

Jiří Smola
a kolektiv

HODNOCENÍ VLIVU PROFYLAXE NA SPOTŘEBU ANTIMIKROBIÁLNÍCH LÁTEK V CHOVECH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT



ISBN 978-80-7305-938-5 (Veterinární univerzita Brno)

ISBN 978-80-7305-312-4 (Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.)



VETERINÁRNÍ UNIVERZITA BRNO



CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Hodnocení vlivu profylaxe na spotřebu antimikrobiálních látek v chovech hospodářských zvířat

Autoři:

prof. MVDr. Jiří Smola, CSc., doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.,
MVDr. Josef Prášek, Ph.D., Ing. Gabriela Malá, Ph.D.

Oponenti:

Ing. Pavel Hakl

Odbor živočišných komodit a ochrany zvířat, Ministerstvo zemědělství ČR

MVDr. Vlastimil Stupka

Soukromý veterinární lékař se specializací na medicínu prasat a drůbeže

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu č. QK21020304 „Vliv úrovně managementu chovu a prevence chorob hospodářských zvířat, včetně biosecurity na snížení spotřeby antimikrobiálních látek a šíření antimikrobiální rezistence“.



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ministerstvo zemědělství

Těšnov 65/17

110 00 Praha 1

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

č. MZE-73203/2023-13141

o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací, schválené usnesením vlády dne 8. února 2017, číslo 107 a její samostatné přílohy č. 4 schválené usnesením vlády dne 29. listopadu 2017 č. 837.

Název metodiky: **Hodnocení vlivu profylaxe na spotřebu antimikrobiálních látek v chovech hospodářských zvířat**

Autoři: **doc. prof. MVDr. Jiří Smola, CSc., MVDr. Pavel Novák, CSc.,
MVDr. Josef Prášek, Ph.D., Ing. Gabriela Malá, Ph.D.**

Názvy organizací: **Veterinární univerzita Brno
Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha Uhřetěves**

Místo vydání: **Brno**

Rok vydání: **2023**

ISBN: **978-80-7305-838-5 (Veterinární univerzita Brno)
978-80-7305-312-4 (Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha Uhřetěves)**

Metodika byla vypracována: **v rámci řešení výzkumného projektu NAZV č. QK21020304.**

V Praze dne **18-12-2023**

Razítko a podpis zástupce odborného útvaru státní správy

Jméno a funkce zástupce odborného útvaru státní správy: **Ing. Pavla Kutílková
zástupkyně ředitele odboru
Odbor živočišných komodit a ochrany zvířat MZe**

Souhlas ředitele Odboru precizního zemědělství, výzkumu a vzdělávání MZe:

V Praze dne **21.12.2023**

Mgr. Jan Radoš

Obsah

1. CÍL METODIKY	6
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY	6
2.1. Úvod	6
2.2. Vlastní metodika	7
2.2.1 Jednotlivé oblasti komplexního hodnocení	9
2.2.1.1 Surveillance chorob	9
2.2.1.2 Metody sledování zdravotního stavu stáda/hejna v rámci surveillance a monitoringu cirkulace původců infekčních chorob (virových, bakteriálních a protozoárních)	10
2.2.1.3 Aktuální výskyt klinických forem nemocí ve stádě/hejnu vyjádřený pomocí incidence	11
2.2.1.4 Hodnocení použití a spotřeby antimikrobik (AM) pro léčbu bakteriálních infekcí	11
2.2.1.5 Management zdraví stáda/hejna a tlumení infekčních nemocí	11
2.2.1.6 Analýza záměru k vypracování strategického plánu imunoprofylaxe ve stádě/hejnu	12
2.2.1.7 Realizace programu aktivní a pasivní imunoprofylaxe stáda/hejna	12
2.2.1.8 Komplexní programy podporující přirozenou imunitu zvířat ve stádě/hejnu	13
2.2.2 Ověření systému hodnocení vlivu profylaxe na antimikrobiální rezistenci v chovu prasat	23
2.2.3 Závěr a doporučení pro praxi	24
3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	25
4. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	25
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	25
6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	27
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	30
8. JMÉNA OPONENTŮ A NÁZVY JEJICH ORGANIZACÍ	34
9. DEDIKACE	34

1. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout veterinárním lékařům a chovatelům hospodářských zvířat jednoduchý systém hodnocení vlivu prevence a tlumení infekčních nemocí v populacích stád/hejn na snížení spotřeby antimikrobik pro léčbu a současně s tím i snížení výskytu a šíření rezistence získané proti aktuálně používaným antibiotikům. Pro trvalejší snižování spotřeby antimikrobik bez negativního dopadu na léčebnou péči a úroveň welfare zvířat musí být vytvořeny předpoklady realizací programů vedoucích ke zvýšení úrovně zdraví stáda/hejna, která souvisí s úrovní jejich imunity. Součástí hodnocení jsou proto systémy strategické imunoprophylaxe založené na aktivní imunizaci populací stáda/hejna s využitím programů aktivní imunizace a současně i posilování mechanismů vrozené imunity.

Základní cílem je dosáhnout rezistence k infekci již na úrovni vrozené imunity, která je nespecifická, ale zásadní jako první linie obrany. Smyslem uplatňování metodiky je pomoci veterinárním lékařům a chovatelům hospodářských zvířat dosáhnout pomocí komplexu preventivních opatření vysoké úrovně zdraví stáda, která umožní postupně snižování spotřeby antimikrobik a snížení rizika vzniku a šíření získané rezistence ve stádě/hejnu.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1. Úvod

Hospodářská zvířata chovaná ve velkých koncentracích vyžadují komplexní péči, která musí splňovat velké množství podmínek, pro dosažení vysokých parametrů produkce a reprodukce a současně minimálními náklady na léčbu nemocí antimikrobiky. To vyžaduje změnu strategie z pohledu veterinární medicíny, která se musí soustředit na preventivní medicínu, využívající nejnovější znalosti k dosažení vysoké úrovně zdraví stád/hejn s minimální nemocností.

Podíváme-li se na současné monografie najdeme v jejich titulech jsou klíčová slova „**management zdraví**“, nikoliv jako dříve „management nemocí“ příslušného druhu hospodářských zvířat. Z vlastních zkušeností známe, jaké výhody má status stáda/hejna prostého, určitého, byť jediného původce onemocnění, protože nemusíme řešit otázky léčby, ale ani aktivní imunoprophylaxe pomocí vakcín. Na druhé straně v současnosti existuje velké množství původců infekcí, které nedokážeme ze stád/hejn eliminovat a musíme se smířit s jejich cirkulací, která je někdy dlouhodobá, jindy krátkodobá. Přes veškerou snahu realizovat programy prevence a tlumení chorob ze strany chovatelů a veterinárních lékařů dochází k enzootickému výskytu infekčních nemocí, které jsou příčinou ztrát produkce, ale i úhynu zvířat. Někdy převládají empirická doporučení ponechat původce v populaci nekontrolovaně cirkulovat, protože se stádo/hejno nakonec pro imunizuje a původce bude bez šance vyvolat chorobu. To je však naivní představa, protože řada agens se chová naprosto odlišně a využívá příležitosti trvalé cirkulace ve velmi početné populaci, která je imunologicky nehomogenní až do bodu, ve kterém dosáhne díky adaptaci a genetické změně zvýšení své virulence. Týká se to především virů jako je virus PRRS, nebo viry influenzy A. Nepochybně nejlepší strategií je nepřipustit cirkulaci původce v populaci vůbec. Výše uvedené se však netýká přirozené mikroflóry, která osídluje různé orgánové systémy, protože bezmikrobní zvířata nejsou schopná přežít. Pro život je tedy nezbytná funkčnost imunitního systému jedinců po narození, kdy jsou v kontaktu s vnějším prostředím. Známe to z praxe u novorozenech přežvýkavců a selat, která jsou závislá na podání mleziva. V tomto případě se však problém stále zjednodušuje na nutnost podání imunoglobulinů, tedy protilátek od matky. Podstatná je však buněčná složka mleziva, reprezentovaná leukocyty (makrofágy, lymfocyty a neutrofilů), z nichž některé vstupují do cirkulačního systému novorozence a urychlují nástup získané imunitní odpovědi. Kolostrum obsahuje také vysoké koncentrace různých cytokinů, po jejichž absorpci dochází k výraznému posílení mechanismů vrozené imunity novorozence.

Tyto součásti kolostra však mohou být silně poškozeny při jeho tepelných úpravách anebo nevyužity, pokud není příjemcem kolostra potomek vlastní matky.

2.2. Vlastní metodika

Prevence infekčních nemocí hospodářských zvířat je komplexní záležitostí, která vyžaduje maximální pozornost a úzkou spolupráci státních a privátních veterinárních lékařů s chovateli. Na rozdíl od tradičního pojetí, které sleduje vznik a průběh onemocnění u jednotlivce je u hospodářských zvířat chovaných ve velkých koncentracích nezbytné sledovat onemocnění a jejich příčiny v populaci, ve které jsou jedinci vystaveni působení různých faktorů souvisejících s hostitelem, původcem infekce a prostředím. Chorobami v populaci se zabývá epidemiologie (epizootologie) a to nejenom z hlediska sledování jejich výskytu a šíření, ale i z důvodů potřeb vypracování strategií pro jejich prevenci a tlumení. Z hlediska epidemiologického je tedy při vzniku a výskytu choroby v populaci zvířat nezbytné studovat vztahy mezi hostitelem, původcem a prostředím. Jedná se v podstatě o pochopení vzájemných interakcí, které vznikají mezi vnímavým zvířetem v populaci, infekčním agens, jako původcem nemoci (patogenní bakterie, viry, mikroskopické houby, protozoa a parazité) a prostředím, ve kterém jsou zvířata chována. Pokud má být prevence infekčních nemocí v populaci účinná musí být založena na zvýšení odolnosti hostitele prostřednictvím jeho imunity. Dále pak na metodách zadržování původce infekce na základě znalosti jeho vlastností při infekci hostitele a současně s tím i metodách zaměřených na snížení přenosu infekčního agens v prostředí, kde jsou zvířata chována. Prevence infekčních nemocí v populaci musí být, proto založena na komplexním přístupu, a nikoliv jen na vakcinační strategii, jako jediném způsobu tlumení infekčních onemocnění ve stádě /hejnu, jak je to někdy zjednodušeně chápáno.

Při řešení zdraví stáda/hejna si musíme uvědomit, že každé zvíře v různě početné populaci je jedinečným organismem, jehož aktuální zdravotní stav může významně ovlivnit na jedné straně odolnost k infekci a na druhé straně vnímavost k infekci. Výsledek interakce mezi infekčním agens a hostitelem závisí do značné míry na úrovni jeho imunity, homeostázy a výživy v daném věku a také na úrovni zdraví stáda/hejna. V populaci stáda/hejna jsou tedy obecně zastoupeni jedinci, kteří jsou vůči infekci rezistentní, nebo citliví a další již nemocní s klinickými příznaky choroby, nebo ještě bez nich. Rezistence jedince proti vzniku onemocnění určitým agens může být zajištěna prostřednictvím adaptivní imunity. Tedy té aktivně získané, buď v důsledku prodělané infekce anebo imunizace po vakcinaci. U novorozených mláďat přežvýkavců a prasat je rezistence zajištěna jejich pasivní imunizací po příjmu kolostra a mléka matky. To však neznamená, že se na rezistenci jedince vůči infekci nepodílí vrozená imunita, která je mnohdy rozhodujícím obranným mechanismem odpovědným za rezistenci, protože brání vzniku infekce v počátku. Pokud se tato vrozená imunita, u některých jedinců, významně odchyluje od normálu, znamená to ztrátu těchto funkčních mechanismů a činí jedince citlivým k infekci.

U hospodářských zvířat je častým negativním činitelem stres, který souvisí s faktory, jako jsou jiná než optimální teplota prostředí, vysoká hustota ustájení jedinců, nevládnutý způsob odstavu, transport zvířat, nedostatky ve výživě a dietetice a některé další. Stres, zejména dlouhodobý má za následek nižší, nebo nedostatečnou kapacitu primární nespecifické imunitní odpovědi při expozici k infekčnímu agens. Takové jedince lze potom ve stádě/hejnu považovat za citlivé k infekci a je pak otázkou, kdy při působení řady dalších faktorů, včetně vlivu prostředí, onemocnění v populaci propukne a jakou její část postihne.

Po vzniku bakteriální choroby v populaci a stanovení diagnózy lze využít možnost skupinové léčby (metafylaxe) antimikrobiálními látkami (AML) s cílem zachránit život a dosáhnout návratu zdraví a produkce.

V případě účinné léčby AML dochází k tlumení infekce ve stádě/hejnu, snížením prevalence. Při antibiotické léčbě hospodářských zvířat je velmi důležitá spoluúčast imunitních mechanismů hostitele v souvislosti s farmakokinetickými a farmakodynamickými parametry použitých antimikrobik. Můžeme předpokládat, že jedinec, nebo skupina léčená AML se plně uzdraví rychleji, pokud má imunitní mechanismy v normě. To umožní získání aktivní post infekční imunity specifické proti danému původci a tím i potřebnou rezistenci k onemocnění. Na rozdíl od toho, cílený léčebný zásah proti virovému původci infekce není prakticky možný, protože antivirotika pro hospodářská zvířata nejsou k dispozici.

V případě vzniku virových onemocnění, pokud se nejedná o smrtící viry (s vysokou mortalitou), je přežití a uzdravení jedince výsledkem souhry mechanismů vrozené a adaptivní imunity. Rezistence tímto způsobem získaná je však mnohdy draze zaplacená ztrátami v produkci a reprodukci během nemoci, ale i následnými chronickými formami onemocnění, pokud nedošlo k rychlé eliminaci původce z napadeného těla hostitele.

Abychom neřešili výskyt onemocnění, jako nečekané a překvapivé události, musíme v chovech hospodářských zvířat vytvořit a udržovat systém, který dokáže zdravotní situaci trvale dokumentovat a analyzovat za účelem jejich tlumení a prevence. K tomu slouží veterinární epidemiologie (epizootologie), která studuje příčiny chorob v populaci, včetně metod vhodných k jejich prevenci, tlumení, nebo eradikaci. Epidemiologie využívá řadu metod, z nichž jednou z nejdůležitějších je surveillance, která poskytuje informace veterinárním lékařům a chovatelům a řadě dalších subjektů pečujících o zdraví zvířat a lidí. Surveillance je nenahraditelnou činností s ohledem na cenné informace získané při systematickém sledování zdraví/chorob v populaci, včetně včasnosti zjištění výskytu choroby a tím i možnosti rychlé reakce v podobě přijetí potřebných opatření pro její účinné tlumení. Surveillance je, jak známo, jednou z nejvýznamnějších metod sledování nebezpečných nákaz hospodářských zvířat na národní a mezinárodní úrovni. Aktuálním příkladem jsou informace získané v rámci surveillance výskytu nebezpečných nákaz, jako jsou v současnosti vysoce patogenní chřipka drůbeže v chovech drůbeže a u volně žijících ptáků a africký mor prasat v populaci divokých prasat a prasat domácích držených v chovech.

Surveillance však nemusí být využívána jen státními orgány pro sledování populací hospodářských zvířat na území státu nebo regionu, ale také v populaci stáda/hejna. Protože v praktických podmínkách farem nemáme možnosti stanovit přesně počet/procento zvířat v populaci vykazující rezistenci nebo citlivost k danému původci, je jednodušší sledovat počty nově vzniklých případů onemocnění za určitou dobu, tedy takzvanou incidenci. Incidence poskytuje primární údaje o výskytu choroby a také o jejím šíření v populaci stáda/hejna. Z údajů o incidenci choroby zaznamenávající počet případů ve stanoveném čase (den; týden) můžeme obdržet křivku vývoj epidemie, která má typický průběh ve třech fázích s počátečním strmějším nárůstem, který ve druhé fázi přechází v plató (plochý vrchol), po kterém následuje pokles výskytu, který však v populaci bývá pozvolný.

Přenos infekce v populaci hospodářských zvířat významně ovlivňují faktory prostředí, ve kterém jsou zvířata chována, protože mohou prodloužit přežívání infekčního agens a udržovat jeho vysoké počty. Víme, že pro infekční onemocnění trávicího traktu zvířat je zásadní oro-fekální přenos a pro většinu nemocí dýchacího ústrojí potom přenos aerogení pomocí kapének nebo aerosolu. Obě zmíněné cesty přenosu mají mimořádně vysokou efektivitu s rostoucím počtem zvířat v populaci a jejich hustotou. Za těchto podmínek máme pro úspěšnou prevenci přenosu agens v populaci faremních zvířat jen omezené možnosti. Proto se musí pozornost soustředit primárně na prosazování vysoké úrovně vnější biosekurity proti zanesení nového původce, nebo nového klonu původce v populaci již existujícího do chovu. Pokud agens v populaci cirkuluje je nutné toto omezovat zlepšováním podmínek vnitřní biosekurity mezi turnusy, jednotlivými kategoriemi a také v budovách a koridorech, kde se zvířata zdržují, nebo přecházejí.

V případě prostředí a jeho role při šíření agens, musíme brát v úvahu velmi specifické vlastnosti některých původců z hlediska jejich vysoké odolnosti a schopnosti přežít v prostředí stájí, hal, kotců, žlabů, včetně vody v napáječkách a žlabech ale i dalších v technologiích určených pro výměnu vzduchu, nebo sběru a uchovávání kejdy/hnoje.

V úvahu musíme brát i možný výskyt rezistence k používaným dezinfekčním prostředkům. Někteří původci infekcí mohou být navíc vysoce adaptovaní na určitý hostitelský druh zvířete, to znamená, že se množí pouze v jeho organismu při infekci, zatímco jiní původci mají nízký stupeň adaptace na hostitele, jako např. salmonely. U vysoce hostitelsky adaptovaných původců onemocnění hospodářských zvířat je však možné dosáhnout eliminace původce z těla jednotlivých zvířat a toho využít k dosažení stavu, kdy je stádo/hejno prosté původce. Je to postup umožňující dosažení vysoké úrovně zdraví stáda/hejna, která na druhé straně znamená, že daná populace je imunologicky naivní k danému původci a musí být efektivně preventivně chráněna před jeho zavlečením opatřeními vnější biosekurity.

Stádo/hejno se statutem prostého určitého původce, je bez výskytu příslušného onemocnění, což znamená v případě bakteriálního agens také vyloučení antibiotické léčby, a tedy snížení spotřeby AM. V podmínkách absence určitých bakteriálních i virových původců ve stádě/hejnu však nelze proti těmto nemocem vakcinovat z důvodů požadované sérologické negativity jako důkazu, že stádo/hejno je prosté.

Kromě těchto výjimek v každém stádě však cirkulují dlouhodobě nebo krátkodobě různí další bakteriální a viroví původci, přičemž ke vzniku onemocnění dochází, pokud se významně sníží procento rezistentních jedinců na úkor jedinců citlivých. Monitorování (trvalé sledování) takové cirkulace v populaci je možné, ale s ohledem na někdy vysoké ekonomické náklady, se neprovádí běžně s výjimkou programů tlumení infekcí, nebo v rámci eliminace původce z populace. Kromě sledování cirkulace různých původců infekcí ve stádě je mimořádně významné monitorování antimikrobiální rezistence bakteriálních původců infekcí. Primárním cílem je vždy sledování získané rezistence, protože ta limituje volbu antimikrobik pro efektivní léčbu. Přitom získaná rezistence bakterií vůči různým skupinám antibiotik používaným k léčbě hospodářských zvířat není statickou záležitostí. Frekvence výskytu se zvyšuje s jejich spotřebou a nerespektováním dávky a doby léčby, čímž dochází během určitého období ke vzniku multirezistencí ke klíčovým skupinám antimikrobik a dalšímu snadnějšímu šíření a setrvání této rezistence ve stádě/hejnu. Sledování výskytu rezistence musí být, proto trvale analyzováno nejenom na národní úrovni, ale také v každém stádě/hejnu.

Vlastní metodika se člení celkem do osmi oblastí, reprezentovaných vždy sedmi kritickými kontrolními body hodnocení. Oblasti reprezentují komplexní přístup pro hodnocení profylaxe a tlumení infekčních chorob hospodářských zvířat s cílem dosáhnout snížení spotřeby antimikrobiálních látek (AM) bez rizika ohrožení zdraví zvířat a snížení úrovně welfare.

Metodika je koncipována obecně pro hospodářská zvířata (skot, prase domácí a kur domácí), proto se nesoustřeďuje na konkrétní případy infekčních chorob a jejich původce, z nichž někteří se vyznačují vysokým stupněm adaptace k hostiteli, jako například patogenní mykoplasmy.

Metodika vychází z předpokladu, že prevence infekčních chorob v populaci stáda/hejna je trvalým cílem veterinárních lékařů a chovatelů. Její naplňování vyžaduje vysokou úroveň spolupráce a důvěry při sdílení získaných dat, jejich vyhodnocování a dalším účelném využití získaných informací. Vychází se z předpokladu, že ze strany chovatele jsou rozhodnutí o prevenci i tlumení chorob přijata dobrovolně, vedená praktickým účelem, kterým je dosažení zvýšené úrovně zdraví a produkce.

Navržená opatření jsou formulována tak, aby byla proveditelná, měřitelná, časově vymezená a kontrolovatelná, včetně finančních nákladů, které jsou na bedrech chovatele. Je třeba brát v úvahu, že nastavení systému prevence a programu tlumení infekčních nemocí není možné bez sledování dynamiky jejich výskytu ve stádě/hejnu. To vyžaduje od veterinárních lékařů využití zkušeností a znalostí z řady disciplín, zejména epidemiologie (epizootologie) při aplikaci metod, které se zaměřují na sledování výskytu infekčních chorob v populacích hospodářských zvířat chovaných na farmách.

Jednou ze základních metod epidemiologie je surveillance, která sleduje zdraví a nemoci zvířat a jako taková je nepostradatelným zdrojem informací potřebných pro rozhodnutí týkajících se prevence a tlumení chorob v každodenní praxi. Surveillance má řadu základní rysů, mezi které patří systematický sběr důležitých informací, sběr dat o nemocech s jejich analýzou a interpretací. Náleží sem také měření četnosti výskytu chorob v populaci sledováním incidence a prevalence a následné plánování využití získaných dat pro přípravu rozhodnutí o prevenci, nebo tlumení, pokud je to za dané situace nutné a možné.

2.2.1 Jednotlivé oblasti komplexního hodnocení

2.2.1.1 Surveillance chorob

Jedním ze základních typů surveillance je aktivní surveillance. Je to činnost, která se vyznačuje aktivním sběrem dat o přítomnosti specifického onemocnění nebo původce (patogena) v definované populaci zvířat (stádo/hejno). Důležité je, že aktivní surveillance vychází z koncepce a plánu, který navrhuje a provádí sám primární uživatel dat, tedy v tomto případě veterinární lékař a chovatel, za určitým praktickým účelem.

Ve své podstatě se jedná o promyšlené a plánované hledání důkazů o chorobách, nebo také o jejich absenci v dané populaci. Pro účely dosažení efektivní prevence chorob vhodnými metodami je potřebné strategické plánování jednotlivých součástí aktivní surveillance a jejich koordinace.

Naproti tomu obecná surveillance se zaměřuje na jakékoliv choroby, nebo jejich původce. Její výhoda spočívá v tom, že může zachytit vznik epidemie, a kromě toho sledovat všechny endemické choroby vyskytující se v citlivé populaci ve stádě/hejnu, včetně nově se vyskytujících, nebo hrozících infekcí.

Na rozdíl od obecné surveillance další typ tzv. cílená surveillance sleduje pouze jedno specifické infekční onemocnění, které je předmětem mimořádného zájmu ve stádě/hejnu. Cílení na jedinou chorobu se na druhé straně odráží v použití přesnějších a nákladnějších laboratorních metod. Výsledkem této činnosti může být průkaz nemoci, nebo naopak její absence v populaci.

K dalším metodám využívajícím surveillance se řadí sběr údajů o mortalitě (smrtnost/úhyny) zvířat všech kategoriích v populaci, ale také sběr patologických nálezů pocházející z klinických pitev provedených přímo v chovu/stádě. Zvláštním typem je surveillance nálezů po porážce zvířat, která shromažďuje nálezy získané z faremních zvířat po jejich porážce. Zajišťuje se buď aktivně za účasti veterinárního lékaře působícího v chovu a inspektorů hygienické služby SVS, nebo pasivně. Získané údaje se většinou týkají různého spektra a procenta výskytu chronických poškození některých orgánů, které byly během prohlídky konfiskovány.

Aktivní surveillance organizované chovatelem a veterinárním lékařem je třeba odlišit od pasivní surveillance, která umožňuje oběma využívání informací získaných ze sběru dat organizovaném jiným subjektem (např. SVS; MZe) obvykle pro jiné účely.

2.2.1.2 Metody sledování zdravotního stavu stáda/hejna v rámci surveillance a monitoringu cirkulace původců infekčních chorob (virových, bakteriálních a protozoárních)

Druhá oblast hodnocení zahrnuje postupy, které jsou vhodné pro zajištění dat o zdravotním stavu populace. Počínaje pozorováním příznaků nemoci chovatelem s následným klinickým vyšetřením veterinárním lékařem a použitím rychlých testů umožňujících průkaz původce infekce a tím i potvrzení diagnózy v podmínkách farmy.

Standardní tradiční postup monitoringu je spojený s odběrem a zasláním vzorků na vyšetření ve veterinárních laboratořích za účelem přímého průkazu původců infekce kulturací (většina bakterií) nebo metodami PCR (většina virů).

Spektrum doplňují metody monitoringu (například sérologického) zaměřené na potvrzení absence určitého agens, nebo naopak potvrzení cirkulace určitých původců virových, bakteriálních a parazitárních infekcí ve stádě. Při použití sérologického monitoringu (nepřímý průkaz infekce) může být cílem stanovit tzv. sérologický profil stáda u jednotlivých věkových kategorií ve vztahu k chorobě, proti které se nevakcinuje a jejíž dynamiku chceme poznat.

Zvláštní případy zahrnují metody monitoringu původců přímo v prostředí, tj. mimo organismus zvířat např. ve výkalech, jak je to běžné při průkazu salmonel nášlapem nebo protozoárních agens. Z dat získaných výše uvedenými metodami lze na základě analýz obdržet komplexní informaci o aktuálním spektru virových, bakteriálních a protozoárních původců infekcí vyskytujících se v populaci stáda/hejna a v prostředí.

V souvislosti s laboratorními metodami vyšetření používanými pro monitoring, je třeba zmínit, že s ohledem na jejich senzitivitu a specifitu se dříve trvalo na statisticky významném počtu vyšetřených vzorků z důvodů vyloučení chyb. V současné době se vzhledem k vysokým koncentracím zvířat (1000 a více) není možné z různých důvodů trvat na původních schématech. Předně moderní molekulárně biologické techniky mají téměř 100 % specifitu a senzitivitu a dále pak se upřednostňuje sběr vzorků nikoliv individuálních nýbrž skupinových, jako je tomu v případě použití provazů k odběru slin prasat, který je méně pracný a současně pro zvířata méně stresující.

2.2.1.3 Aktuální výskyt klinických forem nemocí ve stádě/hejnu vyjádřený pomocí incidence

Třetí oblast hodnocení se soustřeďuje na počty nově zjištěných případů nemoci v ohrožené populaci ve stanoveném období (např. den, nebo týden). Incidence je primární způsob měření výskytu choroby, který je jednodušší než sledování pomocí prevalence, tj. celkového počtu případů v populaci s probíhající nemocí v určitém období. Výhodou použití incidence je možnost kalkulovat předběžný odhad vývoje choroby v populaci při zohlednění infekciozity původce a rychlosti jeho šíření. Další výhodou, kterou poskytuje incidence při měření výskytu choroby, je možnost sledovat snižování jejích hodnot, tj. počtu nových případů v období úspěšného tlumení choroby.

Kromě nezbytného sledování „klinické“ incidence chorob je v případě prasat a drůbeže potřebné hodnotit také incidenci chronických intoxikací, způsobených mykotoxiny přítomnými v krmivech. V populaci hospodářských zvířat je také důležité sledovat incidenci metabolických poruch vyskytujících se z důvodů neadekvátního množství krmiva, nebo jeho nižší kvality či karence minerálů a vitamínů. Při realizaci programů prevence infekčních chorob musíme brát v úvahu, že i neinfekční choroby jakými jsou intoxikace a poruchy metabolismu, mají negativní vliv na vývoj a funkci imunitního systému. Veškerá dostupná data o incidenci aktuálně se vyskytujících klinicky akutních forem infekčních chorob se průběžně analyzují za účelem získání informací, které umožňují sestavení soupisu, nebo žebříčku výskytu akutních forem infekčních chorob vyskytujících se v daném stádě/hejnu. Pro hodnocení je právě takovýto souhrn nejdůležitější, protože umožňuje stanovit aktuální úroveň zdravotního stavu stáda/hejna a také usnadní rozhodování o programech prevence, nebo tlumení.

2.2.1.4 Hodnocení použití a spotřeby antimikrobik (AM) pro léčbu bakteriálních infekcí

Čtvrtá oblast obsahující hodnocení použití a spotřeby antimikrobik (AM) pro léčbu bakteriálních infekcí s důrazem na jejich střídmé a racionální použití antimikrobik, které vychází z kvalifikovaně nastavených léčebných protokolů zahrnujících první, případně druhé a třetí volby antimikrobik s ohledem na platnou národní legislativu o používání antimikrobik pro hospodářská zvířata. Do vypracovaného faremního protokolu je rovněž nezbytné zahrnout dávkování léčiv, jak pro individuální, tak i pro skupinovou léčbu s uvedením základní ochranné lhůty pro prevenci výskytu antimikrobiálních reziduí v potravinovém řetězci. Dalším významným důvodem pro sestavení léčebných protokolů pro použití AM v chovu jsou údaje o výskytu fenotypové rezistence bakteriálních patogenů v daném stádě/hejnu, interpretované laboratoří na základě zjištěných hodnot minimálních inhibičních koncentrací (MIC) podle standardních mezinárodních norem. Na základě takových údajů a informací se dá předejít dalšímu neracionálnímu léčebnému použití AM, ke kterým je původce *in vitro* rezistentní.

Na farmě by měla být průběžně sledována, evidována a průběžně analyzována incidence rezistence specifických původců chorob. Smyslem analýzy těchto dat je stanovit trendy vývoje a šíření rezistence ve vztahu ke všem skupinám antimikrobik používaných k léčbě v chovu/hejnu.

Podstatným článkem procesu antimikrobiální léčby by mělo být hodnocení její efektivity (úspěšnosti/neúspěšnosti) na základě získaných dat o průběhu nemoci, léčby a uzdravení s ohledem na volby antimikrobik, cesty podání, dávky a doby léčby.

2.2.1.5 Management zdraví stáda/hejna a tlumení infekčních nemocí

Pátou oblastí hodnocení je management zdraví stáda/hejna a tlumení infekčních nemocí. Jak známo programy tlumení chorob hospodářských zvířat, které byly finančně a metodicky podporovány státem se osvědčily, jak z hlediska účinnosti, tak i ekonomické návratnosti. Pokud takové národní programy neexistují, mohou nebo musí chovatelé přistoupit k realizaci tlumení chorob ve vlastním zájmu dobrovolně v chovu/hejnu, nebo lépe v celém integrovaném produkčním systému (integraci, korporaci), a to ve spolupráci s veterinárními lékaři působícími ve stádě/hejnu, nebo integrovaném produkčním systému.

Návrhy programu tlumení musí být připraveny na základě komplexních analýz cílených na určitou chorobu, nebo na komplex chorob postihujících orgánový systém, například dýchací, trávicí, nebo reprodukční. Určující při rozhodování jsou informace o negativním ekonomickém dopadu na produkci v daném stádě/hejnu, nebo integrovaném produkčním systému. Vypracování takového programu je náročné vzhledem ke specifickým podmínkám v každém chovu/integraci. Musí se stanovit jednotlivé etapy tlumení, jak z hlediska dosažitelnosti dílčích cílů, tak i kontroly vytčených indikátorů. Do programu tlumení se vybírá choroba, která má vysokou incidenci i prevalenci a představuje dlouhodobou zátěž z hlediska ztrát způsobených úhynem, vlastním onemocněním a následky, především sníženou produkcí. Tlumení chorob má smysl v případě, že je vyloučen program depopulace stáda s následnou repopulací s ohledem na nepřiměřené ekonomické náklady takového způsobu eradikace.

Na rozdíl od tlumení nejzávažnějších chorob ve stádě/hejnu, je tvorba zdraví stáda často nedoceňovaná, protože nemá natolik konkrétně vymezený cíl ani termín dosažení. Tvorba zdraví stáda je trvalým, komplexním a ekonomicky náročnějším úkolem. Vyžaduje totiž kvalitativní změny v managementu zootechnické péče, uzavření obratu nebo vyšší kontrolu integrace chovu, omezení stresu a trvalé zlepšování opatření pro zajištění biosekurity.

Současně s tím vyžaduje vysokou míru druhové specializace veterinárního lékaře a dalších služeb účastníků se procesů výživy, reprodukce a produkce. Zdraví stáda nelze definovat pouze absencí určitých původců a tím i nemocí, ale také dobrou úrovní jeho imunity, která se nedá objektivně zjistit laboratorním vyšetřením.

2.2.1.6 Analýza záměru k vypracování strategického plánu imunoprofylaxe ve stádě/hejnu

Šestá oblast hodnocení - imunoprofylaxe, (tedy imunologická prevence) je součástí specifické prevence zaměřené proti původci infekce s využitím aktivní, ale také pasivní imunizace. Imunoprofylaxe využívá mechanismů adaptivní imunity hostitele, jako obrany proti určitému původci s cílem zabránit vzniku onemocnění, nikoliv však infekci. Protože využívá jen adaptivní imunity, nemůže být jediným prostředkem v prevenci a tlumení infekčních chorob. Pokud má být imunoprofylaxe v populaci stáda/hejna efektivně využita, musí být součástí celého komplexu preventivních opatření orientovaných současně na podmínky a vlivy prostředí a vlastnosti původce onemocnění.

Při rozhodování o imunoprofylaxi musí být na místo zastaralého empirického přístupu (zkusíme a uvidíme) zvolen přístup založený na datech získaných pomocí aktivní surveillance ve stádě/hejnu za dostatečně dlouhé období. Jde o analýzu incidence onemocnění a současně s tím prevalence (přetrvávání nemoci podle počtu nemocných). Prevalenci lze stanovit z údajů o incidenci a délce trvání onemocnění v populaci. Prevalence uvádí v podstatě procento výskytu, nebo poměrnou část zvířat nemocných v určitém období v dané populaci stáda/hejna. Nezahrnuje již tedy zvířata, která se v daném období z nemoci uzdravila.

Při plánování imunoprofylaxe se bere v úvahu celková spotřeba antimikrobik a veškeré přímé náklady spojené s léčbou a nepřímé dopady na produkci a prodej. Předpokládané přínosy imunoprofylaxe musí být vyjádřeny nejenom z hlediska ziskovosti, ale také z hlediska možného snížení spotřeby antimikrobik a omezení šíření původce v populaci.

Nezbytnou součástí rozhodování o struktuře imunizačního programu je stanovení předpokládaného rozsahu vakcinace, tedy všech, nebo jen některých kategorií zvířat. Proto musí být zodpovědně a nezávisle stanovena kritéria pro výběr optimální vakcíny na základě dostupných údajů o její účinnosti, pravděpodobnosti dosažení potřebné ochrany v podmínkách daného stáda/hejna, včetně formulace podmínek pro použití komerční inaktivované, nebo živé vakcíny, případně autovakcíny.

2.2.1.7 Realizace programu aktivní a pasivní imunoprofylaxe stáda/hejna

Sedmá oblast hodnocení - realizace programu aktivní a pasivní imunoprofylaxe stáda/hejna - se soustřeďuje na vlastní naplnění programu ve specifických podmínkách managementu stáda/hejna. Je podstatné, aby realizace probíhala v souladu s přijatým strategickým plánem bez výjimek s použitím všech uvedených vakcín,

včetně podmínek aplikací, harmonogramu podání 1. a 2. dávky a dalších revakcinací s ohledem na charakter stáda/hejna s ohledem na specifiku managementu.

Součástí programu je i metodika hodnocení účinnosti vakcinace podle předem určených a proveditelných objektivních indikátorů, včetně hodnocení ekonomických ukazatelů, porovnáním výdajů a příjmů v období před a po vakcinaci.

Nezbytným požadavkem pro hodnocení výsledků vakcinace matek je plánovaná kontrola zajištění pasivní imunity mláďat sledováním údajů o včasném (nikoliv opožděném) příjmu kolostra vlastních matek. Kvalita kolostra dojnic by měla být kontrolována stájovými testy. V krátké budoucnosti budou k depozici i rychlé stájové testy na stanovení imunoglobulinů IgG v krevním séru telat.

2.2.1.8 Komplexní programy podporující přirozenou imunitu zvířat ve stádě/hejnu

Osmou oblast hodnocení představují komplexní programy podporující přirozenou imunitu zvířat ve stádě/hejnu. Vzhledem k tomu, že neexistuje žádná možnost měření úrovně imunity jedince laboratorními testy, musíme vycházet z informací a dílčích poznatků získaných z různých publikací. Pokud nedokážeme rozpoznat subnormální stavy imunity musíme spoléhat na preventivní postupy s cílem podpořit potenciál a výkon imunitního systému hospodářských zvířat při obraně před infekcí.

Nedávné studie mikrobiomu zažívacího traktu a dýchacího ústrojí skotu, prasat a drůbeže, přinesly nová fakta o kvalitativní a kvantitativní struktuře mikrobiomu v období plného zdraví, nemoci a antimikrobiální léčby.

Zásadní jsou především poznatky týkající se vývoje mikrobiomu mláďat a roli kolostra. Nelze proto pochybovat o tom, že optimální složení mikrobiomu, který je integrální součástí přirozené ochranné imunologické bariéry je základním předpokladem pro nastartování a vývoj imunitních mechanismů novorozených mláďat. Je stále zřejmější, že žádná z jednotlivých skupin mikrobů nemůže dominantně nahradit skupinu jinou. Navíc jsou určité skupiny mikrobů charakteristické a specifické pro určité druhy hospodářských zvířat.

Kromě jednotlivých vrstev a spektra bakteriálních populací hrají důležitou roli metabolity komenzálních mikroorganismů, které odpovídají za homeostázu na povrchu sliznic a které pozitivně ovlivňují zdraví buněk sliznic střeva a dýchacího ústrojí. Intenzita mikrobiálního osídlení a jeho struktura jsou nedílnou součástí bariéry, která chrání sliznice proti patogenním mikroorganismům. Proto se musí pozornost soustředit na používání živin, zejména esenciálních aminokyselin (arginin, lyzin, cystein), nezbytných pro vývoj, růst a metabolismus buněk ve tkáních sekundárních i primárních lymfatických orgánů. V případě indukce imunitní odpovědi v reakci na infekci dochází rychle k nárůstu objemu lymfatických buněk a tkání, který vyžaduje zajištění dostatečného množství rychle dostupné energie.

Vysvětlivky pojmů:

Epidemiologie – studium chování a příčin onemocnění v populaci.

Data – soubor různých údajů, faktů, informací, nejčastěji v číselné formě, používaných pro popis určitého jevu nebo vlastnosti. Data se získávají zápisem, měřením nebo pozorováním.

DDDD - dezinfekce, dezinfekce, deratizace, deanimalizace.

Incidence - počet nově zjištěných případů určité nemoci v ohrožené populaci (stádo/hejno), kteří změnili ve stanoveném období (den; týden; měsíc) status ze zdravého na nemocného). Je to primární způsob měření choroby, které má probíhat trvale.

Infekce – vstup, vývoj a množení infekčního agens hostiteli.

Monitoring – běžné sbírání údajů a informací o nemoci v populaci zvířat. Pokud se používá průkaz protilátek, jedná se o tzv. stádové screeningové ELISA testy.

Nutriční strategie – výživářská činnost, která zahrnuje použití doplňků živin např. vitamínů, minerálů, mastných kyselin a antioxidantů, které stimulují funkci imunitního systému.

Onemocnění akutní - obvykle začíná rychle a má rychlý průběh, může skončit uzdravením, úhynem nebo přechází do chronické fáze.

Onemocnění chronické - probíhá po dlouhé časové období, může vést k trvalým změnám.

Prevalence - počet zvířat uvnitř rizikové (ohrožené) populace, která je nemocná k určitému termínu, nebo v průběhu určitého období. Nezahrnuje zvířata, která se z nemoci uzdravila.

Prebiotika – nestavitelné oligosacharidy stimulující růst a/nebo aktivitu určité bakterie nebo skupiny bakterií, popř. doplňkové látky vytvářející vhodné podmínky pro růst a aktivitu probiotik.

Probiotika – živé kultury s jedním, nebo směsí více druhů mikroorganismů, které jsou prospěšné pro udržení nebo obnovení rovnováhy mikrobiomu, podávané např. po léčbě antimikrobiiky.

Surveillance – systematické a trvalé sbírání dat a informací vztahujících se ke zdraví zvířat a jejich analýza.

Surveillance aktivní - systematický sběr údajů a informací souvisejících se zdravím a chorobami zvířat ve stádu/hejnu prováděný aktivně tím, kdo získaná data analyzuje a využívá k dalším účelům.

Tlumení choroby v populaci - snížení počtu nemocných jedinců (vyjádřeno prevalencí) nebo dopadů choroby na přijatelnou úroveň s využitím prevence, profylaxe, biosekurity a terapie.

Výskyt nemoci sporadický – postiženo je jedno nebo několik zvířat v chovu.

Výskyt nemoci endemický (enzootický) - pouze v určitých ohraničených geografických oblastech (klima, geografie, rezervoáry, přenašeči...) - (klíšťová encefalitida, brucelóza zajíců, a tularémie). Znamená stálou přítomnost nemoci, nebo infekčního agens v určité skupině/populaci.

Výskyt nemoci epidemický (epizootický) – výskyt nemoci v rámci větších územních celků – okresů, krajů, států (např. anthrax, africký a klasický mor prasat, katarální horečka)

Výskyt nemoci pandemický (panzootický) - lavinovité šíření, postižení velkého množství živých tvorů na celých kontinentech nebo celém světě (např. chřipka, mor, SARS, HIV...). Nastává tehdy, kdy počet případů choroby zřetelně převyšuje normální očekávání.

1. Aktivní surveillance

Plánování jednotlivých součástí aktivní surveillance ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Probíhá průběžně a schvaluje se
2	Akceptovatelné	Je nárazové a neschvaluje se
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Obecná surveillance ve stádě/hejnu - sledování infekčních chorob bez omezení jejich počtu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Probíhá trvale a pravidelně se hodnotí
2	Akceptovatelné	Probíhá nárazově a nehodnotí se pravidelně
1	Neuspokojivé	Probíhá jen v případě krizových situací

Cílená surveillance - sledování jedné specifické nemoci, nebo jejího původce ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Probíhá pravidelně podle plánu
2	Akceptovatelné	Probíhá jen příležitostně
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Výskyt infekčních chorob v chovatelské vertikále (nukleový/rozmnožovací/užitkový chov/stádo), nebo chovech, které jsou součástí podnikové integrace (kooperace)

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Známý a doložený úplně
2	Akceptovatelné	Známý a jen částečně doložený
1	Neuspokojivé	Není znám

Mortalita zvířat ve stádě/hejnu sledovaná v rámci jednotlivých věkových kategorií

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nižší než průměr pro chované plemeno/hybrida
2	Akceptovatelné	Blízká průměru pro chované plemeno/hybrida
1	Neuspokojivé	Vyšší než průměr pro chované plemeno/hybrida

Klinické pitvy uhynulých, nebo utracených zvířat na farmě s evidencí nálezů

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Průběžně s pravidelným vyhodnocováním
2	Akceptovatelné	Nepravidelně a bez vyhodnocení
1	Neuspokojivé	Jen na vyžádání

Surveillance nálezů po porážce zvířat původem ze stáda/hejna a jejich analýza

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Pravidelně podle plánu, několikrát ročně
2	Akceptovatelné	Nepravidelně
1	Neuspokojivé	Neprovádí se

2. Metody sledování zdravotního stavu stáda/hejna v rámci surveillance a monitoringu cirkulace původců infekčních chorob

Vyhledávání a hlášení změn zdravotního stavu zvířat podle změn chování a klinických příznaků nemoci chovatelem

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Pravidelně minimálně 1 x denně
2 Akceptovatelné	Pravidelně 1 – 3 x týdně
1 Neuspokojivé	Nepravidelně, nebo vůbec

Klinické vyšetření ohlášených případů nemoci (jedinců, nebo skupiny), nebo konzultace s veterinárním lékařem

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Průběžně
2 Akceptovatelné	Nepravidelně
1 Neuspokojivé	Neprovádí se

Použití faremní diagnostiky pro potvrzení, nebo vyloučení infekční choroby ve stádu/hejnu pomocí rychlých testů

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Zavedeno, využívá se aktivně a pravidelně
2 Akceptovatelné	Zavedeno, využívá se nepravidelně
1 Neuspokojivé	Není zavedeno

Využití laboratorní diagnostiky pro potvrzení příčiny infekční, nebo neinfekční choroby ve stádě/hejnu a stanovení diagnózy veterinárním lékařem

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Zavedeno a využívá se aktivně a pravidelně
2 Akceptovatelné	Využívá se pouze v ojedinělých (závažných) případech
1 Neuspokojivé	Nevyužívá se

Monitoring cirkulace, nebo nepřítomnosti virových původců závažných infekčních onemocnění ve stádě/hejnu s použitím metod PCR, nebo sérologických testů

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Zaveden a využívá se pravidelně a aktivně
2 Akceptovatelné	Využívá se pouze v ojedinělých (závažných) případech
1 Neuspokojivé	Nevyužívá se

Monitoring cirkulace, nebo nepřítomnosti bakteriálních původců závažných infekčních onemocnění ve stádu/hejnu s použitím metod kultivace, PCR, nebo sérologie

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Zaveden a využívá se pravidelně a aktivně
2 Akceptovatelné	Využívá se pouze v ojedinělých (závažných) případech
1 Neuspokojivé	Nevyužívá se

Monitoring cirkulace, nebo nepřítomnosti protozoárních a dalších parazitárních původců závažných chorob ve stádě/hejnu s použitím mikroskopických metod, nebo PCR

Hodnocení	Popis
3 Optimum	Zaveden a využívá se pravidelně a aktivně
2 Akceptovatelné	Využívá se pouze v ojedinělých (závažných) případech
1 Neuspokojivé	Nevyužívá se

3. Aktuální výskyt klinických forem nemocí ve stádě/hejnu vyjádřený pomocí incidence

Incidence závažných virových onemocnění s klinickými příznaky akutní formy

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná – střední
1	Neuspokojivé	Vysoká

Incidence závažných bakteriálních onemocnění s klinickými příznaky akutní formy

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná – střední
1	Neuspokojivé	Vysoká

Incidence závažných ekto/endo parazitóz s klinickými příznaky akutní formy

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná – střední
1	Neuspokojivé	Vysoká

Incidence všech chronických forem infekcí ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná – střední
1	Neuspokojivé	Vysoká

Prevalence všech infekčních chorob v akutní a chronické formě ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná
1	Neuspokojivé	Vysoká

Incidence chronických otrav mykotoxiny ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná
1	Neuspokojivé	Vysoká

Incidence metabolických onemocnění (poruch souvisejících s výživou)

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Nízká
2	Akceptovatelné	Průměrná
1	Neuspokojivé	Vysoká

4. Hodnocení použití a spotřeby antimikrobik pro léčbu bakteriálních infekcí

Protokol pro léčebné použití antimikrobik ve stádě/hejnu vypracovaný veterinárním lékařem se schválením chovatele

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován a schválen
2	Akceptovatelné	Je vypracován, ale není neschrán
1	Neuspokojivé	Protokol není k dispozici

Evidence a analýza spotřeby antimikrobik pro léčbu ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vedená a pravidelně analyzovaná
2	Akceptovatelné	Je vedená, ale není analyzována
1	Neuspokojivé	V chovu není k dispozici zootechnická evidence spotřeby antimikrobik

Používání antimikrobik podle aktuálně platného léčebného protokolu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Standardně bez výjimek
2	Akceptovatelné	S výjimkami
1	Neuspokojivé	Není dodržováno

Sledování výskytu rezistence bakteriálních patogenů na základě výsledků získaných z laboratoří

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Probíhá trvale a vyhodnocuje se
2	Akceptovatelné	Probíhá jen v rámci národního monitoringu rezistence
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Léčba antimikrobiky (individuální/skupinová) podle citlivosti původce choroby na základě interpretace hodnoty minimální inhibiční koncentrace (MIC) stanovené v laboratoři

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Probíhá standardně
2	Akceptovatelné	Probíhá nepravidelně
1	Neuspokojivé	Neprobíhá, vychází ze zkušeností

Antimikrobika použítá pro metafylaktickou léčbu skupiny nemocných zvířat s medikací krmiva/vody

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Antibiotika úzkého spektra
2	Akceptovatelné	Antibiotika širokého spektra
1	Neuspokojivé	Kombinace různých skupin antimikrobik

Sběr dat a hodnocení účinnosti antimikrobiální léčby (individuální/skupinové)

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Trvale a analyzuje se vždy po ukončení léčby
2	Akceptovatelné	Nepravidelně, jen v závažných případech
1	Neuspokojivé	Jen empiricky

5. Management zdraví stáda/hejna a tlumení infekčních nemocí

Stav imunity zvířat ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Bez výskytu imunosupresivních chorob a stresu
2	Akceptovatelné	Omezený výskyt imunosuprese z důvodu infekce, intoxikace, nebo stresu
1	Neuspokojivé	Těžká imunosuprese z důvodů multifaktoriálního vlivu infekčních chorob a stresu

Opatření pro omezení stresu a stresových faktorů (endogenních a exogenních)

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Realizují a vyhodnocují se průběžně
2	Akceptovatelné	Realizují se v případě krizové situace
1	Neuspokojivé	Nejsou realizována

Soubor opatření k omezení negativních vlivů prostředí na šíření infekce ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován, realizován a vyhodnocován
2	Akceptovatelné	Je vypracován, ale realizuje se jen v krizové situaci
1	Neuspokojivé	Není vypracován a realizován

Realizace programu DDDD jako opatření biologické bezpečnosti proti šíření infekce ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován, realizován a vyhodnocován
2	Akceptovatelné	Je vypracován, ale realizuje se jen v krizové situaci
1	Neuspokojivé	Není vypracován a realizován

Program tlumení nejvýznamnějších virových infekcí ve stádě /hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován a realizován průběžně s pravidelným vyhodnocováním
2	Akceptovatelné	Je vypracován, není realizován systematicky, vyhodnocuje se příležitostně
1	Neuspokojivé	Není vypracován

Program tlumení nejvýznamnějších bakteriálních infekčních chorob ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován a realizován průběžně s pravidelným vyhodnocováním
2	Akceptovatelné	Je vypracován, není realizován systematicky, vyhodnocuje se příležitostně
1	Neuspokojivé	Není vypracován

Program tlumení nejvýznamnějších protozoárních a parazitárních onemocnění ve stádě/hejnu a jeho realizace

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Je vypracován a realizován průběžně s pravidelným vyhodnocováním
2	Akceptovatelné	Je vypracován, není realizován systematicky, vyhodnocuje se příležitostně
1	Neuspokojivé	Není vypracován

6. Analýza záměru k vypracování strategického plánu imunoprofylaxe ve stádě/hejnu

Přístup empirický (vycházející z praktických zkušeností, nikoliv z analýzy dat ve stádě/hejnu)

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Není využíván
2	Akceptovatelné	Použit s odkazy na zkušenosti jiných
1	Neuspokojivé	Využit bez výhrad

Přístup založený na datech a analýzách získaných ze surveillance ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Použit v maximálním rozsahu
2	Akceptovatelné	Použit jen částečně
1	Neuspokojivé	Nevyužívá se

Ekonomická analýza přínosu navrhované imunoprofylaxe vycházející z produkčních ukazatelů v daném stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Zpracována a dokladována v plném rozsahu
2	Akceptovatelné	Zpracována částečně
1	Neuspokojivé	Není k dispozici

Kalkulace předpokládaného snížení spotřeby antimikrobik ve stádě/hejnu při realizaci plánu imunoprofylaxe

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Zpracována a dokladována v plném rozsahu
2	Akceptovatelné	Zpracována částečně
1	Neuspokojivé	Není k dispozici

Plán imunizace stáda/hejna navržený

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Navržen pro všechny vnímavé kategorie komplexně
2	Akceptovatelné	Navržen jen pro kategorie v největším riziku
1	Neuspokojivé	Bez ohledu na informace získané v rámci surveillance

Kritéria pro výběr komerční vakcíny, nebo autovakcíny, vycházející z vlastností původce infekce ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Plně respektována
2	Akceptovatelné	Částečně respektována
1	Neuspokojivé	Nerespektována

Strategický plán imunizace stád/hejna vytvořený veterinárním lékařem

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Zpracován komplexně a schválen chovatelem
2	Akceptovatelné	Zpracován neúplně a neschválen chovatelem
1	Neuspokojivé	Nezpracován

7. Realizace programu aktivní a pasivní imunoprolaxe stáda/hejna

Provedení (uskutečnění) schváleného schématu s vybranými vakcínami

Hodnocení		Popis
3	Optimum	V plném rozsahu bez výhrad
2	Akceptovatelné	Částečně s nechválenými odchylkami
1	Neuspokojivé	S velkým počtem neschválených odchylek

Aktivní imunizace stáda/hejna proti aktuálním závažným virovým onemocněním

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Průběžná a systematická
2	Akceptovatelné	Nárazová
1	Neuspokojivé	Neprobíhá

Aktivní imunizace stáda/hejna proti aktuálním závažným bakteriálním onemocněním

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Průběžná a systematická
2	Akceptovatelné	Nárazová
1	Neuspokojivé	Neprobíhá

Kontrola zajištění pasivní imunity mláďat podle včasnosti příjmu kolostra ve stádě

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Pravidelná a evidovaná
2	Akceptovatelné	Nepravidelná a nezaznamenávaná
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Hodnocení účinnosti vakcinace na základě sběru dat

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Pravidelné a analytické
2	Akceptovatelné	Nepravidelné a neanalytické
1	Neuspokojivé	Neprobíhá

Hodnocení ekonomické efektivity vakcinace na základě analýz nákladů a výnosů

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Dosaženo zisku
2	Akceptovatelné	Bez zisku a bez ztráty
1	Neuspokojivé	Se ztrátou

Hodnocení úrovně reprodukce a produkce stáda/hejna po zavedení programu imunoprolaxe

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Většina ukazatelů nad průměrem
2	Akceptovatelné	Většina ukazatelů na průměrné úrovni
1	Neuspokojivé	Většina ukazatelů na podprůměrné úrovni

8. Komplexní programy podporující přirozenou imunitu zvířat ve stádě/hejnu

Strategický plán podpory přirozené imunity zvířat ve stádě/hejnu a jeho realizace

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Zpracovaný, dlouhodobý, schválený a plně realizovaný
2	Akceptovatelné	Krátkodobý a neschválený, realizuje se jenom částečně
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Používání probiotik ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Trvale podle plánu s použitím směsí mikroorganismů
2	Akceptovatelné	Nepravidelné a krátkodobé, s jedním druhem mikroorganismů
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Používání prebiotik ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Trvale podle plánu se schválenými úpravami
2	Akceptovatelné	Nepravidelné a krátkodobé
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Program nutriční strategie ve stádě/hejnu a jeho realizace

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Zpracován, schválen chovatelem a plně realizován
2	Akceptovatelné	Zpracován částečně, neschválen a realizován jen částečně
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Realizace program nutriční strategie ve stádě/hejnu

Hodnocení		Popis
3	Optimum	V souladu s plánem
2	Akceptovatelné	Jen částečně s řadou neschválených změn
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Aktivní tvorba mikrobiomu a zdraví střeva mláďat po narození

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Pravidelná a dlouhodobá
2	Akceptovatelné	Nepravidelná a krátkodobá
1	Neuspokojivé	Neexistuje

Použití absorbentů mikrobiálních toxinů a mykotoxinů v krmivech

Hodnocení		Popis
3	Optimum	Pravidelné, systematické a dlouhodobé
2	Akceptovatelné	Nepravidelné a krátkodobé
1	Neuspokojivé	Neexistuje

2.2.2 Ověření systému hodnocení vlivu profylaxe na antimikrobiální rezistenci v chovu prasat

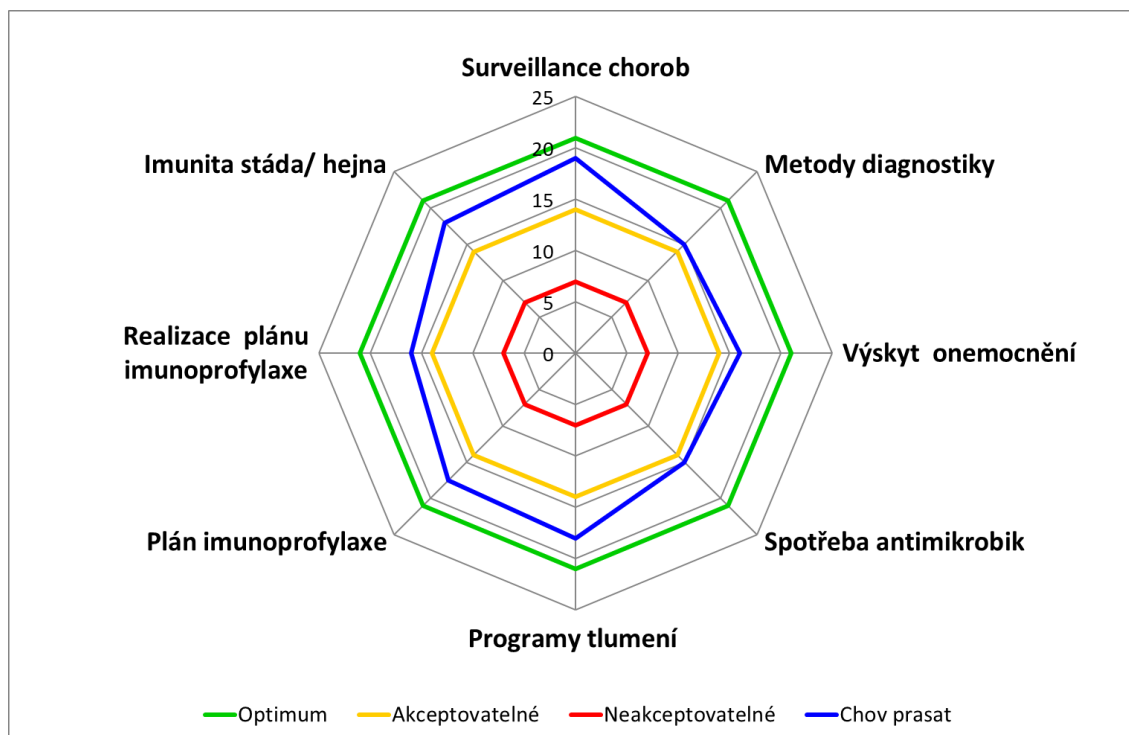
Komplexní systém hodnocení vlivu vybraných oblastí profylaxe (surveillance chorob, metod diagnostiky, výskytu onemocnění, spotřeby antimikrobik, programů tlumení, plánu imunoprofylaxe a jeho realizace včetně imunity stáda / hejna) byl ověřen v provozních podmínkách farem pro chov hospodářských zvířat.

Komplexní program hodnocení vlivu profylaxe na antimikrobiální rezistenci a spotřebu antimikrobních látek v chovu je založen na analýze kritických kontrolních bodů (graf).

Souhrnné vyhodnocení vlivu jednotlivých oblastí profylaxe chovu na spotřebu antimikrobiálních látek a vznik a šíření antimikrobiální rezistence je zpracováno na příkladu farmy pro chov prasat s kapacitou 100 prasníc základního stáda s roční produkcí 3 000 vykrmených prasat s bezstelivovou zarošтовanou technologií ustájení, krmením suchými krmnými směsmi, napájením kolíkovými napáječkami s nuceným podtlakovým větráním. Vytápění v porodnách a odchovných selat je jednak celkové – teplovodními radiátory, využívajícími teplo z bioplynové stanice, a jednak lokální – elektrickými podlážkami a infralampami. Bioplynová stanice, která je umístěna v areálu farmy, zpracovává veškerou kejdu produkovanou v chovu prasat.

Odpadní teplo z bioplynové stanice je využíváno jednak k temperování a vytápění objektů pro ustájení prasat, a jednak k vytápění administrativní budovy, hygienické smýčky, pomocných provozů (dílny aj.) včetně zajištění ohřevu vody.

Paprskový graf obsahuje celkové hodnoty jednotlivých skupin základních kontrolních kritických bodů v jednotlivých oblastech na samostatných osách, které začínají na vnějším prstenci a končí ve středu grafu ve třech oblastech; zobrazují minimální (neakceptovatelnou) mezní hodnotu (**červená barva**), střední (akceptovatelnou) hodnotu (**žlutá barva**), maximální (optimální) mezní hodnotu (**zelená barva**) a reálné hodnoty, dosažené v chovu na sledované farmě (**modrá barva**).



Graf: Komplexní analýza kritických kontrolních bodů profylaxe a jejich vlivu na antimikrobiální rezistenci

Jak vyplývá z grafu, nejlépe hodnocené jsou oblasti surveillance a management zdraví a tlumení chorob následované záměrem vypracování strategického plánu imunoprofylaxe a podpory přirozené imunity stáda, který ovšem na druhé straně už není důsledně dodržován. Naproti tomu horší hodnocení oblastí metod sledování zdraví a monitoringu původců chorob společně s výskytem klinických forem onemocnění ukazují

na nedostatky ve volbě metod, které v důsledku mohou vést k snížení zachytu původců onemocnění. To pak vede ke zvýšenému výskytu klinických forem nemocí, které je nutné řešit léčbou antimikrobiky. Nejnižší hodnocení, i když se nachází stále v akceptovatelné zóně, je v oblasti spotřeby antimikrobik v chovu.

Přestože je celkové hodnocení profylaxe v chovu ve všech oblastech akceptovatelné, zlepšením spolupráce chovatele a veterinárního lékaře by mohlo dojít v důsledku lepšího monitoringu chorob a realizace strategického plánu imunoprofylaxe ke snížení incidence onemocnění, snížení spotřeby antimikrobik a tím i snížení potenciálního rizika vzniku a šíření antimikrobní rezistence.

2.2.3 Závěr a doporučení pro praxi

Profylaxe je jedním z hlavních strategických programů, který má zajistit vysokou úroveň zdraví s minimem nemocí v populacích hospodářských zvířat na úrovni stáda / hejna a tím také umožnit další snižování spotřeby antimikrobik s následným dopadem na snížení vzniku a šíření rezistence.

Efektivní prevenci vzniku infekčních nemocí v populaci lze zajistit pouze tehdy, pokud bude funkční systém sledování zdraví a chorob s použitím epidemiologických metod jako jsou surveillance, incidence a prevalence. Data získaná systematickým sledováním se po jejich analýze stávají cennou informací nejen pro inspektory Státní veterinární správy v rámci epizootologické surveillance, ale samozřejmě také pro praktické veterinární lékaře a chovatele při rozhodování o dalším koncipování programu prevence a tlumení chorob ve stádě/hejnu.

Opatření musí být zaměřena na zadržování infekčního agens včetně sanace prostředí, ve kterém jsou zvířata chována, a především na zvýšení odolnosti hospodářských zvířat k infekci. Z celého komplexu opatření má velký význam využití imunoprofylaxe jako aktivní imunizace stáda/hejna pomocí vakcín na základě dobře koncipovaného programu. Pro zajištění odolnosti zvířat však musí být plně funkční také jejich vrozená imunita, která je první linií obrany proti infekci při interakci hostitele s původcem nemoci. Koncept posilování imunity stáda/hejna je velmi důležitý při prevenci bakteriálních infekcí, které se běžně léčí antimikrobiky. Snížením jejich výskytu dochází k trvalému snížení spotřeby antibiotik. Pro dosažení těchto cílů je nezbytné vytvořit systém hodnocení, který bude využitelný v provozních podmínkách chovů hospodářských zvířat, protože účinné prevence a tlumení chorob na úrovni stáda/hejna může být dosaženo jen v podmínkách úzké spolupráce a důvěry mezi všemi zainteresovanými subjekty, především pak mezi chovatelem a veterinárním lékařem.

3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

V metodice jsou uvedeny zcela nové, originální experimentálně podložené výsledky. Tato metodika je nová, unikátní v oblasti epizootologické surveillance, a to nejen u České republiky, ale i v zahraničí. Její koncepce je založená na osmi oblastech hodnocení, z nichž každá obsahuje vždy sedm kritických kontrolních bodů, zaměřených na specifický problém, který je považován za významný při hodnocení dané oblasti. Každá ze základních osmi oblastí je uvedena textovou částí přibližující hlavní indikátory hodnocení z hlediska jejich praktického významu. Výše uvedené je v souladu s koncepcí dalších metodik, které vypracoval kolektiv autorů, nebo jeho jednotliví členové v průběhu řešení projektu NAZV č. OK21020304 „Vliv úrovně managementu chovu a prevence chorob hospodářských zvířat, včetně biosekurity na snížení spotřeby antimikrobiálních látek a šíření antimikrobiální rezistence“.

Metodika v této podobě zohledňuje komplexní pojetí prevence infekcí hospodářských zvířat v praxi na úrovni stáda / hejna, což nebylo až dosud běžné. Výběrem oblastí pro hodnocení prevence, včetně tlumení chorob a imunoprofylaxe dává předpoklady pro dosažení cíle, kterým je snížení spotřeby antimikrobik. Metodika je zpracovaná jako manuál, který umožňuje rychlou orientaci pro standardní a jednoduchý způsob hodnocení v terénních podmínkách. Metodika svou koncepcí a strukturou vytváří poprvé základ pro využití epidemiologických metod (surveillance, incidence, prevalence) pro hodnocení nemocí, které nejsou povinné hlášením, tedy chorob vyskytujících se převážně endemicky, čímž rozšiřuje možnosti ke zkvalitnění spolupráce mezi orgány Státní veterinární správy, praktickými veterinárními lékaři a chovateli.

4. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je primárně určena orgánům Státní veterinární správy jako součást epizootologické surveillance a dále pak praktickým veterinárními lékaři působícím v chovech hospodářských zvířat, protože jen oni ve spolupráci s chovatelem mohou na základě sledování úrovně zdraví a výskytu chorob navrhnout a realizovat programy prevence a tlumení chorob, tak aby se dosáhlo trendu v podobě postupného snižování spotřeby antimikrobik při udržení kvality léčby a úrovně welfare. Metodika je stručným návodem pro hodnocení komplexního systému, který zahrnuje sledování výskytu infekčních chorob pomocí epidemiologických metod jako jsou surveillance, incidence a prevalence. Takto získaná velmi cenná data a informace budou využity pro analýzu a hodnocení zdravotní úrovně stáda a zvážení přípravy a realizace programů pro tlumení chorob včetně využití strategické imunoprofylaxe. Předpokládá se, že metodika bude uplatněna v rámci spolupráce s praktickými veterinárními lékaři působícími v chovech skotu, prasat, kura domácího a krůt. Veterinární lékaři budou metodiku využívat tam, kde dojde ke vzájemné dohodě s chovatelem, který se musí rozhodnout v jakém rozsahu je schopen navržené programy prevence a tlumení chorob realizovat a splnit, včetně jejich ekonomické náročnosti.

Obsahová náplň metodiky je určena také pro zařazení jak do sylabů výuky, tak do učebních textů pro střední odborné školy a univerzity s veterinárním a zemědělským zaměřením.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Použití metodiky v praktických podmínkách chovů hospodářských zvířat vyžaduje přímé náklady na mzdy zaměstnanců, kteří jsou pověřeni systematickým shromažďováním informací o odchylkách zdravotního stavu zvířat a jejich evidenci a dále pracemi souvisejícími s uskutečňováním přijatých programů prevence a imunoprofylaxe realizovanými veterinárními lékaři.

Výše nákladů spojených s uplatňováním metodiky však závisí na rozsahu preventivních opatření a použitých programech tlumení chorob. Ve stádech s vysokou úrovní zdraví budou ekonomické náklady na jedno chované zvíře nižší vzhledem k nižším nákladům na léčbu antimikrobiky a méně nákladnému programu strategické imunoprofylaxe.

Na druhé straně používání různých typů surveillance, sledování incidence, prevalence přináší skutečně aktuální data o změnách zdravotního stavu v populaci stád/hejna a současně umožní včasné zahájení procesů tlumení choroby. Pokud takový systém neexistuje dochází k epidemii, která postihne velké počty zvířat s různě velkými ztrátami, zejména v případech chorob virového původu. Nejvýznamnějším ekonomickým přínosem je snížení ztrát úhynem, v důsledku nižšího přírůstku a konverze krmiva nebo produkčních a reprodukčních ukazatelů včetně všech ekonomických nákladů s tím souvisejících. Jako příklad můžeme uvést ztráty při průběhu enzootické pneumonie telat, kdy kromě nákladů na léčbu antimikrobiky má průběh a jeho závažnost různý negativní dopad na věk a hmotnost jalovic při prvním otelení a užitkovost na první laktaci. Ta může být snížena až o 500 kg mléka/laktaci. Zároveň je pravděpodobnost předčasné brakace do 24 měsíců signifikantně vyšší.

Praktický veterinární lékař, který navrhuje a hodnotí programy prevence a tlumení chorob, včetně požadavků chovatele na rentabilitu ekonomických nákladů spojených s preventivními postupy musí zohledňovat finanční možnosti chovatele v daném momentu ekonomického vývoje chovu. Na vynaložené náklady na aplikaci metod profylaxe, managementu a biosekurity by tak mělo být nahlíženo spíše jako na investici do budoucna, která prostřednictvím zvýšení úrovně zdraví stáda přinese možnost naplnění produkčního potenciálu zvířat. Poměr peněz v tomto směru vynaložených lze odhadnout v poměru k možným ztrátám v důsledku běžných endemických chorob na cca 1/10. Vysokou ekonomickou náročnost, v porovnání s přínosy, ovšem může mít program strategické imunoprofylaxe v případě, že v daném stádě je nízká úroveň zdraví zvířat. Naopak správně nastavené programy imunizace, včetně harmonogramů, mohou významně přispět k rozložení finančních nákladů na delší časové období, během kterého se kontroluje rentabilita realizovaných programů.

6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BLOOM, D.E., BLACK, S., SALISBURY, D., RAPPUOLI, R. Antimicrobial resistance and the role of vaccines. *Proceedings of the National Academy of Science*. 2018; 115 (51): 12868-12871.
- BRONNER, A., GAY, E., FORTANÉ, N., PALUSSIÉRE, M., HENDRIKX, P., HÉNAUX, V., CALAVAS, D. Quantitative and qualitative assessment of the bovine abortion surveillance system in France. *Prev. Vet. Med.* 2015; 1, 120(1):62-9
- BRONNER, A., HÉNAUX, V., FORTANÉ, N., HENDRIKX, P., CALAVAS, D. Why do farmers and veterinarians not report all bovine abortions, as requested by the clinical brucellosis surveillance system in France? *BMC Veterinary Res.* 10 (93). 2014. 1–12.
- BRENNAN, M., WRIGHT, N., WAPENAAR, W., JARRAT, S., HOPSON-WEST, P., RICHENS, I., F., KALER, J., BUCHANAN, H., HUXLEY, J., N., O'CONNOR, H., M. Exploring attitudes and beliefs towards implementing cattle disease prevention and control measures: a qualitative study with dairy farmers in Great Britain. *Animals*. 2016; 6(10), 61
- CALEY, P., CAMPBELL, S., CSURHES, S., CASSEY, P. Development of Integrated Passive and Active Surveillance: Final Report for Project P01-I-003. Report for the Centre for Invasive Species Solutions. 2022
- CARR J. et al: Pig health. CRC Press, Taylor and Francis Group London 2018, 498pp.
- COSTA, L., DUARTE, E.L., KNIFIC, T., HODNIK, J.J., VAN ROON, A., FOURICHON, C., KOLECI, X., VAN SCHAIK, G., GUNN, G., MADOUASSE, A., BEREZOWSKI, J., SANTMAN-BERENDS, I. Standardizing output-based surveillance to control non-regulated cattle diseases: aspiring for a single general regulatory framework in the European Union. *Prev Vet Med.* (2020) 183:105130. 10.1016/j.prevetmed.2020.105130
- FAO. Shaping the future of livestock. The 10th Global Forum for Food and Agriculture (GFFA) Berlin. 2018; Dostupné z <https://www.fao.org/3/i8384en/i8384EN.pdf>
- FAO, UNEP (United Nations Environment Programme), WHO (World Health Organization) & WOA (World Organisation for Animal Health). One Health Joint Plan of Action (2022–2026). Working together for the health of humans, animals, plants and the environment. FAO. 2022; dostupné z <https://doi.org/10.4060/cc2289en>
- FAO. The Emergency Prevention System for Animal Health. Enhancing the prevention and control of high-impact animal and zoonotic diseases through biosecurity and One Health. Strategic Plan (2023–2026). FAO. 2023; Dostupné z <https://www.fao.org/3/cc4293en/cc4293en.pdf>
- GATES, M.C., EARL, L., ENTICOTT, G. Factors influencing the performance of voluntary farmer disease reporting in passive surveillance systems: A scoping review. *Prev. Vet. Med.* 2021; 196. 105487. dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105487>
- HANSBRO, P.M., WARNER, S., TRACEY, J.P., ARZEY, K.E., SELLECK, P., O'RILEY, K., BECKETT, E.L., BUNN, C., KIRKLAND, P.D., VIJAYKRISHNA, D. et al. Surveillance and analysis of avian influenza viruses, Australia. *Emerg. Infect. Dis.* 2010; 16:1896–1904
- HODNIK, J.J., ACINGER-ROGIĆ, Ž., ALISHANI, M., AUTIO, T., BALSEIRO, A., BEREZOWSKI, J., CARMO, L.P., CHALIGIANNIS, I., CONRADY, B., COSTA, L., CVETKOVÍK, I., DAVIDOV, I., DISPAS, M., DJADJOVSKI, I., DUARTE, E.L., FAVERJON, C., FOURICHON, C., FRÖSSLING, J., GERILOVYCH, A., GETHMANN, J., GOMES, J., GRAHAM, D., GUELBEZU, M., GUNN, G.J., HENRY, M.K., HOPP, P., HOUE, H., IRIMIA, E., JEŽEK, J., JUSTE, R.A., KALAITZAKIS, E., KALER, J., KAPLAN, S., KOSTOULAS, P., KOVALENKO, K., KNEŽEVIČ, N., KNIFIC, T., KOLECI, X., MADOUASSE, A., MALAKAUSKAS, A., MANDELIK, R., MELETIS, E., MINCU, M., MÖTUS, K., MUÑOZ-GÓMEZ, V., NICULAE, M., NIKITOVIĆ, J., OCEPEK, M., TANGEN-OPSAL, M.,

- ÓZSVÁRI, L., PAPADOPOULOS, D., PAPADOPOULOS, T., PELKONEN, S., POLAK, M.P., POZZATO, N., RAPALIUTÉ, E., RIBBENS, S., NIZA-RIBEIRO, J., ROCH, F.F., ROSENBAUM NIELSEN, L., SAEZ, J.L., NIELSEN, S.S., VAN SCHAIK, G., SCHWAN, E., SEKOVSKA, B., STARIČ, J., STRAIN, S., ŠATRAN, P., ŠERIĆ-HARAČIĆ, S., TAMMINEN, L.M., THULKE, H.H., TOPLAK, I., TUUNAINEN, E., VERNER, S., VILČEK, Š., YILDIZ, R., SANTMAN-BERENDS, I.M.G.A. Overview of Cattle Diseases Listed Under Category C, D or E in the Animal Health Law for Which Control Programmes Are in Place Within Europe. *Front Vet Sci.* 2021; 8:688078. doi: 10.3389/fvets.2021.688078. eCollection 2021.
- HOELZER, K., BIELKE L., BLAKE D.P., COX E., CUTTING S.M., DEVRIENDT B., ERLACHER-VINDEL E., GOOSSENS E., KARACA, K., LEMIERE, S., METZNER, M., RAICEK, M., COLLELL SURINACH, M., WONG, N.M., GAY, C., VAN IMMERSEEL, F. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 1: challenges and needs. *Vet Res.* 2018a; 49:64
- HOELZER K., BIELKE L., BLAKE D.P., COX E., CUTTING S.M., DEVRIENDT B., ERLACHER-VINDEL E., GOOSSENS E., KARACA, K., LEMIERE, S., METZNER, M., RAICEK, M., COLLELL SURINACH, M., WONG, N.M., GAY, C., VAN IMMERSEEL, F. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 2: new approaches and potential solutions. *Vet Res.* 2018b; 49:70
- JANSEN K.U., KNIRSCH C., ANDERSON A.S. The role of vaccines in preventing bacterial antimicrobial resistance. *Nature Medicine.* 2018; 24: 10-19.
- KRUGER H., TICEHURST J.L., HESTER S. Systems thinking for general surveillance programs – practical insights and limiting factors to guide resourcing decisions. *Frontiers in Ecology and Evolution.* 2023; 11. DOI: 10.3389/fevo.2023.1106751.
- LÉGER, A., De NARDI, M., SIMONS, R., ADKIN, A., RU, G., ESTRADA-PEÑA, A., STÄRK, K.D.C. Assessment of biosecurity and control measures to prevent incursion and to limit spread of emerging transboundary animal diseases in Europe: An expert survey. *Vaccine.* 2017;35(44), 5956-5966
- Ministry for Primary Industries (MPI), New Zealand. Surveillance Evaluation Framework. MPI Technical Paper. 2016; No: 2017/37.
- MURHEAD, M.R. ALEXANDER T.J.L. CARR, J.: Managing pig health second edition, 5m publishing Sheffield, 2013, 673pp.
- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/689 ze dne 17. prosince 2019, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429, pokud jde o pravidla pro dozor, eradikační programy a status území prostého nákazy pro některé nákazy uvedené na seznamu a nově se objevující nákazy (Text s významem pro EHP) (Text s významem pro EHP). *Úř. věst. L 174, 3.6.2020, s. 211—340.* Stávající konsolidované znění: 11/10/2023
- OIE. The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. World Organisation for Animal Health. 2019, 12pp.
- PEDERSEN, L., HOUE, H., RATTENBORG, E., ROSENBAUM NIELSEN, L. Semi-Quantitative Biosecurity Assessment Framework Targeting Prevention of the Introduction and Establishment of *Salmonella* Dublin in Dairy Cattle Herds. *Animals (Basel).* 2023; 13(16):2649.
- ŘEZNÍČKOVÁ, B. Diagnostika, terapie a prevence mastitid v malém stádě dojníc. Odborná práce, FVL VETUNI Brno. 2023; 93s.
- SERGEANT E., PERKINS N.: Epidemiology for field veterinarians: An introduction. CABI Wallingford, 2015, 311pp.
- Surveillance of infectious diseases in animals and humans in Sweden 2021, National Veterinary Institute (SVA), Uppsala, Sweden. SVA:s rapportserie. 2021; 79 1654-7098
- TAN, A., SALMAN, M., WAGNER, B., MCCLUSKEY, B. The Role of Animal Health Components in a Biosurveillance System: Concept and Demonstration. *Agriculture.* 2023; 13(2), 457.

- TICEHURST J.L., KRUGER H. Systems thinking for general surveillance programs – using leverage points to guide program management. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2023; 11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1106750>.
- TISEO K., HUBER L., GILBERT M., ROBINSON T.P., VAN BOECKEL T.P. Global Trends in Antimicrobial Use in Food Animals. *Antibiotics* 2020; 9, 918: 14 pp.
- ÚSKVBL. Spotřeba antimikrobik ve veterinární medicíně v ČR: Detailní komentované srovnání trendů ve spotřebách antimikrobik 2010-2018, 2020; 1–48pp.
- van ROON, A.M., SANTMAN-BERENDS, I.M.G.A., GRAHAM, D., MORE, S.J., NIELEN, M., van DUIJN, L., MERCAT, M., FOURICHON, C., MADOUASSE, A., GETHMANN, J., SAUTER-LOUIS, C., FRÖSSLING, J., LINDBERG, A., CORREIA-GOMES, C., GUNN, G.J., HENRY, M.K., van SCHAIK, G. A description and qualitative comparison of the elements of heterogeneous bovine viral diarrhea control programs that influence confidence of freedom. *J Dairy Sci.* 2020; 103:4654–71.
- WHO (World Health Organization). Draft Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Geneva. Switzerland, WHO Press, 2015: 19. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
- WHITE, L.A., TORREMORELL, M., CRAFT, M.E. Influenza A virus in swine breeding herds: Combination of vaccination and biosecurity practices can reduce likelihood of endemic piglet reservoir. *Preventive Veterinary Medicine*. 2017; 138: 55-69.
- WOAH (World Organisation for Animal Health). Responsible and prudent use of antimicrobials. World Organisation for Animal Health. 2017; dostupné z <http://www.oie.int/en/for-the-media/amr/related-links/>

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- MALÁ, G., NOVÁK, P. Obecné zásady dezinfekce v chovech hospodářských zvířat. Certifikovaná metodika. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., 2014, 51s. ISBN 978-80-7403-117-5.
- MALÁ, G., NOVÁK, P.: Faktory ovlivňující účinnost dezinfekce v chovech zvířat. In Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 61-63. ISBN 978-80-7403-263-9.
- MALÁ, G., NOVÁK, P. Význam a zásady biosekurity v průběhu odchovu telat. In Biosekurita – základ ochrany chovů před zavlečením původců infekčních chorob. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2023, s. 7-9.
- MALÁ, G., NOVÁK, P., PRÁŠEK, J.: Vliv biosekurity na snížení používání antimikrobik v chovech prasat. In Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 64-66. ISBN 978-80-7403-263-9.
- MALÁ, G., NOVÁK, P., PRÁŠEK, J. Kritické kontrolní body snižující spotřebu antimikrobik v automatických systémech dojení. Náš chov, 2023, roč. 83(5), s. 59-62.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Welfare, zdraví a biosekurita – základ produkce v chovech. Náš chov, 2015, roč. 75(10), 59-63.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Zásady sanitace v chovech dojeného skotu. Náš chov, 2017, roč. 77(5), s. 69-73.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Prevence respiračních onemocnění prasat. Náš chov, 2017, roč. 77(4), s. 61-63.
- NOVÁK, P. a MALÁ, G. Hodnocení chovného prostředí v objektech pro ustájení hospodářských zvířat. Certifikovaná metodika. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., 2018, 26s. ISBN 978-80-7403-213-4.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Analýza správné chovatelské praxe a preventivních opatření v období odchovu telat po narození. Veterinářství, 2018, roč. 68(11), s. 788-796.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Existuje vztah mezi úrovní welfare hospodářských zvířat a antimikrobiální rezistencí? Veterinářství, 2019, roč. 69(11), s. 763-767.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Je možné snížit spotřebu antimikrobik při odchovu telat? Náš chov. 2021; 2: 58-60.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Může biosekurita omezit výskyt antimikrobiální rezistence v chovech skotu? Náš chov. 2021; 9:40-44.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Analýza kritických kontrolních bodů biosekurity v chovech drůbeže. Náš chov. 2021; 10: 80-83.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Antimikrobika – dobrý sluha, ale zlý pán aneb blíží se konec doby antibiotické? Selská revue. 2021; 2:89-91.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Význam vakcinací v boji s antimikrobiální rezistencí. Selská revue. 2021; 5: 108-111.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Má biosekurita vliv na výskyt antimikrobiální rezistence v chovech? Selská revue. 2021; 6: 84-87.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Zdraví zvířat – základ produkce kvalitních surovin a potravin živočišného původu. Selská revue, 2021, roč. 2021(7), s. 128-131.

- NOVÁK, P., MALÁ, G. Zdraví zvířat – základ produkce kvalitních surovin a potravin živočišného Novák, P., Malá, G., Prášek, J. Jak je možné omezit antimikrobiální rezistenci při odchovu telat? In Farmářský den – odchov telat na pranýři. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. a Česká technologická platforma pro zemědělství, 2021, 18-19.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J.: Prevence – profylaxe – biosekurity – rezistence v chovech hospodářských zvířat. In Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 85-87. ISBN 978-80-7403-263-9.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Biosecurity – základ ochrany chovů hospodářských zvířat. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. a Zemědělský svaz ČR – Česká technologická platforma pro zemědělství, 2021, 140 s. ISBN 978-80-7403-264-6
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J., SMOLA, J. Hodnocení vlivu managementu chovu na spotřebu antimikrobiálních látek v chovech hospodářských zvířat. Certifikovaná metodika. Česká republika. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. a Veterinární univerzita Brno. 2022, 38s. ISBN 978-80-7403-279-0.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Individuální plán biosekurity – základ prevence zavlečení ptačí chřipky do chovu. Náš chov. 2022; 3: 27-29.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Kritická místa ovlivňující účinnost sanitace v chovu prasat. Náš chov. 2022; 4: 56-57.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Vliv dojení na antimikrobiální rezistenci v chovech skotu. Náš chov. 2022; 5: 69-72.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Má dezinfekce vliv na antimikrobiální rezistenci v chovech? Náš chov. 2022; 6: 66-68.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Kritická místa v chovech dojeného skotu ve vztahu k antimikrobiální rezistenci. Náš chov. 2022; 9: 60-62.
- MALÁ, G., NOVÁK, P., PRÁŠEK, J. Analýza kritických kontrolních bodů biosekurity v chovech malých přežvýkavců. Náš chov. 2022; 9: 62-64.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Má management chovu vliv na zdraví a spotřebu antimikrobiálních látek? Náš chov. 2022; 12: 60-62.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. The importance of prevention, prophylaxis and biosecurity on antimicrobials consumption and the spread of antimicrobial resistance. Research in Pig Breeding. 2022; 16: 10-13
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Čistota - půl zdraví, aneb vliv čištění a mytí na šíření antimikrobiální rezistence. Selská revue. 2022; 2: 36-38.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Dezinfekce – základ prevence antimikrobiální rezistence. Selská revue. 2022; 3: 98-102.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Význam dezinsekce v prevenci antimikrobiální rezistence. Selská revue. 2022; 4: 44-49.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Mají antiparazitika vliv na vývoj rezistence? Selská revue. 2022; 5: 84-88.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Význam deratizace v prevenci antimikrobiální rezistence. Selská revue. 2022; 6: 94-97.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Význam deanimalizace v prevenci antimikrobiální rezistence. Selská revue. 2022; 7: 62-67.

- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Vliv úrovně prevence, profylaxe a biosekurity na šíření antimikrobiální rezistence v chovech. In Sborník XIV. konference DDD 2022 - Přívorovy dny. Praha: Sdružení pracovníků dezinfekce, dezinfekce, deratizace ČR, z.s., s. 21. ISBN 978-80-02-02977-9
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J., 2022 The importance of prevention, prophylaxis and biosecurity on antimicrobials consumption and the spread of antimicrobial resistance. In Abstract Book ISAH 2022. Berlin, Deutschland: Department of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, s. 114-115.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Mastitidy a antimikrobiální rezistence. *Náš chov*, 2023, roč. 83(5), s. 57-59.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Přeprava zvířat-hygiena (sanitace)- rezistence. *Náš chov*, 2023, roč. 83(6), s. 49-51.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Antimikrobika a rezistence v chovech prasat. *Náš chov*, 2023, roč. 83(7), s. 66-68.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Stájové prostředí a zdraví. *Náš chov*, 2023, roč. 83(8), s. 56-58.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Možnosti snížení spotřeby antibiotik v chovech skotu. *Náš chov*, 2023, roč. 83(9), s. 54-56.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Prevence šíření antimikrobiální rezistence v chovech drůbeže. *Náš chov*, 2023, roč. 83(10), s. 53-55.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Jaká opatření mají vliv na spotřebu antimikrobik v chovech? *Náš chov*, 2023, roč. 83(12), s. 50-52.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Zvířata – biosekurita - prevence vzniku antimikrobiální rezistence. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(2), s. 142-145.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Člověk – biosekurita - prevence antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(3), s. 96-99.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Volně žijící zvířata – biosekurita - prevence antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(4), s. 85-89.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Přeprava zvířat – biosekurita - prevence antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(5), s. 92-97.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Krmivo – biosekurita - prevence antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(6), s. 50-53.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Voda – biosekurita - prevence antimikrobiální rezistence v chovech hospodářských zvířat. *Selská revue*, 2023, roč. 2023(7), s. 58-61.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Hodnocení vlivu managementu chovu se zaměřením na skot ve vztahu ke spotřebě antimikrobik. In Sborník ze semináře - Užívání antimikrobik v chovech skotu v návaznosti na novou legislativu. Brno: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., 2023, 3s.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Program biosekurity – nedílná součást prevence antimikrobiální rezistence v chovech. In Biosekurita – základ ochrany chovů před zavlečením původců infekčních chorob. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2023, s. 4-6.
- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. 2023 The impact of management, prophylaxis and biosecurity level in cattle farms on antimicrobial consumption. In Magyar Buiatrikus Társaság XXXI. Nemzetközi Tudományos Kongresszusa. Budapest, Hungary: Hungarian Association for Buiatrics, s. 50-61.
- NOVÁK, P., MALÁ, G. Climate Change, Livestock and Antimicrobial Resistance. In The impact of global change on the environment, human and animal health, International Scientific Conference, Proceedings of scientific abstracts and contributions. Košice, Slovakia: University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice, Slovakia, 2023, s. 12-18. ISSN 978-80-8077-789-0

- NOVÁK, P., MALÁ, G., PRÁŠEK, J. Význam vakcinací v boji s antimikrobiální rezistencí. Selská revue, 2021, roč. 2021(5), s. 108-111.
- PRÁŠEK, J., NOVÁK, P., MALÁ, G. Infekční průjmy telat jako výzva pro chovatele a veterinární lékaře. In Farmářský den - odchov telat na pranýři. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. a Česká technologická platforma pro zemědělství, 2021, 20-22.
- PRÁŠEK, J., NOVÁK, P., MALÁ, G., SMOLA, J., ILLEK, J.: Zvýšení efektivity léčby mastitid jako klíč ke zdravějšímu stádu. In Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 98-100. ISBN 978-80-7403-263-9.
- PRÁŠEK, J., NOVÁK, P., MALÁ, G., SMOLA, J. 2022 On farm culture system as a tool to reduce the antimicrobial consumption at selective dry cow therapy in Czech farms. In Abstract Book ISAH 2022. Berlin, Deutschland: Department of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, s. 40-42.
- PRÁŠEK, J., NOVÁK, P., MALÁ, G., SMOLA, J., ILLEK, J. 2022. Snížení spotřeby antimikrobik při selektivním zaprahování při využití faremní kultivace v českých chovech. In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2022. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. s. 70-72.
- PRÁŠEK, J., ŘEZNÍČKOVÁ, B., NOVÁK, P., MALÁ, G., SMOLA, J. Moderní management mastitid a jeho vliv na spotřebu antimikrobik a výskyt rezistencí v chovu. Náš chov, 2023, roč. 83(5), s. 62-64.
- SMOLA, J. Vakcíny a jejich použití v chovech skotu. In.: Sborník referátů odborného semináře. Management zdraví v chovech skotu. Česká buiatrická společnost. VETfair. 2010: 33-36.
- SMOLA, J. Imunita stáda jako nástroj managementu zdraví telat. In Farmářský den - odchov telat na pranýři. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. a Česká technologická platforma pro zemědělství, 2021, 23-25.
- SMOLA J.: Očkování jako strategie pro udržení zdravých stád a tlumení infekčních chorob prasat. Náš chov. 2021; 9: 24-27.
- SMOLA, J., PRÁŠEK, J., NOVÁK, P., MALÁ, G. Volby antimikrobiálních látek pro racionální léčbu infekčních onemocnění hospodářských zvířat (skotu, prasat a drůbeže). Certifikovaná metodika. Česká republika. Brno: Veterinární univerzita Brno a Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. 2022, 46s. ISBN 978-80-7403-284-4. 2022-12-29.
- SMOLA, J., NOVÁK, P., PRÁŠEK, J., MALÁ, G.: Hodnocení vlivu profylaxe na spotřebu antimikrobiálních látek v chovech hospodářských zvířat. In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2023. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. s. 120-124

8. JMÉNA OPONENTŮ A NÁZVY JEJICH ORGANIZACÍ

Ing. Pavel Hakl

Odbor živočišných komodit a ochrany zvířat, Ministerstvo zemědělství ČR

MVDr. Vlastimil Stupka

Soukromý veterinární lékař, specializovaný v medicíně prasat a drůbeže

9. DEDIKACE

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV č. OK21020304 s názvem „Vliv úrovně managementu chovu a prevence chorob hospodářských zvířat, včetně biosecurity na snížení spotřeby antimikrobiálních látek a šíření antimikrobiální rezistence“.

Vydal: Veterinární univerzita Brno / Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

Název: Hodnocení vlivu profylaxe na spotřebu antimikrobiálních látek
v chovech hospodářských zvířat.

Autoři:

prof. MVDr. Jiří Smola, CSc., (podíl na vzniku metodiky 50 %)

doc. MVDr. Pavel Novák, CSc., (podíl na vzniku metodiky 30 %)

MVDr. Josef Prášek, Ph.D., (podíl na vzniku metodiky 10 %)

Ing. Gabriela Malá, Ph.D., (podíl na vzniku metodiky 10 %)

ISBN 978-80-7305-938-5 (Veterinární univerzita Brno)

ISBN 978-80-7305-312-4 (Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.)

Vydáno bez jazykové úpravy.

© Veterinární univerzita Brno, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

Veterinární univerzita Brno
Palackého třída 1946/1
612 42 Brno

www.vfu.cz