

---

## EFFECT OF FEEDING MYCOTOXIN-CONTAMINATED TRITICALE FOR HEALTH, GROWTH AND PRODUCTION PROPERTIES OF LABORATORY RATS

**Krobot R., Zeman L.**

Department of Animal Nutrition and Forage Production, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xkrobot@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The aim of this project was to test the effects of low levels of mycotoxins and naturally moldy feed in the experimental compound feed. The focus of observation was monitoring the health of experimental animals and their production indicators. The ration balancer mycotoxins were included as verification of nutritional method of protection during this feeding contaminated food. Feed mixtures were contaminated with mycotoxins Vomitotoxin (DON) concentration in 411 µg/kg, 856 µg /kg, 986 µg /kg and the concentration of Zerealon 65 µg/kg, 292 µg /kg and 726 µg /kg. As absorbent was used Mykosorb. During this experiment, the experiment was monitored by consumption of feed and increases weight of rats. Additions balancer groups were compared against groups without absorbent.

**Key words:** Laboratory rats, Zerealon, Vomitotoxin (DON), absorbent

**Acknowledgement:** This project was supported by IGA FA MENDELU No: IP 18/2011.

## ÚVOD

Ověření vlivu nízkých hladin přirozeně vzniklých mykotoxinů je předpokladem pro sestavení kvalitní a plnohodnotné krmné dávky, kterou jsme schopni zabezpečit dobrý zdravotní stav chovaných zvířat a následně tak produkci bezpečných potravin. Dalším důvodem, a ne zcela zanedbatelným, je možné snížení nákladů v zemědělských podnicích v případě, že se nízké hladiny mykotoxinů projeví negativně. Ověření není možné provést na hospodářských zvířatech přímo, protože finální produkt (maso, vejce, mléko) by musel být likvidován speciálními postupy.

Dnes je to 50 let od doby, kdy se poprvé vyskytla otrava aflatoxinem B<sub>1</sub> u krůt a ve Velké Británii, při které zemřelo 100.000 jedinců při konzumaci podzemnice olejné z Brazílie, která byla kontaminována plísní *Aspergillus* (známa jako nemoc Turkey X). Od té doby bylo objeveno mnoho dalších významných mykotoxinů v potravinách, krmivech a mykotoxiny začaly představovat významný rizikový faktor kontaminující lidské potraviny. Evropská unie zavedla rozsáhle předpisy o aflatoxinu, ochratoxinu A, deoxynivalenolu a fumonisinů pro potraviny a krmiva. Dnes i přes obrovské investice do výzkumu, prevence a kontroly mykotoxinů v potravinách a krmivech zůstává i nadále potravinářský průmysl náchylný k problému znečištění (KRSKA, BERTHILLER 2010).

## MATERIÁL A METODIKA

Pokus bude proveden v experimentálním zařízení Ústavu výživy zvířat a pícninářství AF MENDELU v Brně (v souladu se Zákonem na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb).

V laboratoři budou sledovány mikroklimatické podmínky, které jsou limitovány především teplotou, jež bude měřena „DATALOGEREM S 3120“ a bude udržována v rozmezí 23°C ± 1°C. Dále bude stejným přístrojem monitorována stálá vlhkost vzduchu a udržována na hladině 60 % klimatizační jednotkou. Fotoperioda bude řízena uměle dle schématu 12hod. den a 12hod. noc o max. intenzitě 200 lx a konečně z podmínek chemických se bude sledovat obsah CO<sub>2</sub> ve stájevém vzduchu – max. 0,25 %, NH<sub>3</sub> max. 0,0025 %.

Jako experimentální model pro tento pokus budou použiti rostoucí samci laboratorního potkana outbreedního kmene *Wistar Han*. Zvířata budou do pokusu zařazena ve věku 28 dní a skupiny budou sestaveny tak, aby bylo vše v souladu s normou požadující maximální rozdíly ve hmotnosti mezi pokusnými skupinami 5g (KACEROVSKY, 1990).

Pokusné sledování bude trvat 28 dní a bude rozděleno do 4 týdnů. Potkani budou ustájeni v plastových klecích po 6 skupinách a pro přehledné sledování budou barevně označeni. V každé skupině bude ustájeno 8 samců.

Krmné směsi budou sestaveny z přirozeně zaplesnivělé triticales, jež bude do diet přidávána v zastoupení 60% a 100 %. Před vlastním mícháním pokusných diet bude u triticales provedena

analýza na stanovení hladiny mykotoxinů deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu a T-2 toxinu. Poté budou kompletně sestaveny pokusné krmné směsi a budou odebrány vzorky krmiv a provedeny rozborů na obsah základních organických živin (NL, vlákniny, tuku, BNLV a popela). Analýzy a chemická stanovení budou provedena podle zásad, které uvádí (KACEROVSKÝ, 1990) a podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 124/2001 Sb., která stanovuje požadavky na odběr vzorků a principy metod laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchování vzorků podléhající zkáze.

V průběhu pokusu budou individuálně sledovány tyto ukazatele: čistý příjem pokusných krmných směsí, zdravotní stav zvířat, hmotnostní přírůstky, příjem a konverze krmiva. Zvířata budou 1x týdně přestýlána. Zbytky nesežraných krmiv a výkaly budou skupinově odebrány, váženy a sušeny. Z nich budou stanoveny: čistý příjem pokusných krmných směsí a výkaly pro stanovení koeficientů stravitelnosti organických živin (v % - sušiny, NL, vlákniny, BNLV, tuku a popela).

V průběhu pokusu budou individuálně sledovány z pohledu výživy a dietetiky tyto ukazatele: čistý příjem pokusných krmných směsí, zdravotní stav zvířat, hmotnostní přírůstky, příjem a konverze krmiva.

Zvířata budou 1x týdně přestýlána. Zbytky nesežraných krmiv a výkaly budou skupinově odebrány, váženy a sušeny. Z nich budou stanoveny: čistý příjem pokusných krmných směsí a výkaly pro stanovení obsahu mykotoxinů.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

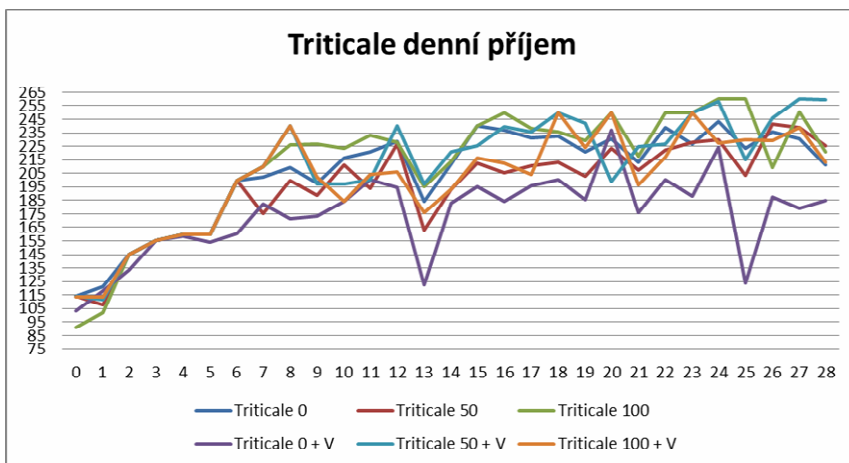
Do sledování byli použiti laboratorní potkani *Wistar: Han*. V množství 8 ks na skupinu a celkovém množství 48 ks pro 6 skupin z toho 3 skupiny bez absorbentu a 3 skupiny s absorbentem v dávce 3kg/t krmné směsi. Krmné směsi byly sestavovány dle normy potřeby živin pro potkany. Výsledné směsi byly namíchaný z triticales o obsahu Zearelonu 65 a 573 $\mu$ g/kg a obsahu DON 802 a 1346  $\mu$ g/kg z toho dále byly namíchaný směsi o celkovém obsahu mykotoxinů viz. Tab. 1.

Tab. 1 Množství mykotoxinů v kg krmné směsi

Krmivo	Zearalenon	μg/kg	Vomitoxin (DON)	μg/kg
Triticale 0	65	μg/kg	411	μg/kg
Triticale 50	292	μg/kg	856	μg/kg
Triticale 100	726	μg/kg	986	μg/kg

Zvířata byla krmena 1x denně množstvím v rozpětí od 114g/sk/den do 260g/sk/den. Příjem krmiva byl u skupin vcelku vyrovnaný v 13. Den pokusu byl zaznamenán u všech skupin znatelný propad v množství přijatého krmiva, jasnou příčinu se nepodařilo zjistit. Dále 25. den pokusu byl zaznamenán snížený příjem krmiva u 4. pokusné skupiny. Viz. Graf č. 1.

Graf. 1 Množství přijaté krmné směsi



V tabulce č. 2 a 3 máme znázorněné hmotnosti jednotlivých jedinců v průběhu 5-ti vážení. V pátém týdnu vážení byla průměrná hmotnost ve skupině Triticale 0 – 327, 5g a ve skupině Triticale 0+V – 296,38g. Rozdíl mezi obouma skupina je 31,12g. Na konci pokusu dosahovala vyššího přírůstku skupina krmená směsí Triticale 0 bez absorbentu.

Tab. 2 Hmotnosti 1. Pokusné skupiny bez absorbentu

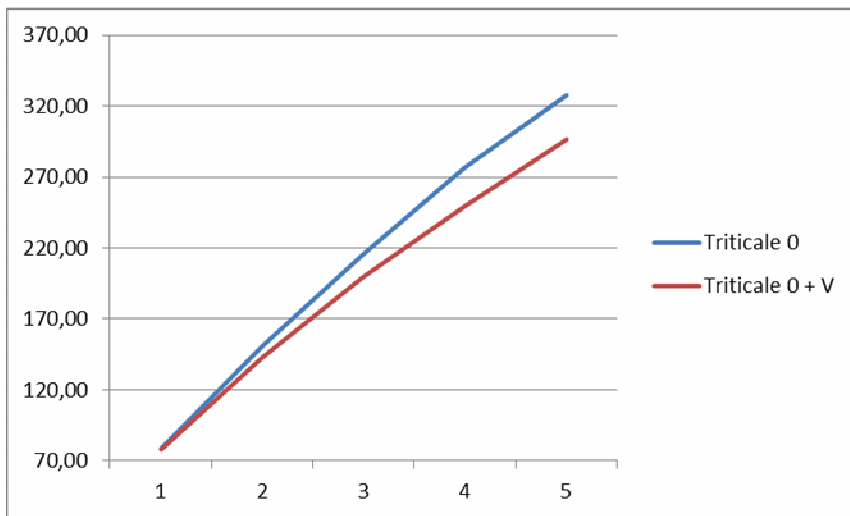
Triticale 0	1	2	3	4	5
Ocas	73,6	147,7	221	293,5	350,2
Levá přední	75,9	143,5	221,2	286,8	353,2
Levá zadní	96,4	171,1	221,4	263,7	287,6
Pravá přední	83,6	148,9	195,5	251,6	287,9
Pravá zadní	72,5	146,1	214	279,4	334,9
Hlava	74,8	153,4	231	293,2	347,6
Záda	78,5	151	212,1	273,3	327,5
Obě zadní	72,5	144,8	210,1	267,8	330,8
<b>Suma</b>	<b>627,8</b>	<b>1206,5</b>	<b>1726,3</b>	<b>2209,3</b>	<b>2619,7</b>
<b>Průměr</b>	<b>78,5</b>	<b>150,8</b>	<b>215,8</b>	<b>276,2</b>	<b>327,5</b>

Tab.3 Hmotnosti 1. Pokusné skupiny s absorbentem

Triticale 0 + V	1	2	3	4	5
Ocas	77,5	146,7	199,9	244	277
Levá přední	91,4	175,1	225,4	274,7	304,3
Levá zadní	95,6	174,8	229,7	285,2	323,2
Pravá přední	76,5	140,2	207,3	238,3	307,6
Pravá zadní	74	138,6	188,1	231,5	279,5
Hlava	69,7	126	176,2	231,5	280
Záda	68,8	118,5	184,8	240,2	298,4
Obě zadní	70	120,7	186,5	250	301
<b>Suma</b>	<b>623,5</b>	<b>1140,6</b>	<b>1597,9</b>	<b>1995,4</b>	<b>2371</b>
<b>Průměr</b>	<b>77,94</b>	<b>142,58</b>	<b>199,74</b>	<b>249,43</b>	<b>296,38</b>

V grafu č. 2 máme znázorněnu růstovou křivku pro skupiny kmené směsí Triticale 0 a triticale 0+V.

Graf. 2 Hmotnosti potkanů 1. Skupina



V tabulce č. 4 a 5 máme znázorněné hmotnosti jednotlivých jedinců v průběhu 5-ti vážení. V pátém týdnu vážení byla průměrná hmotnost ve skupině Triticale 50 – 308,0g a ve skupině Triticale 50+V – 320,8g. Rozdíl mezi obouma skupina je 12,8g. Na konci pokusu dosahovala vyššího přírůstku skupina krmená směsí Triticale 50 s absorbentem.

Tab. 4. Hmotnosti 2. Pokusné skupiny bez absorbentu

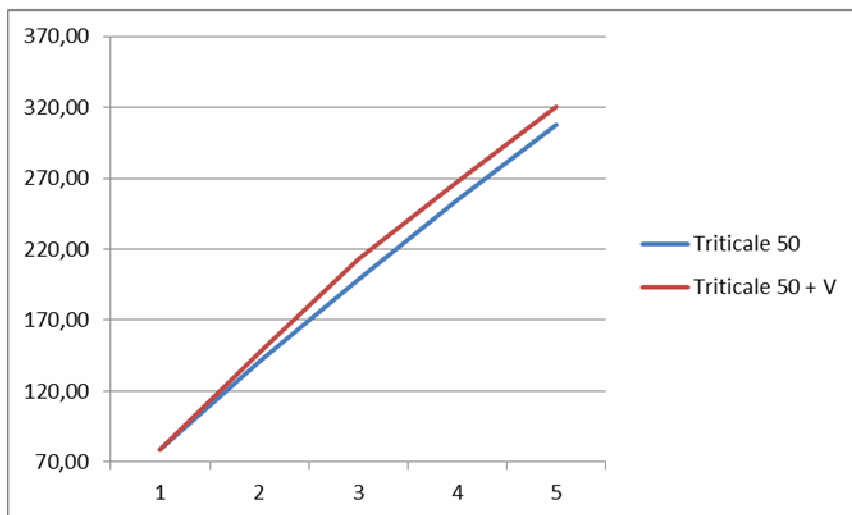
Triticale 50	1	2	3	4	5
Ocas	75,3	135,2	194	244,5	293,2
Levá přední	69,7	129,7	180,1	227,3	267,2
Levá zadní	76,5	136,3	190,5	237,2	285,4
Pravá přední	91,8	161,7	213,7	271,1	327,4
Pravá zadní	78,1	130,6	190,3	250,1	303,2
Hlava	72,5	140,8	211,9	275,5	334,5
Záda	82,9	143,7	207,5	273,1	339,7
Obě zadní	79,9	149	204,5	259,3	313,6
<b>Suma</b>	<b>626,7</b>	<b>1127</b>	<b>1592,5</b>	<b>2038,1</b>	<b>2464,2</b>
<b>Průměr</b>	<b>78,3</b>	<b>140,9</b>	<b>199,1</b>	<b>254,8</b>	<b>308,0</b>

Tab.5 Hmotosti 2. Pokusné skupiny s absorbentem

Triticale 50 + V	1	2	3	4	5
Ocas	70	115,5	182,7	240,5	311,3
Levá přední	79,4	153,6	229,8	290,2	349,9
Levá zadní	80,1	158,1	227,8	289,7	347,5
Pravá přední	79,5	151,8	207,4	259,8	302,8
Pravá zadní	74,1	148	225,6	278	348,2
Hlava	83,3	159,9	226,4	280,3	332,6
Záda	80,7	155,1	216,2	272	307,7
Obě zadní	80,1	139,4	190,4	231,3	266,5
<b>Suma</b>	<b>627,2</b>	<b>1181,4</b>	<b>1706,3</b>	<b>2141,8</b>	<b>2566,5</b>
<b>Průměr</b>	<b>78,4</b>	<b>147,7</b>	<b>213,3</b>	<b>267,7</b>	<b>320,8</b>

V grafu č. 3 máme znázorněnu růstovou křivku pro skupiny kmené směsí Triticale 50 a triticale 50+V.

Graf. 3 Hmotosti potkanů 2. Skupina



V tabulce č. 2 a 3 máme znázorněné hmotnosti jednotlivých jedinců v průběhu 5-ti vážení. V pátém týdnu vážení byla průměrná hmotnost ve skupině Triticale 100 – 318,4g a ve skupině Triticale10 0+V – 305,5g. Rozdíl mezi obouma skupina je 12,9g. Na konci pokusu dosahovala vyššího přírůstku skupina krmená směsí Triticale 100 bez absorbentu.

Tab. 6 Hmotnosti 3. Pokusné skupiny bez absorbentu

Triticale 100	1	2	3	4	5
Ocas	71,8	124,9	203,7	263,2	315,8
Levá přední	95,4	153,6	203,5	247,3	283,4
Levá zadní	70,1	118	193,3	249,5	308,2
Pravá přední	83,5	151,2	209,3	261,1	305,9
Pravá zadní	80,1	151,9	214,4	274,5	316,5
Hlava	70,4	135,3	213,7	274,4	332,6
Záda	83,6	163,1	224,2	290,3	353,7
Obě zadní	70,8	140,6	218,4	271,6	330,7
<b>Suma</b>	<b>625,7</b>	<b>1138,6</b>	<b>1680,5</b>	<b>2131,9</b>	<b>2546,8</b>
<b>Průměr</b>	<b>78,2</b>	<b>142,3</b>	<b>210,1</b>	<b>266,5</b>	<b>318,4</b>

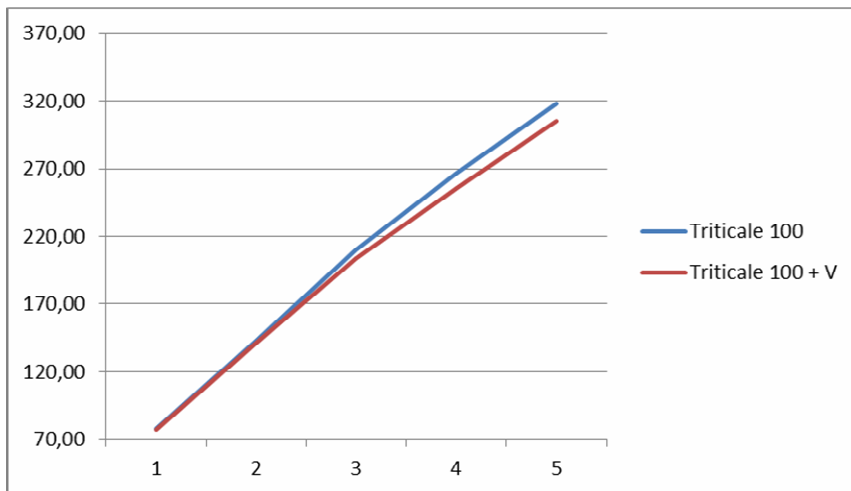
Tab. 7 Hmotnosti 3. Pokusné skupiny s absorbentem

Triticale 100 + V	1	2	3	4	5
Ocas	82,4	154,3	217	269,7	305,2
Levá přední	74,9	136,3	187,9	237,5	286,7
Levá zadní	82,5	140,3	197,1	245,7	295,7
Pravá přední	73,2	135,5	211,3	267,5	321,6
Pravá zadní	77,1	149,2	204,2	253,4	308,1
Hlava	67,7	126,2	187,8	241,6	290,5
Záda	81,1	144,4	205,6	255,7	300,8
Obě zadní	78,6	142,1	218,4	273,4	335,3
<b>Suma</b>	<b>617,5</b>	<b>1128,3</b>	<b>1629,3</b>	<b>2044,5</b>	<b>2443,9</b>
<b>Průměr</b>	<b>77,2</b>	<b>141,0</b>	<b>203,7</b>	<b>255,6</b>	<b>305,5</b>



V grafu č. 4 máme znázorněnu růstovou křivku pro skupiny krmené směsí Triticale 100 a triticale 100+V.

Graf. 4 Hmotnosti potkanů 3. Skupina



## ZÁVĚR

Statisticky průkazný rozdíl byl potvrzen u hmotnostních přírůstků skupin krmných směsí Triticale 0 a Triticale 0+V, kde skupina krmená triticale 0 dosáhla v průměru o 31,12g na jedince. Ve zbylých skupinách jak Triticale 50(+V) tak Triticale 100(+V) nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl ve hmotnostních přírůstcích. Dále nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl mezi skupinami krmnými směsí obsahující mykotoxiny a směsmi obohacenými o absorbent. Pro další zkoumání by bylo třeba zopakovat pokus zda-li je rozdíl hmotností u skupiny krmené Triticale 0(+V) jen náhoda nebo nízká hladina mykotoxinů může mít vliv na výši přírůstku. Jelikož se hmotnosti potkanů začali více lišit v pozdější době pokusu, zkusit delší krmné období.