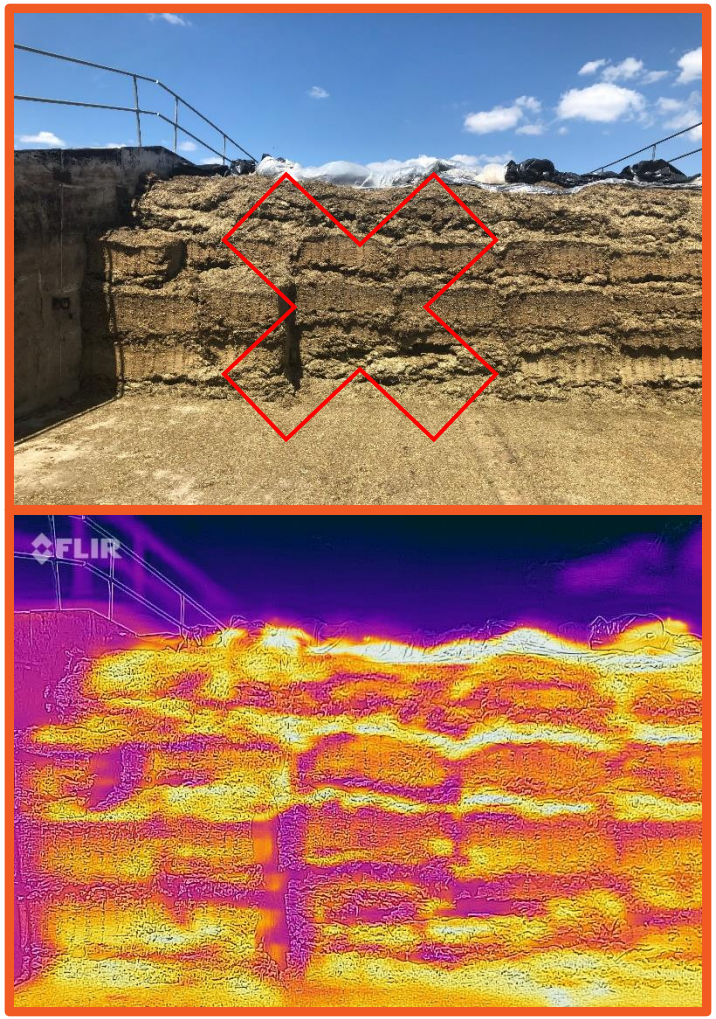
1. Odběr vzorků a analýza krmiva
2. Návrh řešení

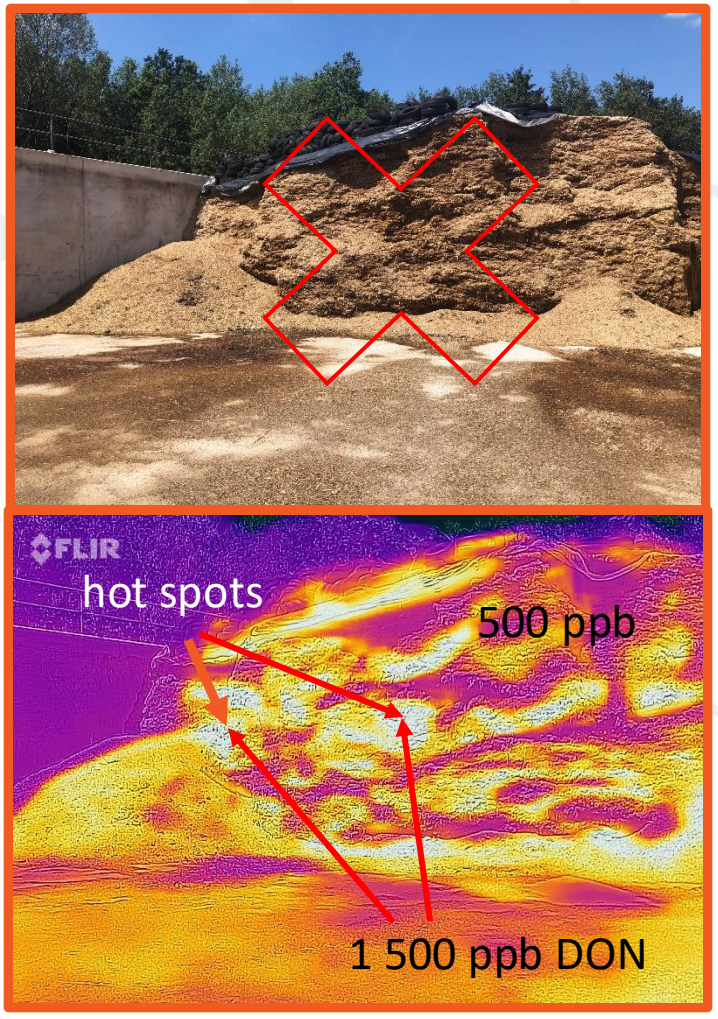
Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny





Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny





Fortisorb® Phyto Plísně a mykotoxiny



Fortisorb® Phyto

Úroveň kontaminace krmiv aflatoxiny

Slovenská republika - import

Fortisorb® Phyto Kontaminace mykotoxiny

Aflatoxiny	***Aspergillus flavus*** ***Aspergillus parasiticus***

Rozlišujeme **aflatoxiny B1**, **B2**, **G1**, **G2**

Negativní dopady:

- Karcinogenní a teratogenní efekt,
- způsobují poškození jater a ledvin,
- způsobují akutní mykotoxikózy,
- snižují produkci mléka,
- může dojít ke kontaminaci mléka AM1,
- imunosupresivní efekt.

Fortisorb® Phyto Limity aflatoxinu B1

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 574/2011 ze dne 16. června 2011, kterým se mění příloha i směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES o nežádoucích látkách v krmivech.

- Nařízení stanovuje legislativně závazné limity pro aflatoxin B1 a námel v krmivech

Aflatoxin B1	**µg/kg**
▪ Krmné suroviny	20,00
▪ Doplňková a kompletní krmiva ostatní	10,00
▪ Doplňková a kompletní krmiva pro dojnice a telata, pro ovce pro produkci mléka a jehňat, pro kozy pro produkci mléka a kůzlat, pro selata a mláďata drůbeže	5,00
▪ Doplňková a kompletní krmiva pro skot (s výjimkou dojnic a telat), ovce (s výjimkou ovcí pro produkci mléka a jehňat), kozy (s výjimkou koz pro produkci mléka a kůzlat), prasata (s výjimkou selat) a drůbež (s výjimkou mláďat drůbeže)	20,00

Limitní hodnota pro aflatoxin M1 v mléce je 0,05 µg/kg

Fortisorb® Phyto Kontaminace mykotoxiny

VÝSLEDEK ZKOUŠKY

Analyt	Jednotka	CH 1159		CH 1160		Metoda - princip
deoxynivalenol	µg/kg	452,0	±20%	613,0	±20%	SOP CHE 5/02 (Pracovní postupy firmy NEOGEN), ELISA - VERATOX 5/5 DON, NEOGEN, LOQ = 100 ug/kg (ppb)
T- 2/HT-2 toxin (suma)	µg/kg	95,0	±20%			SOP CHE 5/02 (Pracovní postupy firmy NEOGEN), ELISA - VERATOX for T-2/HT-2, NEOGEN, LOQ = 25 ug/kg (ppb)

Analyt	Jednotka	CH 1161		CH 1162		Metoda - princip
aflatoxin B1	µg/kg	3,67	±10%	7,36	±10%	SOP CHE 2/04 , HPLC/FLD, LOQ= 0,1 ug/kg
aflatoxin B2	µg/kg	0,31	±10%	0,54	±10%	SOP CHE 2/04, HPLC/FLD, LOQ= 0,1 ug/kg
aflatoxin G1	µg/kg	0,83	±15%	1,25	±15%	SOP CHE 2/04 , HPLC/FLD, LOQ= 0,1 ug/kg
aflatoxin G2	µg/kg	<0,10		<0,10		SOP CHE 2/04 , HPLC/FLD, LOQ= 0,1 ug/kg
deoxynivalenol	µg/kg	1067,0	±20%	1485,0	±20%	SOP CHE 5/02 (Pracovní postupy firmy NEOGEN), ELISA - VERATOX 5/5 DON, NEOGEN, LOQ = 100 ug/kg (ppb)

Analyt	Jednotka	CH 1163		Metoda - princip
deoxynivalenol	µg/kg	348,0	±20%	SOP CHE 5/02 (Pracovní postupy firmy NEOGEN), ELISA - VERATOX 5/5 DON, NEOGEN, LOQ = 100 ug/kg (ppb)

+ Nadlimitní nález aflatoxinu M1 v mléce

Fortisorb® Phyto Kontaminace mykotoxiny

2 týdny po zařazení přípravku Fortisorb® Phyto

IDENTIFIKACE VZORKU

číslo vzorku	popis vzorku
CH 9	Mlieko

VÝSLEDEK ZKOUŠKY

Analyt	Jednotka	CH 9	Metoda - princip
aflatoxin M1	µg/kg	<0,005	SOP CHE 2/02, HPLC/FLD

Limitní hodnota pro aflatoxin M1 v mléce je 0,05 µg/kg

Fortisorb® Phyto

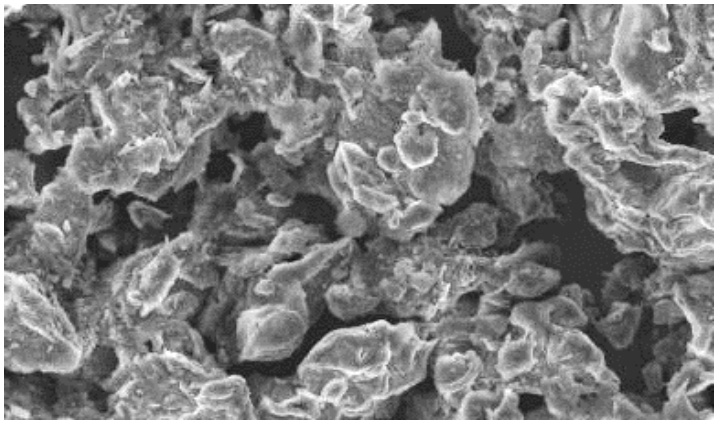
Mechanismus účinku

Fortisorb® Phyto **Složení**

Fortisorb® Phyto

3 aktivní složky

1. Purifikovaný a aktivovaný jíl
- bentonit



2. Extrakty fytogenních látek

3. Deriváty buněčných stěn kvasinek

Fortisorb® Phyto 1. Purifikovaný a aktivovaný jíl

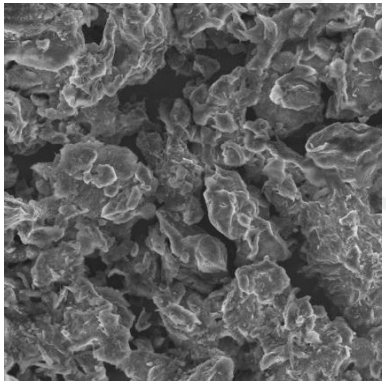
Vysoká kapacita přípravku **Fortisorb® Phyto** pro adsorpci mykotoxinům je dosažena unikátním procesem zpracování.

Výrobní proces

- Mletí a purifikace
- Mechanická aktivace
- Tepelná aktivace
- Tryskové mletí
- Vzduchová separace částic

Surovina





Velikost částic 30 µm



Makroskopická struktura

Fortisorb® Phyto 1. Purifikovaný a aktivovaný jíl



Zvýšený počet vazebných míst – průměrná velikost částic 30 µm

Velká adsorpční plocha - 300 m^2 na gram

Specifická vazebná místa pro adsorpci mykotoxinů s nízkou polaritou

UNIKÁTNÍ ADSORPČNÍ KAPACITA NA ŠIROKÉ SPEKTRUM MYKOTOXINŮ

Fortisorb® Phyto 2. Fytogenní látky



- **Vysoce koncentrované extrakty** fytogenních látek se stimulačními a hepatoprotektivními účinky.
- **Vysoká biologická dostupnost a účinnost** díky kombinaci specifických látek.

Ochrana a regenerace jater

Zlepšená metabolická kapacita a aktivita jater

Zvýšená produkce žluči a její rychlejší sekrece

ZVÝŠENÁ DETOXIFIKACE A FUNKCE **JATER**

Fortisorb® Phyto 3. Deriváty buněčných stěn kvasinek



- **Imunosuprese** je základním nepříznivým účinkem většiny mykotoxinů, a to i při nízkých úrovních kontaminace krmiva.

  Dopady imunosuprese:

  - Poruchy zdraví
  - Snížená užitkovost
  - Snížená účinnost vakcín
  - Zvýšená potřeba medikace

- **ß-glukany** stimulují nespecifický imunitní systém zvířat a kompenzují negativní účinky mykotoxinů.

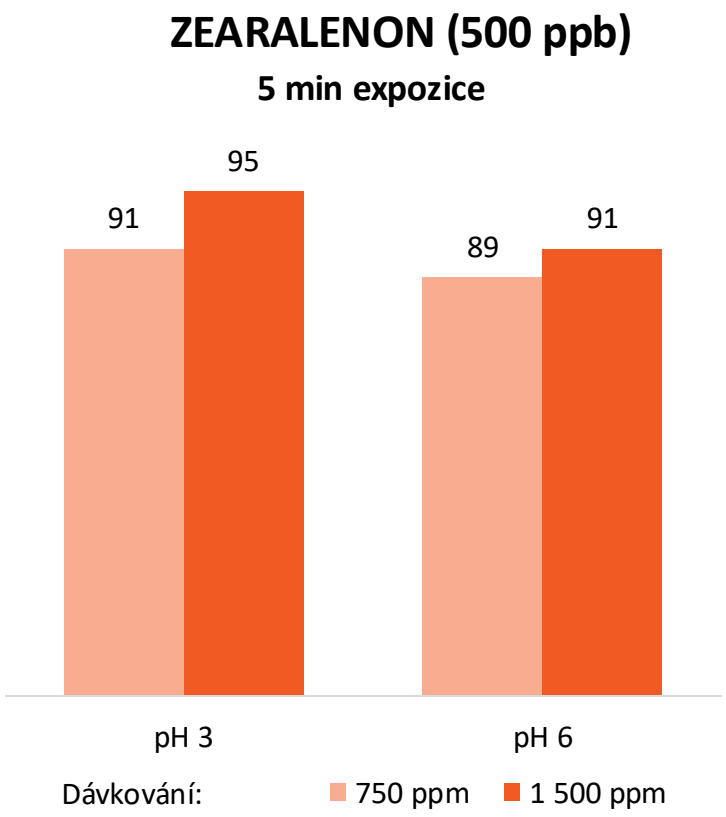
Lepší zdravotní stav

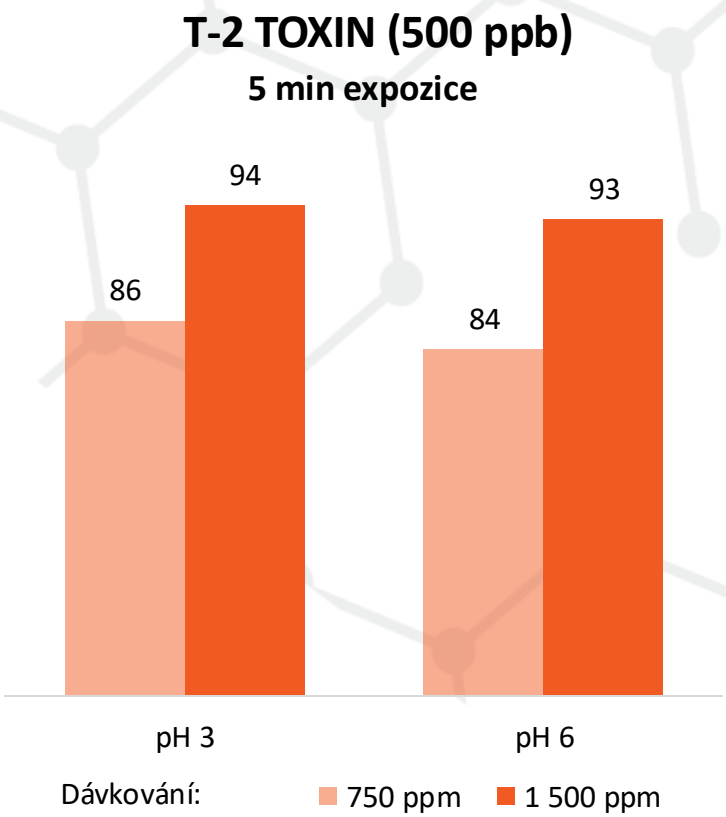
Vyšší účinnost vakcinace

Nižší náklady na léčiva

Fortisorb® Phyto *In vitro* testace

In vitro adsorbční účinnost (%) v závislosti na dávce, pH a čase:

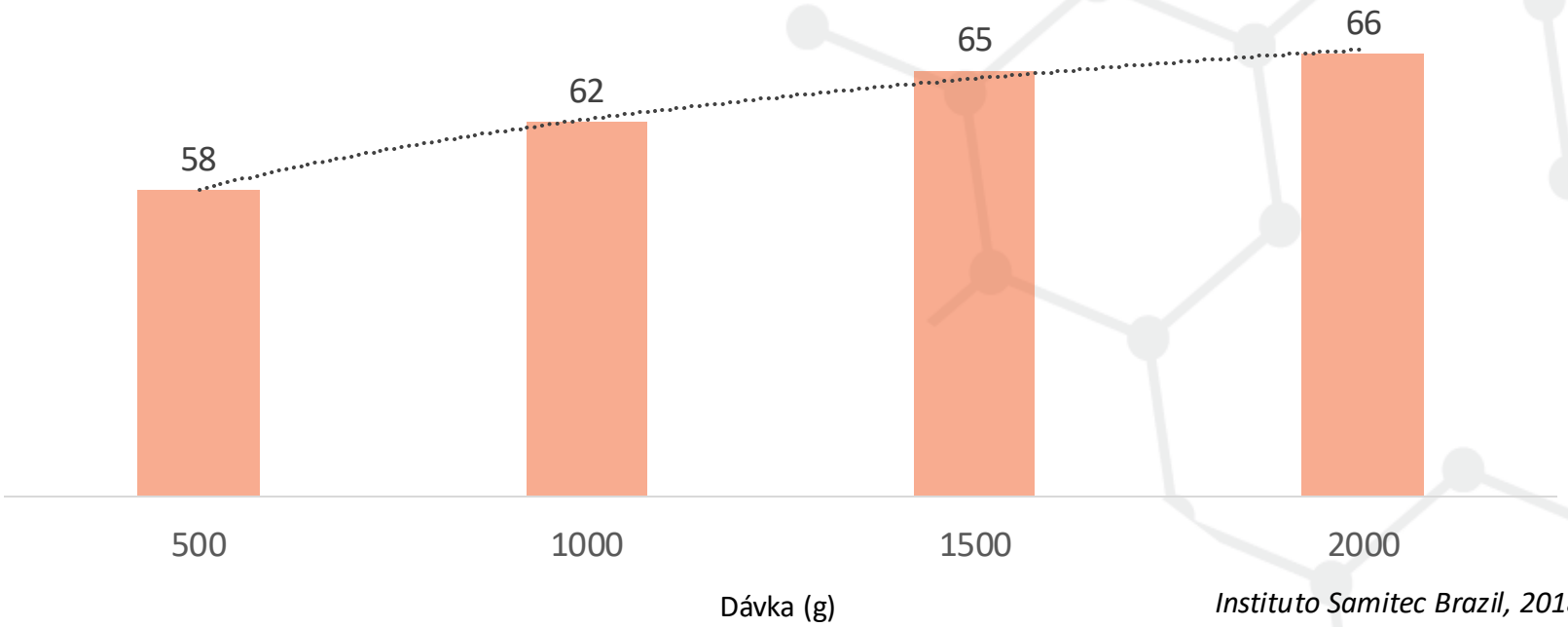




VŠCHT Praha, 2020

Fortisorb® Phyto *In vitro* testace

In vitro Adsorpční účinnost (%) na Deoxynivalenol

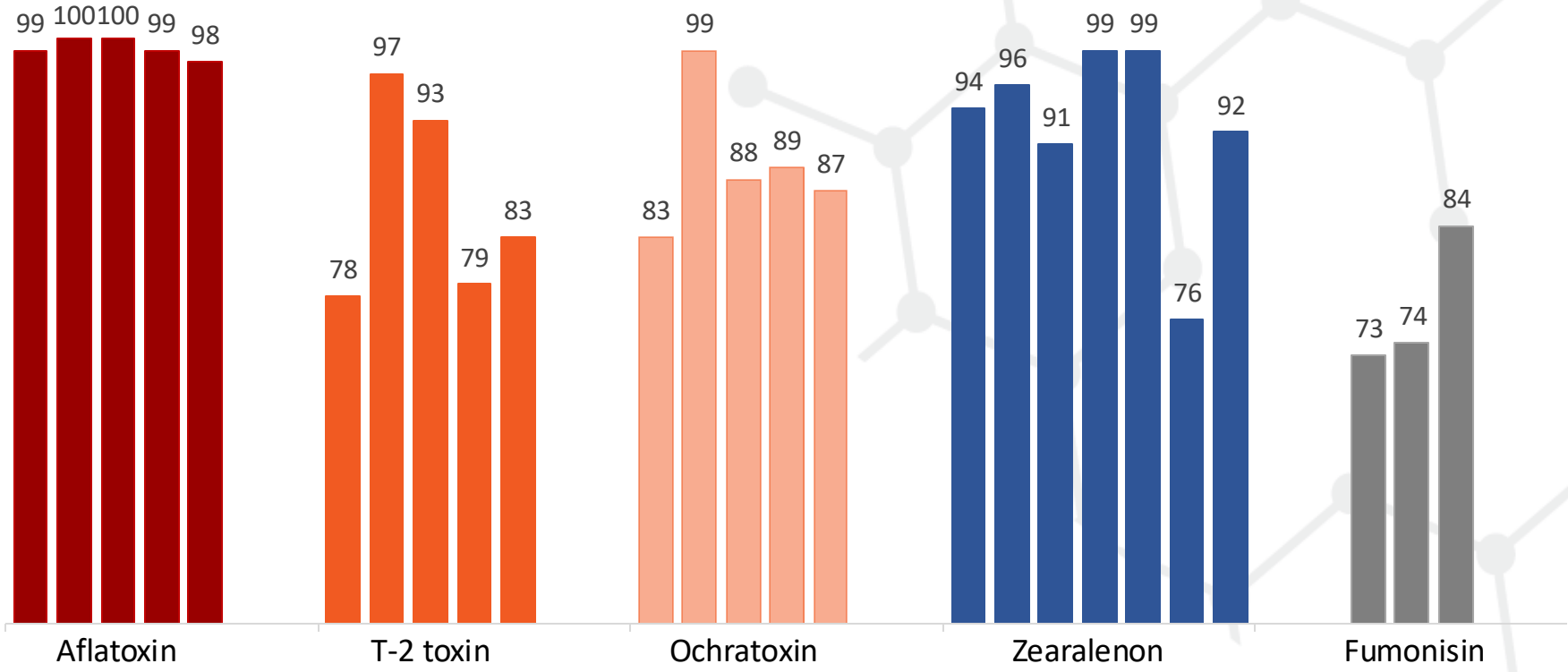


Instituto Samitec Brazil, 2018

Výsledky potvrdily, že již nízká dávka má vysokou adsorpční účinnost i při vysoké koncentraci DON - 2 500 ppb.

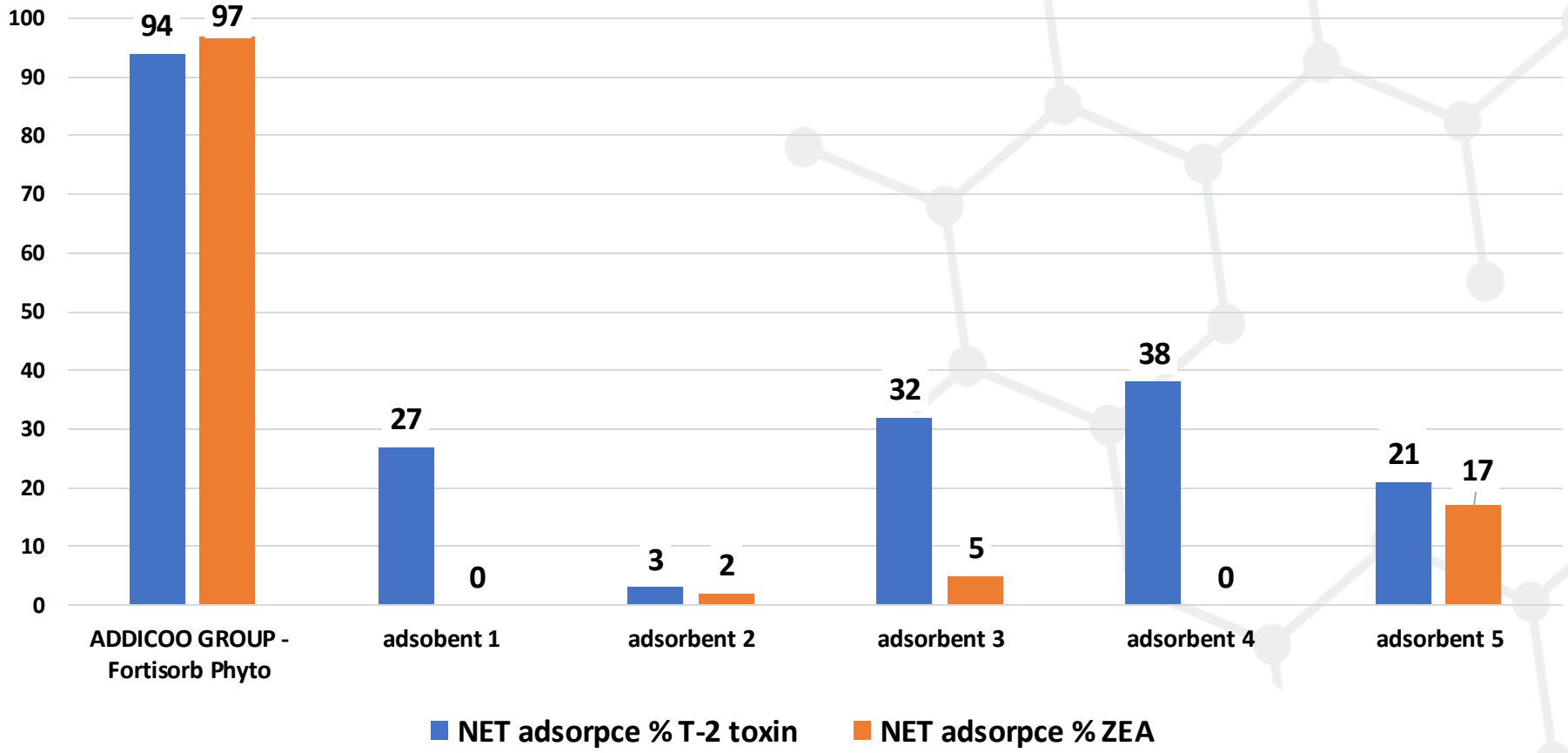
Fortisorb® Phyto *In vitro* testace

In vitro adsorpční účinnost (%) - ověřená ve světových laboratořích



Laboratoře: *Trilogy USA; Missouri University USA; AOKIN Německo; VŠCHT Praha; KW University Polsko*

Fortisorb® Phyto *In vitro* testace 2024 - konkurence



VŠCHT Praha, 2024

Fortisorb® Phyto

- Excelentní adsorpční účinnost v krátkém čase a různém pH

Čas

- **Prověřená vysoká adsorpční účinnost již po 5 minutách expozice**

pH

- **Vysoká adsorpční účinnost v celém rozsahu pH zažívacího traktu**

Dávka

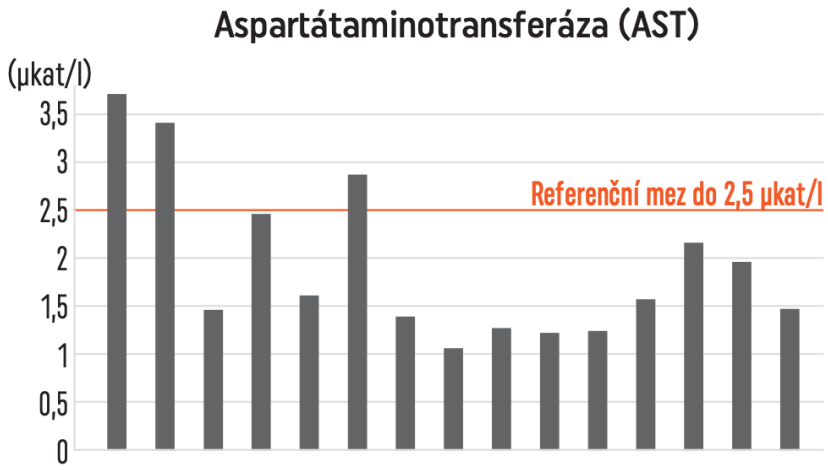
- **Účinná adsorpce již při nízké dávce**

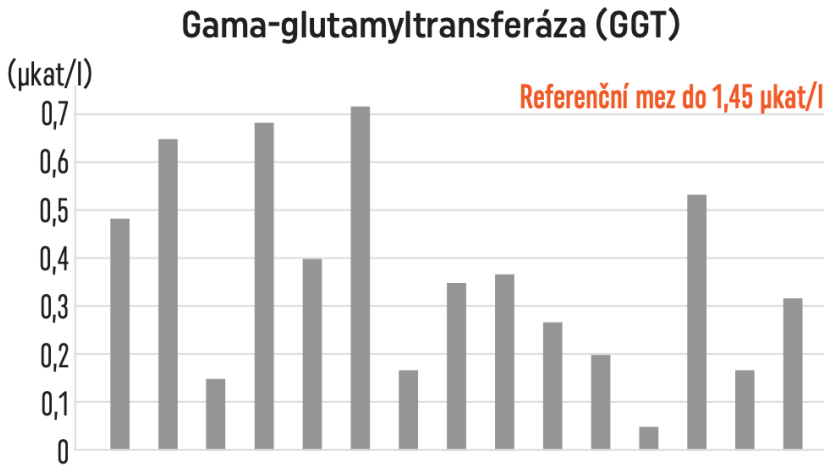
Fortisorb® Phyto

Provozní výsledky

Fortisorb® Phyto Dlouhodobá účinnost

Farma:	**ZS Ostřetín a.s.**
Plemeno:	Holstein, 700 dojnic
Průměrná užitkovost:	13 625 kg mléka
Délka zařazení přípravku:	po dobu 10 let
Dávkování:	25-30 g/ks/den





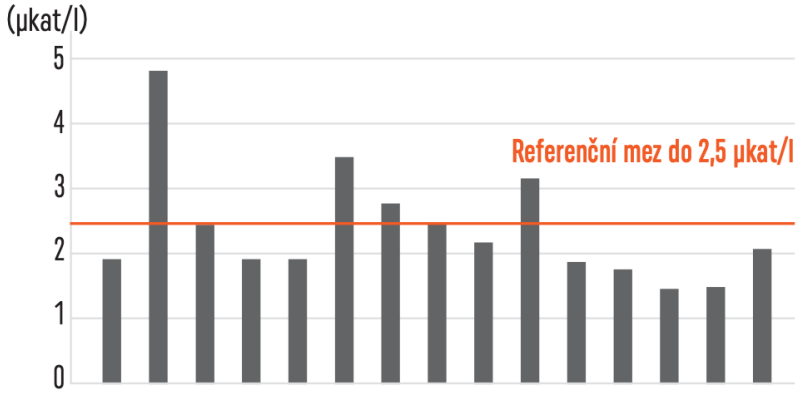
Fortisorb® Phyto Dlouhodobá účinnost

Farma: **ZOD OPATOVEC**
Plemeno: ČESTR, 556 dojnic
Průměrná užitkovost: 8 825 kg mléka
Délka zařazení přípravku: po dobu 10 let
Dávkování: 20-30 g/ks/den

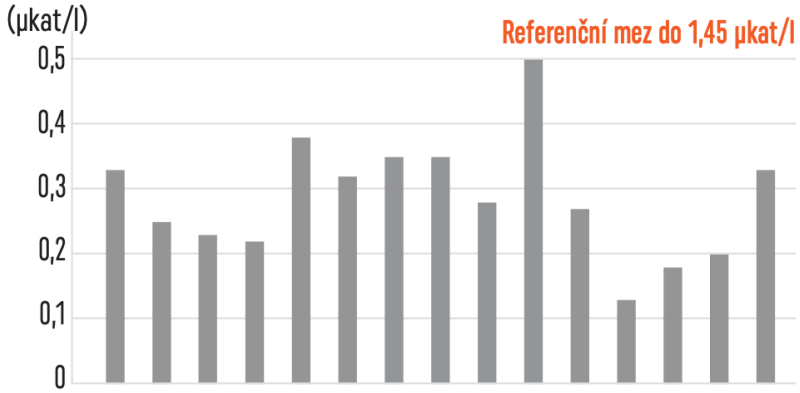
Hladiny mykotoxinů (2023/2024):

Krmný komponent	Datum odběru	DON	ZEA	T-2
kukuřičná siláž	3. 5. 2023	2015	556	98
kukuřičná siláž	3. 5. 2023	1769	141	72
kukuřičná siláž	27. 9. 2023	1720	115	
senáž	17. 10. 2023	407	187	
kukuřičné zrno	25. 1. 2024	1105	233	58
kukuřičná siláž	25. 1. 2024	1019	186	114

Aspartátaminotransferáza (AST)

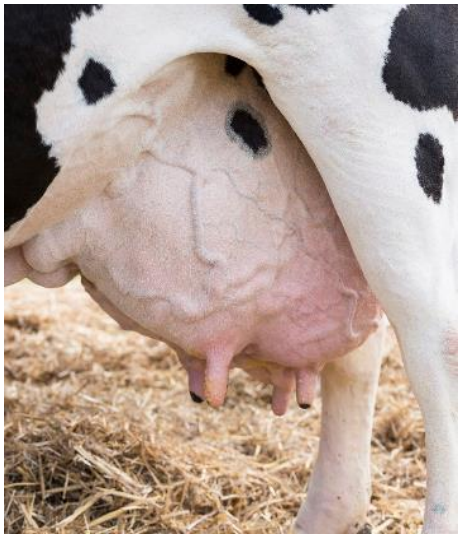


Gama-glutamyltransferáza (GGT)



Fortisorb® Phyto Přínosy použití v chovech

Produkce mléka
Reprodukce



Počet somatických buněk



Záněty



Ochrana jater



Fortisorb® Phyto

Technické informace

Certifikát kvality

GMP+ B 1 a B3

Dávkování	Fortisorb® Phyto
Drůbež a prasata	0,75-1,5 kg/t
Skot	15-30 g/ks/den

Balení: 25kg, vícevrstvý pytel



Fortisorb® Phyto

Neexistuje bezpečná koncentrace toxinů

Účinná prevence je levnější než řešení problémů způsobených dlouhodobým působením mykotoxinů.

Děkuji za pozornost

adela.mullerova@addicoo.com