

Vliv mykotoxinů na imunitní systém prasat

Jednou z dalších on-line akcí, byl webinář uspořádaný společností ADDICOO GROUP s. r. o. Dvě přednášející popisovaly vliv různých mykotoxinů na imunitu prasat a vysvětlily, jak negativnímu vlivu předcházet a jaké prostředky použít v případě, že se v krmné směsi pro prasata mykotoxiny objeví.

Tebinářem za pořádající firmu provázela Ing. Petr Šafránek. První přednášky se chopila MVDr. Renata Kučerová (ADDICOO GROUP s. r. o.), aby popsala nejnovější výsledky in vivo testace vlivu přípravku Fortisorb Phyto na užitkové a zdravotní parametry prasat ve výkrmu. Přípravek je purifikovaný aktivní bentonit. Vysoce koncentrované rostlinné extrakty s vysokou biodostupností mají stimulační a hepatoprotektivní účinky. Testace probíhala po dobu 35 dní u prasat ve výkruhu s genetikou Danbred. Pokusná prasata byla rozdělena do dvou skupin (A a B). Prasata skupiny A byla vysoce zatížena mykotoxiny (5400 ppb) a skupina B jimi zatížena nebyla. V každé skupině bylo 24 prasat v kotcích po čtyřech kusech. U šesti prasat, po jednom z každého kotce, byl potom post mortem odebrán biologický materiál na analýzu krve a histopatologické vyšetření. Bylo zjištěno, že je produkt schopen kompenzovat negativní působení i takových vysokých dávek mykotoxinů jako u skupiny prasat A.

Příjem krmiva byl obdobný jako u skupiny v kontrole, průměrný denní přírůstek byl vyšší o 1,6 % než u kontrolních selat, a konverze krmiv klesla o 2,1 %. U skupiny bez zátěže mykotoxinů bylo zjištěno, že přípravek příznivě ovlivňuje užitkovost (zvýšení příjmu krmiva o 2,8 %, průměrný denní přírůstek vyšší o 4,8 %, konverze živin o 1,9 % proti kontrole). Histopatologickým vyšetřením bylo zjištěno, že produkt dokázal zlepšit stav jater u skupiny prasat A, na rozdíl od kontrolní skupiny A, kde nebyl produkt používán a kde byl detekován výrazný zánětlivý infiltrát a nekróza hepatocytů. Přednášející dále popsala, co je oxidační stres. Je to nerovnováha mezi volnými radikály a antioxidanty. Volné radikály jsou molekuly s volnými elektronami a jsou schopné samostatné existence, jsou nestálé a velmi reaktivní, rychle se dokážou navázat na buněčné struktury a spouští řetězové reakce. Jsou buňkami nepetrzříte-

produkovaný, tam vznikají jako produkty metabolismu. Antioxidační ochranný systém udržuje volné radikály pod kontrolou a zabraňuje tak jejich negativnímu působení. Jednotlivé prvky tohoto systému jsou navzájem úzce propojeny, doplňují se i potencují. V organismu je za fyziologických podmínek stav dynamické rovnováhy, která je udržována odstraněním nově vznikajících volných radikálů a reparací oxidačním stresem poškozených buněčných struktur. Fyziologicky působí volné radikály například proti bakteriím. Patologicky způsobují změny membrán u lipidů, u proteinů vedou ke změně v transportu iontů a ke změnám v aktivitě enzymů, v nukleových kyselinách dochází k mutacím a translokačním změnám. Pro zachování optimálně redukčního potenciálu je důležité udržování konstantního poměru oxidované a redukované formy glykothianu (GSH/GEST). Podle souhrnu laboratorních výsledků a na základě biochemických vyšetření se ukázalo, že díky použití produktu Fortisorb Phyto koncentrace jaterních enzymů AST a GGT jsou fyziologické v obou fázích. V kontrolní skupině prasat s vysokou zátěží mykotoxinu došlo ke zřetelnému zvýšení jejich hodnot. Výsledky hematologického vyšetření neprokázaly odchylky od fyziologických hodnot. Ve fázi A produkt pozitivně ovlivnil antioxidační status střeva. Poměr GSH/GEST byl vyšší s přípravkem, což značí nižší oxidační poškození organismu. Histopatologickým vyšetřením byl u skupiny prasat A, ošetřené uvedeným přípravkem, potvrzen lepší stav jater (bez přítomnosti zánětlivé reakce a nekrotických změn v parenchymu) na rozdíl od kontroly, kde byl ve fázi A zaznamenán výrazný zánětlivý infiltrát a nekróza jater. Fytogenní látky obsažené v produktu prokazatelně chrání a regenerují jaterní buňky. Mechanismy produktu zlepšují užitkovost prasat tak, že eliminují negativní působení mykotoxinů a zlepší zdravotní stav. Adsorbuje a detoxifikuje bakteriální toxiny, zvyšuje stravitelnost živin změ-



nou konzistence tráveniny a snížením rychlosti pasáže. Vazbou pankreatických enzymů na povrch jílů, které tvoří aktivní komplexy a v průběhu pasážování zažitiny se postupně uvolní, dochází ke zvýšení stravitelnosti. Produkt má mukoprotektivní efekt, neboť dojde ke zvýšení pohárkových buněk střevní sliznice. Produkt podávaný v podmínkách, kdy prasata nejsou zatížena mykotoxiny, prokázal vliv na zlepšení průměrného denního přírůstku, zlepšení konverze krmiv, zlepšení denního příjmu krmiva. Produkt prokázal, že výběr vhodného a správně technologicky zpracovaného bentonitu pozitivně ovlivňuje fyziologii a morfologii střeva, a to bez rizika vazby živin.

Mykotoxiny a jejich vliv na imunitu prasat

MVDr. Kateřina Nechvátalová, Ph.D., (VÚVeL Brno) nejprve podrobne vysvětlila vliv mykotoxinu na imunitní systém prasat a přednášku zakončila shrnutím výsledků provedeného pokusu. Mykotoxiny způsobují u prasat mnohé problémy. DON, T2 toxin, ZEN a FUM způsobují onemocnění reprodukčních orgánů, infertilitu, ovarální cysty, hypertrofie děloh, v případě zabreznutí a porodu jsou nižší počty selat ve vrhu a nízká produkce mléka. Působením mykotoxinů DON, T2 toxin, OTA a FUM vznikají enteritidy, poškození jater a ledvin. Mykotoxiny způsobují také snížený příjem krmiva, průjmy, zvracení, parézy, kožní léze a celkově dochází k imunosupresi. Imunitní systém je komplex regulačních mechanismů, které se podílí na zajištění integrity a stability organismu, na homeostázi.

Jaké jsou rozdíly mezi specifickou a nespecifickou imunitou?

Nespecifická, vrozená imunita je první linii boje proti patogenům a při opětovném setkání s patogenem nedochází k zesílení imunitní odpovědi. Je tvořena tělními barierami a jejími buněčnými složkami jsou mikrofágy, dentritické buňky, granulocyty a NK (natural killers). Specifická, adaptabilní, získaná imunita se aktivuje při setkání se specifickým antigenem a při dalším setkání s antigenem dochází k jejím zesílení. Při ní dochází k tvorbě protilátek buněčnými složkami, jako jsou lymfocyty. Pro nespecifickou imunitu je rozhodující hygiena chovu a pro specifickou je důležitá vakcinace. Ale pro obě je zásadní výživa zvířat. Cílem imunitní odpovědi je kontrola a/nebo eliminace hrozby. Po rozpoznání nebezpečí se spustí vrozená imunitní odpověď, reakce na nebezpečí končí zánětem. Nato se zahájí mechanismy, jako fagocytóza a zpracování a prezentace proteinů (antigenů), aktivují se antigen specifické lymfocyty a dochází k cílené imunitní reakci podle typu antigenu. Tvoří se protilátky nebo se zahájí jiné imunitní procesy. Část lymfo-

cytů se v průběhu replikace diferencuje na paměťové buňky, které zajistí vysoce efektivní odpověď při opětovném setkání s antigenem (imunologická paměť). Základní uspořádání, imunitní reakce a kontrolní mechanismy jsou u všech savců podobné. Prasata mají obrácenou strukturu mízních uzlin a slezina je důležitým lymfopoetickým orgánem a mají např. rozdíly v subpopulacích T-lymfocytů. Bylo také zjištěno, že nedostatek železa u selat způsobuje snížení počtu leukocytů i neutrofilních granulocytů a že byla snížena aktivita lymfocytů. Větší byl podíl T-lymfocytů a NK buněk.

Vyzrálost imunitního systému narozených selat závisí na délce gestace. Sedmnáctý den březosti se objevují první leukocyty ve žloutkovém váčku nenarozených selat, pětadvacátý den první mikrofágy v játrech, kolem třicátého osmého dne březosti se kolonizuje thymus a zhruba od druhé třetiny gestace se začínají formovat lymfocyty. V průběhu postnatálního vývoje dochází ke změnám v celkových počtech a procentuálním zastoupení jednotlivých typů buněk imunitního systému i v jejich

aktivitě. V době narození převažují v krvi selat neutrofilní granulocyty (60 %) nad lymfocyty (38 %). Při porodu je tak u selat vše připraveno k aktivaci imunitního systému, ale klíčovým faktorem je kolonizace střeva na začátku života selat. Selata se tak rodí s relativně vyzrálým imunitním systémem, jehož vývoj není zcela ukončen. V časném postnatálním období dochází pod vlivem kolonizace sliznic mikroflórou ke strukturálním změnám v imunitním systému a zvyšuje se také funkční aktivita buněk, které jsou významnou složkou jak nespecifické, tak i specifické imunity. Velký význam v pasivní ochraně selat před infekcemi má příjem kolostra a následně mléka, neboť ty obsahují nejen protilátky, ale také buňky imunitního systému a humorální složky nespecifické imunity.

Experiment a jeho výsledky

Na základě pokusu vědců z Výzkumného ústavu veterinárního lékařství provedeného s březími prasnicemi, které byly v době březosti injekčně infikovány mykotoxiny, bylo zjištěno, že DON přestupuje přes placentu do krevního oběhu nenarozených selat a dlouhodobě tam přetravá. My-



Fortisorb®

ÚČINNÁ OCHRANA PŘED MYKOTOXINY



- Efektivní vazba mykotoxinů a endotoxinů
- Podpora imunity
- Ochrana a regenerace jater

AŽ 99% ADSORPCE TOXINŮ OBSAŽENÝCH V KRMIVECH

zearalenon ▪ T-2 toxin ▪ DON ▪ fumonisín ▪ ochratoxin



www.addicoo.com

Z domova a ze zahraničí



Mykotoxiny v podestýlkové slámě mohou zvýšit riziko negativního ovlivnění zdraví prasat

Foto The Pig Site

kotoxin byl také zjištován v pupečníkové krvi a kolostru. V pupečníkové krvi byl detekován DON v množství 9,35 + 6,74 ng/ml krve. V kolostru se našlo méně než 1 ng/ml, a to jen čtyři a osm hodin od začátku porodu. Mykotoxin, který přestoupil do krve selat přes placentu, v ní dlouho přetrvává a k jeho odbourání dochází teprve 15. až 18. týden věku selat. Zdá se, že neschopnost odbourat DON z krevního oběhu je přirozený fyziologický stav mladších prasat. Svou dlouhodobou přítomností v krevním oběhu, ovlivňuje DON buněčnou i humorální složku imunitního systému a může mít vliv na odpověď na vakcinaci a reakci na infekční agens.

Mykotoxiny u prasat obecně

Spory z hub (plísni) se šíří především vodou a vzduchem a přicházejí do styku s rostlinami na poli nebo s obilím ve skladovacích zařízeních. Faktory, které ovlivňují stupeň napadení plísňemi, jsou vlhkost, teplota a přístup kyslíku. Dalšími faktory jsou populace hmyzu, fyzický stav zrna nebo citlivost některých hybridů zrna. Houby, které produkovají mykotoxiny hospodářského významu pro produkty vepřového masa, jsou Aspergillus, Penicillium, Claviceps a Fusarium. Tyto houby produkovají tyto mykotoxiny: aflatoxiny, ochratoxiny, námel, trichotheceny a laktony kyseliny resorcylové. Aflatoxiny produkuje *Aspergillus flavus*. Produkce aflatoxinů je vyšší při vlhkosti zrna 22–26 % a teplotách 28–32 °C. Už nízké hladiny mykotoxinu (ppb) mohou mít vliv na užitkovost a pohodu zvířat. Potlačují imunitní systém, a činí tak prasata náchylnějšími k bakteriálním, virovým nebo parazitárním onemocněním. Mladá prasata jsou extrémně citlivá na aflatoxiny, ale to klesá s věkem. Při

nízkých koncentracích (20–200 ppb) aflatoxin snižuje příjem krmiva, což zase snižuje rychlosť růstu a imunitu. Aflatoxin M1, metabolit aflatoxinu, byl nalezen v mléce prasnic krmencích dietami obsahujícími aflatoxin. Selata kojící prasnice tak konzumují krmivo s aflatoxiny, podle jejich hladiny je u nich zvýšená úmrtnost a pomalejší růst. Ochratoxin v koncentracích větších než 5–10 ppm v krmivech vede k řadě patologických stavů. Patří mezi ně poškození funkce ledvin, krev v moči, enteritida, nekróza lymfatických uzlin a tukové změny jater. Ochratoxiny byly detekovány v pšenici, ječmeni, ovsu, kukuřici, suchých fazolích a arašídech. *Claviceps purpurea* napadá rostlinky žita, pšenice a ječmene a produkuje alkaloidní toxiny. Ergot snižuje přírůstek hmotnosti, reprodukční efektivitu a způsobuje agalakciu. Prasnice krměné dávkou obsahující 0,5 % až 1 % námelu mívají agalakciu a rodí nižší počet menších selat. Deoxynivalenol (DON) je to trichotecen nazývaný i vomitoxin, je mykotoxin produkovaný *Fusarium graminearum*, který se často vyskytuje na kukuřici, ale také na pšenici a ječmeni. *Fusarium graminearum* produkuje deoxynivalenol i zearalenon, kontaminovaná krmiva mohou obsahovat oba tyto mykotoxiny. U prasat může DON v hladinách vyšších než 1 ppm způsobit snížení příjmu krmiva a následně zpomalit rychlosť růstu. Zvracení, jak naznačuje běžný název toxinu, je jedním z příznaků. To se však obvykle nevyskytuje, pokud se dietní koncentrace toxinu nepřiblížuje 10 ppm nebo více. Prasata snižují příjem krmiva, takže zvracení ustane. Ze všech mykotoxinů produkovaných v krmivech, ovlivňuje zearalenon repro-

dukci nejvíznejší, protože napodobuje reprodukční steroidy rodiny estrogenů. Estrogeny sloučeniny přirozeně produkované rostlinami jsou běžně označovány jako fytoestrogeny. Ze všech druhů a kategorií hospodářských zvířat, jsou prepuberální prasničky na zearalenonu nejcitlivější. Genitální systém nezralých prasniček vykazuje značné i histologické změny po požití zearalenonu. Změny zahrnují zarudnutí vulvy, zvýšenou velikost a hmotnost dělohy a zvětšení mléčné žlázy. V extrémních případech se mohou objevit rektální a vaginální výhřezy. U cyklujících prasniček nebo prasnic způsobuje zearalenon mnohočetné reprodukční dysfunkce. Diety obsahující 25–100 ppm zearalenonu u prasnic, které byly nepřetržitě krmeny od odstavu po inseminaci, způsobují přes trvalé říje a pseudobřezost nakonec neplodnost. Bylo často pozorováno, že zkrmování krmiv kontaminovaných ZEA způsobuje mrtvě narozené selata, úhyny po porodu, mumifikaci plodu, potraty, abnormální návrat k estru a další. Specifické působení zearalenonu není přesně zjištěno, ale je možné, že jiné mykotoxiny ve spojení se zearalenonem vytvoří zmíněné účinky. Vyšší dávky zearalenonu (60–90 ppm) krměný prasničkám od 2. do 15. dne březosti vedou k úplnému zastavení vývoje embryí. Potom může trvat několik měsíců, než se takové o prasničky vrátí do estru a mohou být úspěšně inseminovány. Fumonisit patří mezi rodinu mykotoxinů, které ovlivňují chov prasat. Fumonisit produkuje *Fusarium moniliforme*. V poslední době byl jako příznak fumonisitové toxicity hlášen akutní plicní edém u všech věkových kategorií prasat. Úmrtnost byla v rozmezí 10–40 %.

Aby měly mykotoxiny volné pole působnosti, musí existovat krmivo, na kterém mohou růst houby schopné produkovat mykotoxiny, a podmínky prostředí příznivé pro růst plísni a produkci mykotoxinů. Aby se zabránilo produkci mykotoxinů v krmivech, je třeba se zabývat každou z oblastí výroby krmiva, od pole přes sklizeň až po skladování surovin. Pozorování chování zvířat, případné odmítání krmiva, snížený přírůstek hmotnosti či estrogeny stimulace, jsou důležité a kontrola kvality a nezávadnosti krmiva je ještě důležitější.

Kontakt na autorku:
alena.jezkova@profipress.cz