



VÝUKOVÝ MATERIÁL

Biopreparáty jako součást systémových opatření proti mastitidám a infekčním onemocněním končetin

MVDr. Petr Slavík, Ph.D.

Ing. Vojtěch Zink, Ph.D.

Ing. Magdaléna Štolcová, Ph.D.

*Výukový materiál k seminářům, které jsou pořádány v rámci SP SZP 2023-2027, Podpory
rozvoje venkova v intervenci 55.78 Podpora vzdělávání*

2025



Spolufinancováno
Evropskou unií

STRATEGICKÝ PLÁN SZP



Zemědělský svaz
České republiky


VÝUKOVÝ MATERIÁL

Biopreparáty jako součást systémových opatření proti mastitidám a infekčním onemocněním končetin

Cílem výukového materiálu je předat účastníkům nové poznatky o aktuální situaci při nahrazování chemických látek a antibiotik biopreparáty, nemající dopad na kvalitu výsledného živočišného produktu. Některé preparáty jsou již komerčně dostupné, jiné pouze v zemích mimo EU. A další teprve ve stádiu zkoušení a to především v případě terapie mastitid a onemocnění paznehtů. Informace o těchto přípravcích budou doplněny o vývoj antibiotické rezistence v ČR a prvními výsledky používání těchto biopreparátů z praxe.

Výukový materiál k seminářům, které jsou pořádány v rámci SP SZP 2023-2027, Podpory rozvoje venkova v intervenci 55.78 Podpora vzdělávání

2025



FARMSYSTEM
www.farmsystem.cz

**Biopreparáty jako součást systémových opatření
proti mastitidám a infekčním onemocněním
končetin**

MVDr. Petr Slavík, Ph.D.

1

MVDr. Petr Slavík, Ph.D.

vystudoval obory Všeobecné veterinární lékařství a Výživa a zoohygiena hospodářských zvířat na Veterinární a Farmaceutické Univerzitě Brně a École Nationale Veterinaire de Lyon ve Francii

v rámci svého oboru se věnuje především epidemiologii, onemocnění mléčné žlázy a reprodukci skotu

- od 2020 – Farmsystem spol. s r. o.
- 2017-2019 – Chartonel Dairy Farm Limited, Zambia 
- 2016 – Zelalem Moges Fattening Meat Co LTD, Dire Dava Ethiopie 
- 2013-2016 – Sukhbaatar Dairy Inc. Mongolsko 
- 2007 – 2017 – Česká zemědělská univerzita 
- od 2006 terénní veterinární lékař




FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu
vašeho zemědělství

2

Obsah semináře

1. legislativní rámec a co z něj vyplývá
2. jak vyrobit rezistentní bakterii a co s ní
3. vývoj citlivostí bakterií v České republice
4. biopreparáty na neantibiotické bázi
5. prostředková probiotika a zkušenosti s použitím

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu
vašeho zemědělství  www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

3

Legislativní pozadí problému


Použití ATB, off-label aplikace a preventivní aplikace:

(EU) 2019/6 o VLP – **Článek 105 a 107** – v zásadě upravuje používání antibiotik pouze pro nemocná zvířata, na dobu jejich onemocnění

Článek 106, odst.1 v podstatě zakazuje u potravinových zvířat aplikaci off-label, tedy jakoukoli odchylku od příbalového letáku (přesněji SPC)

avšak odstavec 3 stejného článku připouští že národní legislativa si může stanovit vlastní pravidla pro používání článků 110-114 a 116 výše uvedené směrnice – tyto články upravují právě aplikaci off-label


takže : novela o léčivech, která vstoupila v platnost 1.12.2022 (číslo 314/2022) v § 9 umožňuje odchylky od SPC za předpokladu, že se změní OL podle článku 115 výše uvedené směrnice

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu
vašeho zemědělství  www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

4

Kdy je možné legálně podávat ATB?


prevence x profylaxe x metafylaxe x léčba

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu
vašeho zemědělství  www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

5

profylaxe


- mimořádné podání antibiotik pouze konkrétnímu zvířeti, u něhož je riziko nákazy velmi vysoké a její důsledky mohou být vážné – například po chirurgickém zákroku

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu
vašeho zemědělství  www.farmsystem.cz
www.fasy.cz


6

metafylaxe

- podávání antibiotik skupině zvířat – například celému stádu nebo hejnu – v případě, že riziko bakteriální infekce nebo nákazy je vysoké a nejsou k dispozici žádné jiné vhodné alternativy



Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



7

Kategorizace antibiotik v EU

- ✓ A zákaz
- ✓ B omezení
- ✓ C výstraha
- ✓ D obezřetnost

CATEGORISATION OF ANTIBIOTIC CLASSES FOR VETERINARY USE (WITH EXAMPLES OF SUBSTANCES AUTHORIZED FOR HUMAN OR VETERINARY USE IN THE EU)			
A	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Čeky used with a broad spectrum of activity	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)
B	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)
C	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)
D	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)	Antibiotika (peniciliny, tetracykliny, aminoglykosidy, glykoflykosidy, makrolidy, lincosamidy, pleuroksimidy, rifamyciny, streptograminy, trimetoprim, fosfomycin, fusidová kyselina, nitroimidazol, nitrofurantoin, oxazolidinony, polypeptidy, sulfonamidy, vancomycin)

Other factors to consider


The route of administration should be taken into account alongside the categorisation when prescribing antibiotics. The table suggests routes of administration and types of formulation based upon those in the highest controlled impact on antibiotic resistance.

Use antibiotics according to the label (indication, dose, frequency, duration, etc.).

Antibiotic resistance is a global problem. It is a public health concern.

Antibiotic resistance is a global problem. It is a public health concern.

Antibiotic resistance is a global problem. It is a public health concern.



Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



8

antibiotická rezistence



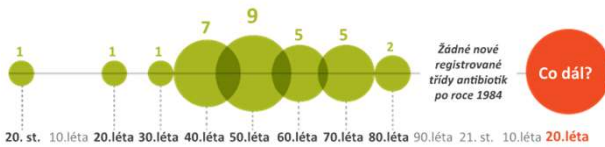


Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



9


Již přes 30 let nebyly objeveny nové typy antibiotik (Počet objevených nebo patentovaných tříd antibiotik)




Žádné nové registrované třídy antibiotik po roce 1984

Roche

2023 – zcela nové antibiotikum **ZOSURABALPIN** spektrum citlivosti je však velice úzké především *Acinetobacter baumani*

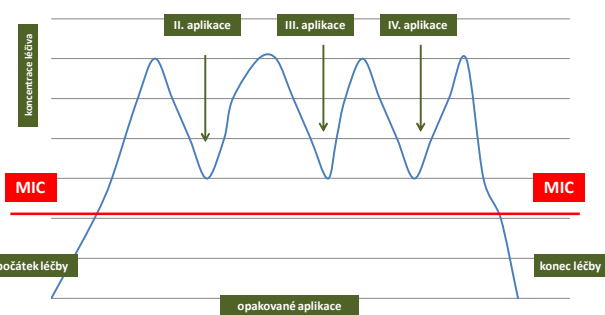



Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



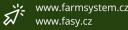
10

kdy vzniká rezistence?



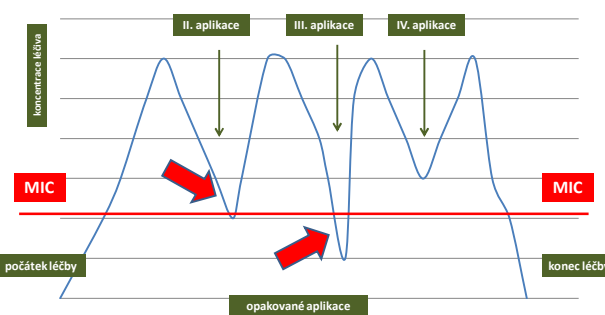



Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství




11

kdy vzniká rezistence?





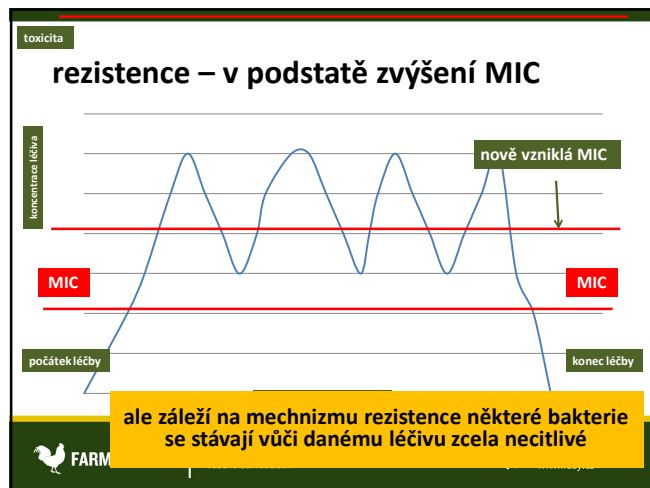
Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



12



13



14

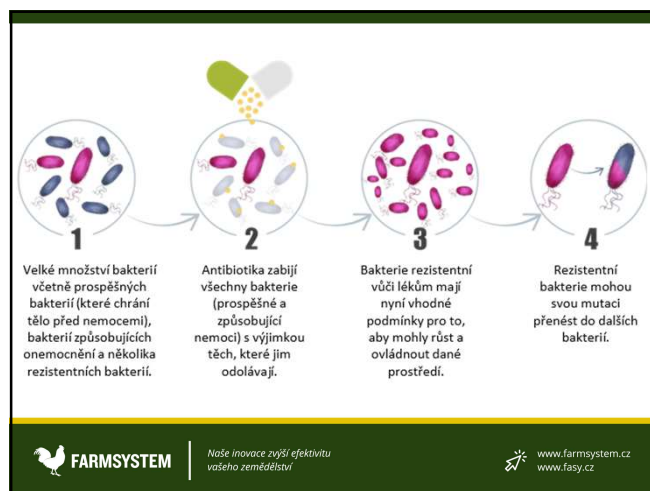
kdy vzniká rezistence?

problematika je však mnohem a mnohem komplexnější

Např. v případě že na léčbu streptokoků používáme tylosin může rezistence vzniknout i při správném podávání některých léčiv již po několika aplikacích

FARMSYSTEM Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství www.farmssystem.cz www.fasy.cz

15



16

Co když jsem si vyrobil rezistentní bakterii?

v první řadě je třeba si uvědomit, že jde mnohdy o život, a to jmenovitě o ten váš....

řešení může přinést pouze veterinární lékař

jaké má možnosti ?

FARMSYSTEM Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství www.farmssystem.cz www.fasy.cz

17

Možnosti řešení výskytu rezistentních bakterií na farmách

- **vakcinovat** – nelze u každé bakterie – speciálně u mastitid nevyřeší problém s rezistentní bakterii
- **zvýšit dávku antibiotik** – legálně možné, ale velmi riskantní z hlediska reziduí – vhodné mít stájový test na rezidua cizorodých látek
- **konbinace antibiotik** – legálně možné, vyžaduje odborné znalosti a zkušenosti o antagonismu synergizmu a vzájemném potencionání léčiv

FARMSYSTEM Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství www.farmssystem.cz www.fasy.cz

18

Terapie mastitid založená na důkazech - antibiogram

Disková difuzní metoda – zlatý standart

- ✓ relativní nepřesnost
- ✓ možnost kombinování různých antibiotik dle požadavků
- ✓ nemožnost stanovit skutečné a přesné „smrtné“ koncentrace - MIC



MIC - Minimální inhibiční koncentrace, je takové množství antibiotika v cílové tkáni, které znemožňuje růst (zabíjí) dané bakterie

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

19

Terapie mastitid založená na důkazech - antibiogram

Stanovení tzv. break pointů

- ✓ přesnost – přesně známe MIC
- ✓ nemožnost kombinování různých antibiotik dle požadavků – dané destičkou
- ✓ na základě znalosti MIC, můžeme rozhodnout, zda nám pomůže navýšení dávky léčiva a o kolik



FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

20

Možnosti řešení výskytu rezistentních bakterií na farmách

příklady možných kombinací - fungovat budou pouze tehdy, když přesně vím kdy a proti komu je nasazuji

- amox + gentamycin
- penicilin + streptomycin
- rifaximin + makrolid
- rifaximin + chinolon
- fluorfenikol + tylosin

někdy jde o syngii jindy o vzájemné potencování

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

21

Magda

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

22

Příklady úspěšného terapeutického managementu a jeho komplikovanost

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

23

	380 ks krav plemene Č			citlivosti S. uberis – vývoj v čase			
	podzim 2021	protokol léčby	jaro 2023	protokol léčby	2024	protokol léčby	leden 2025
Amox/clavulan	R R C	Akut.	R R C	Akut.	C I	Akut.	I R C
Ampi, Amoxi	R R C	Rifaximin IMM Tylosin inj.	R R C	Lincomycin IMM Linco/Spectino inj.	C C	penicilin IMM per/strep inj.	I R C
Cefalexin	I R C		C C C		C C		R R R
Cefchinom	I I C		C C C		C C		C R C
Clindamycin	R C C		C C C		C R		C C R
Erytromycin	C C C		C C C		C R		C C C
Kanamycin	R R C	Chron. Marbofloxacín	C R C	Chron. Linco/Spectino inj. nebo trimethoprim	C C	Chron. pen/strep inj.	R C I
Marbofloxacín	C C I		C C C		C C		C C C
Oxacilin	R R C		R R C		C C		C C C
Penicilin	R R C		R R C		C C		C C I
Rifampicin	C C C		C C C		C I		C C C
Tetracyklin	R R C		C R C		C R		R R R
Trimethoprim/sulfamethox	R R C		C C C		C C		R R C
scc		350 tis		160 tis		230 tis	
Spotřeba ATB (množství)		100%		-64%		-79%	
náklady		100%		-78%		-80%	

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

24

Jak ověřit správnost zvoleného postupu?

no přece kultivaci mléka z tanku - BTT

7.1.2022

1.7.2022

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

25

Jak ověřit správnost zvoleného postupu

no přece kultivaci mléka z tanku - BTT

10.1.2025

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

26

120 ks krav plemene H

citlivosti S. uberis – vývoj v čase

tento kmen nehydrolyzuje esculin

	jaro 2022	protokol léčby	jaro 2023	protokol léčby	podzim 2024	protokol léčby
Amox/clavulan	R R C	Akut: Lincomycin IMM	C C C	Akut: Penicilin IMM, Pen/Strep inj.	C R	Akut: Rifaximin IMM + tylosin inj.
Ampi,Amoxi	R C R	Linc/Spectino inj.	R R C		I R R	
Cefalexin	I R R		C C C		C R R	
Cefchinom	I I C		C C C		C I R	
Clindamycin	C C C		C C C		R C R	
Erytromycin	I R C		C C C		C C R	
Kanamycin	R R R	Chron: Linc/Spectino inj. nebo trimethoprim	C R C	Chron: Pen/Strep inj.	C C R	Chron: trimethoprim
Marbofloxacín	C C I		C C C		C C C	
Oxacilin	R R R		C C C		C R R	
Penicilin	R R R		C C C		C R R	
Rifampicin	C C R		C C C		C C I	
Tetracyklin	R R C		R R C		C R R	
Trimethoprim/sulfamethox	R R C		C C C		C C	
SCC	380 tis		220 tis		260 tis	
Spotřeba ATB (množství)	100%		-55%		-40%	
náklady	100%		-70%		-48%	

Penicilin (Procapsen) ve dvojnásobné dávce + pen/strep inj.

Bylo nutné zjistit MIC a dle toho nastavit dávku léčiva

tento kmen hydrolyzuje esculin

tento kmen nehydrolyzuje esculin

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

27

užitečnost krevního pole při praktickém použití

tento kmen nehydrolyzuje esculin

tento kmen hydrolyzuje esculin

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

28

křížová kontrola na kultivační misce

Ubersis + Klebsiella

10.11.2022

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

29

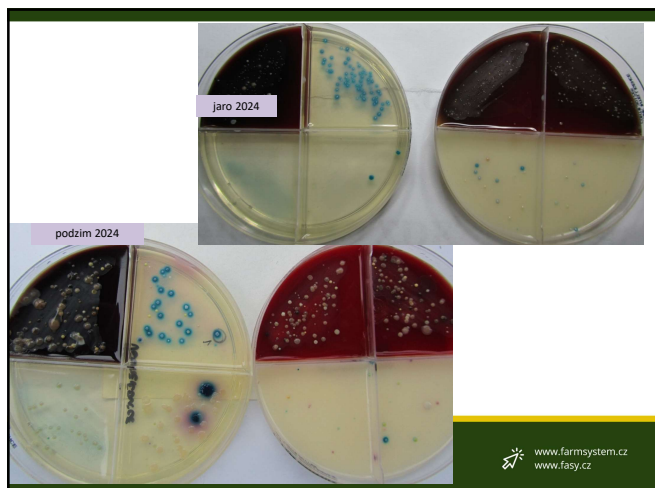
120 ks krav plemene Č

citlivosti S. uberis – vývoj v čase

	jaro 2024	protokol léčby	podzim 2024	protokol léčby	leden 2025	protokol léčby	2025
Amox/clavulan	R C R	Akut: Rifaximin IMM	C I	Akut: Cefalexin IMM	C I	Akut: penicilin IMM	
Ampi,Amoxi	R C R	Tylosin inj.	C I	Cefalexin IMM cefalexin inj.	C C	penicilin IMM pen/strep inj.	
Cefalexin	I C R		C C		C C		
Cefchinom	I C I		C C		C C		
Clindamycin	C C R		C R		C R		
Erytromycin	C C C		C C		C C		
Kanamycin	R C C	Chron: Marbofloxacín inj.	C R	Chron: trimethoprim	C C	Chron: pen/strep inj.	
Marbofloxacín	C C C		C C		C C		
Oxacilin	R C R		C C		C C		
Penicilin	R C R		C I		C C		
Rifampicin	C C C		C C		C I		
Tetracyklin	R R R		R R		C R		
Trimethoprim/sulfamethox	C R C		C C		C C		
SCC	380 tis.		280 tis.		260 tis.		
Spotřeba ATB (množství)	100%		-10%				
náklady	100%		-7%				

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

30



31

60 ks krav plemene H citlivosti S. uberis – vývoj v čase

	jaro 2024		protokol léčby
Amox/clavulan	I	R	Akut.
Ampi, Amoxi	I	R	
Cefalexin	I	R	
Cefchinom	C	R	
Clindamycin	R	R	
Erytromycin	R	R	
Kanamycin	R	R	Chron.
Marbofloxacín	C	C	
Oxacilin	R	R	
Penicilin	R	R	
Rifampicin	C	C	
Tetracyklin	R	R	
Trimethoprim/sulfamethoxazol	R	R	
SCC			160 tis.
Spotřeba ATB (množství)			
náklady			

co teď ?
robotická stáj

FARMSYSTEM logo and website information.

32

Závěrem

- ✓ mastitidy, včetně „uberisových“ jsou zvládnutelný problém
- ✓ citlivosti patogenů se mohou stabilizovat a v určitém časovém horizontu i zlepšit
- ✓ to vede k omezení spotřeby antibiotik jako celku a snížení používání „problematických“ léčiv

PŘEDPOKLADEM ALE JE SYSTEMATICKÁ DŮSLEDNÁ PRÁCE, KDY V KAŽDÉM OKAMŽIKU VÍM CO DĚLÁM A PROČ TO DĚLÁM

FARMSYSTEM logo and website information.

33

Magda II.

FARMSYSTEM logo and website information.

34

od bakterií po biokontrolu na farmách

Definice biokontroly

Ochrana zvířat díky živým mikroorganizmům
Na základě řízení rovnováhy ekosystémů

Aplikované na produkci zvířat:

alternativní řešení ke stávajícím postupům

podpora rovnováhy mikrobiálních systémů

specifický výběr živých bakterií

FARMSYSTEM logo and website information.

35

Biokontrola

Použitelné umnoha druhů

- přežvýkavci
- prasata
- drůbež
- ryby

Účinné v různých ekosystémech

- Environment: stáje postýlky
- Kůže zvířat: prasnice, selata, nohy
- Vnitřní prostředí: trávicí trakt, respirační systém

Různé možnosti aplikace

- Externí spray: prostředí, kůže, dýchací trakt
- Vnitřní použití: probiotické působení v trávicím traktu

FARMSYSTEM logo and website information.

36

Know how : Správné bakteriální kmeny ve správné dávce, na správném místě a ve správný čas!!!

• Konkrétní protokoly se přizpůsobují :



Celkovému managementu



Přítomným patogenům



Již poznané mikroflóre



Udržování přirozené (ne)rovnováhy



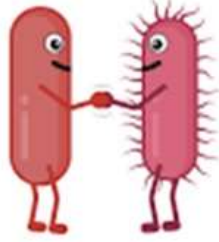
Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



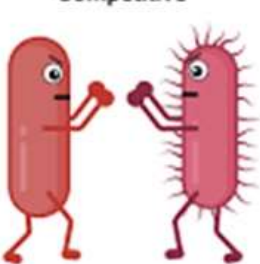
37

Bakteriální mikrosvět


Cooperative




Competitive



nebo



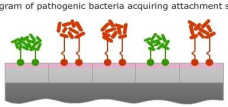
www.farmsystem.cz



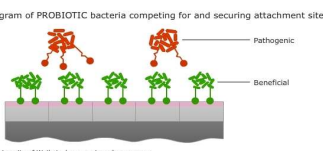
38

Jak funguje biokontrola

1 Diagram of pathogenic bacteria acquiring attachment sites.





2 Diagram of PROBIOTIC bacteria competing for and securing attachment sites.



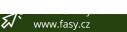
© 2007-2011 The University of Waikato | www.sciencelearn.org.nz

základem je princip kompetice





Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství

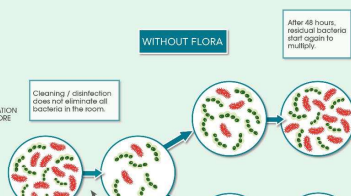


39

Jak funguje biokontrola

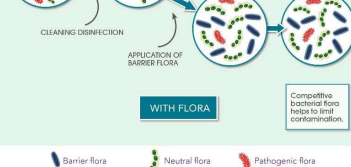
MODE OF ACTION OF COMPETITIVE EXCLUSION IN THE CONTEXT OF SANITARY BREAK.

WITHOUT FLORA




After 48 hours, residual bacteria start again to multiply.

WITH FLORA




Competitive bacterial flora helps to limit contamination.

základem je princip kompetice



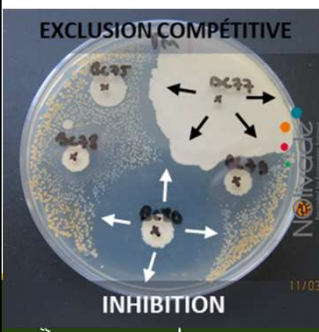
Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



40

Jak funguje biokontrola

základem je princip kompetice



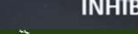
EXCLUSION COMPÉTITIVE

INHIBITION


Vzájemná kompetice	Produkce k. mléčné	Tvorba biofilmu
--------------------	--------------------	-----------------

• *Lactococcus lactis* nebo *Pediococcus* ssp.

• *Bacillus subtilis*




Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství




41

Jak používat

- forma prášku, postřiku, aerosolu, nápoje
- za určitých podmínek a postupů **LZE** kombinovat s běžně používanými dezinfekčními prostředky
- aby princip fungoval musí být probiotické kmeny bakterií v neustálém přebytku – opakovaná aplikace v pravidelných intervalech



Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství



42



Chodící kráva,
je kráva která žere, přežvykuje ...
...a produkuje !

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

43

Biokontrola a infekční onemocnění paznehtů

drtivá většina chovů postižena nějakou formou digitální dermatitidy

vysoce infekční onemocnění má svoji epidemiologii

primárně nebolestivé léze kůže, jejich vlivem však může dojít k poškození dalších struktur, vzniku laminitidy, nebo i nekrobacilózy

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz


44

Dermatitis digitalis

etiologie:

způsobeno bakteriemi z řádu *spirochet*, jedná se především o :

- rod: Treponema
- rod: Trueperella
- rod: Fusobacterium
- rod: Dichelobacter
- a dalších asi 60 druhů



FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

45

Dermatitis digitalis

patogeneze:

1. mikroskopické narušení kožní bariéry
2. prostředí s nízkým obsahem kyslíku – zvýšené koncentrace NH₃

dochází k průniku bakterií do tkáně, tam se začínají množit a způsobí akutní zánětlivou reakci

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz

46

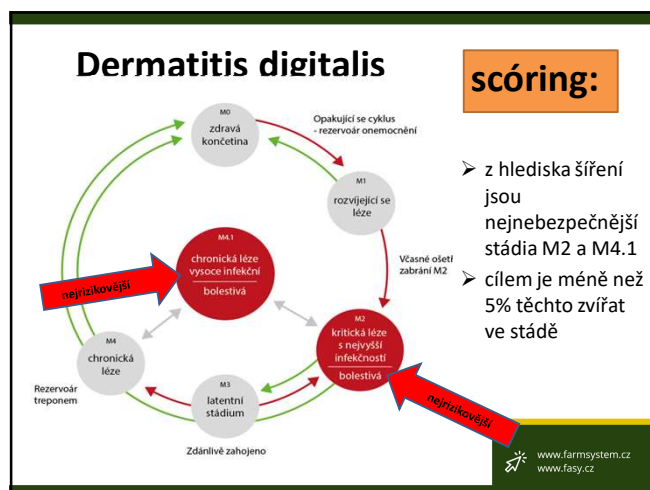
Dermatitis digitalis

komplikace:

v případě, že onemocnění přejde do chronického stádia, některé druhy rodu Treponema mohou v kůži vytvářet cysty, a v tom případě se infekce stává v podstatě doživotní

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz | www.fasy.cz


47



48

Dermatitis digitalis

M0 → M1



M0


- DD není přítomna, zdravá pokožka i mezipaznehtí
- udržení stavu a omezení rozvoje léze prostřednictvím preventivního postříku

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

49

Dermatitis digitalis

M0 ← M1 → M2



M1


- často není diagnostikována nebolí – proto jsou snadno přehlédnutelné
- léze jsou menší než 2 cm
- často dochází k progresi v M2.
- je potřeba ošetřit postříkem, nebo obvazem

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

50

Dermatitis digitalis

M2 → M3
M4.1



M2


- akutní fáze, červený, krvácivý povrch, velmi bolestivé!
- více jak 2 cm
- velmi infekční – zvíře šíří infekci dále
- zde je potřeba zvíře léčit – vždy vázat

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

51

Dermatitis digitalis

M2 ← M3 → M4
M0



M3


- proces hojení
- změna barvy – zčerná
- méně bolestivá
- nutno ošetřit obvazem

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

52

Dermatitis digitalis

M0 ← M4 → M4.1



M4

- chronická fáze, nebolí
- velmi rychle se může vrátit do M2 – pozor na regresi a další promořenost.
- hyperkeratóza, proliferace
- „chlupatá bradavice“
- potřeba ošetřit obvazem

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

53

Dermatitis digitalis

M2 ← M4.1
M4



M4.1

- chronická léze podobná jako M4, ale vyskytují se v ní malé „krvavé“ okrsky kde proces přechází do akutního stádia
- tyto okrsky jsou menší než 2 cm (jinak M2)
- velmi obtížná léčba – bandáž, nutnost převazu

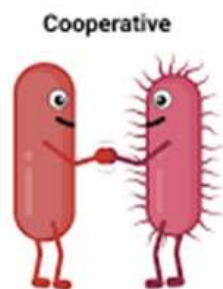
FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz

54

Jak tedy funguje biokontrola?

Dermatitis digitalis způsobeno bakteriemi z řádu *spirochet*, jedná se především o :

- rod. *Treponema*
- rod: *Trueperella*
- rod: *Fusobacterium*
- rod: *Dichelobacter*
- a dalších asi 60 druhů

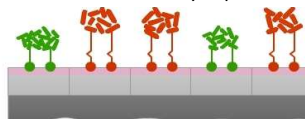


Naše inovace zvyší efektivitu vašeho zemědělství

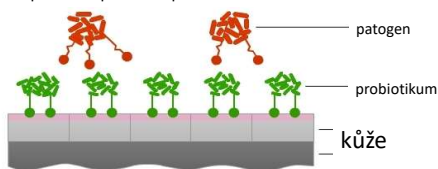
55

Jak tedy funguje biokontrola?

1 Mikrofóra kůže za běžných podmínek



2 Pokud jsou probiotika v přebytku obsadí patogenů místo a ještě vytvoří pro ně nepřátelské prostředí



© 2007-2011 The University of Waikato | www.sciencelearn.org.nz

56

Schéma aplikace

1 dávka

přípravek
100 dávek
+2 L vody



40lifet

Každý
týden

aku aplikator



Všechny
krávy

- Laktující krávy
- Zasušené krávy
- Před otelením



Naše inovace zvyší efektivitu vašeho zemědělství

www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

57



58

HoofManager

HoofManager

Paznehtářská práce je nyní mnohem pohodlnější

Představujeme unikátní aplikaci pro elektronickou evidenci ošetření paznehtí.

Projděte aplikaci

Evidenci na jednom místě...

Přehled o každém zvířeti

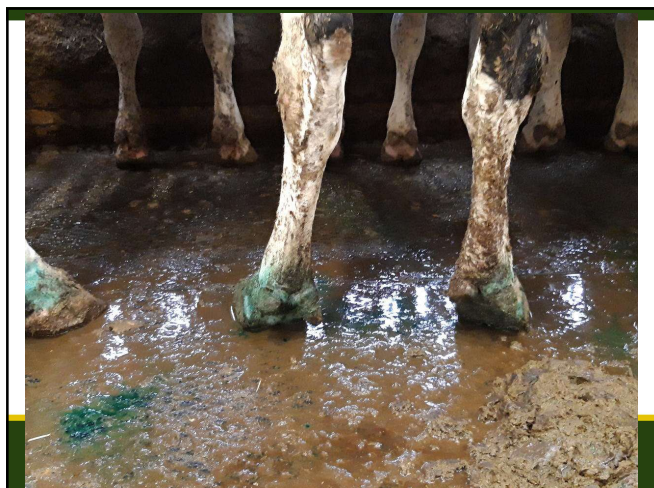
Trávit více času s ošetřením zvířetí a méně s administrací.



Naše inovace zvyší efektivitu vašeho zemědělství

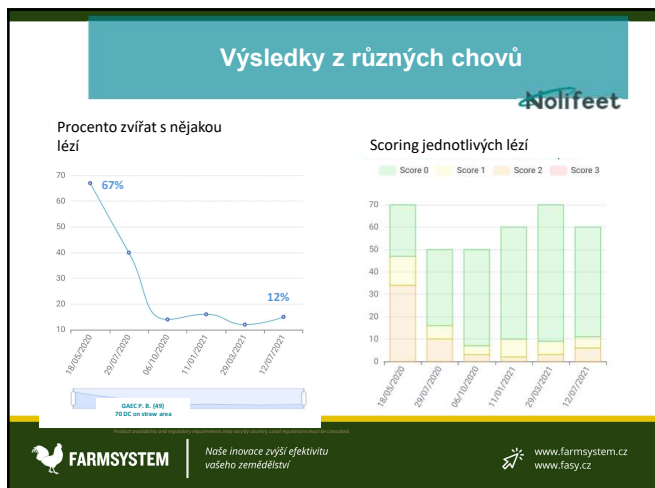
www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

59

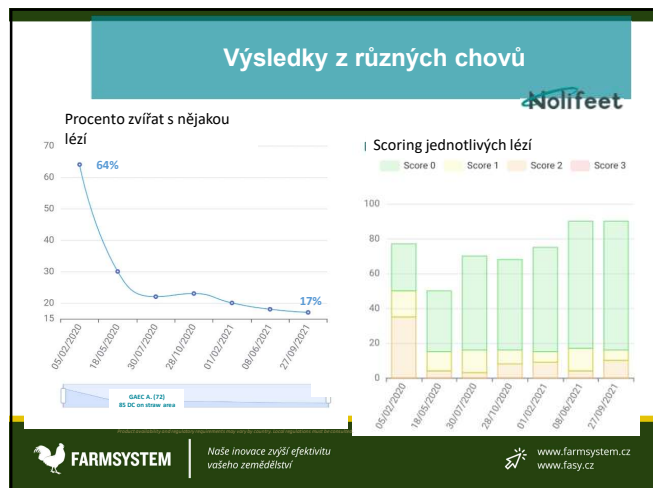


60

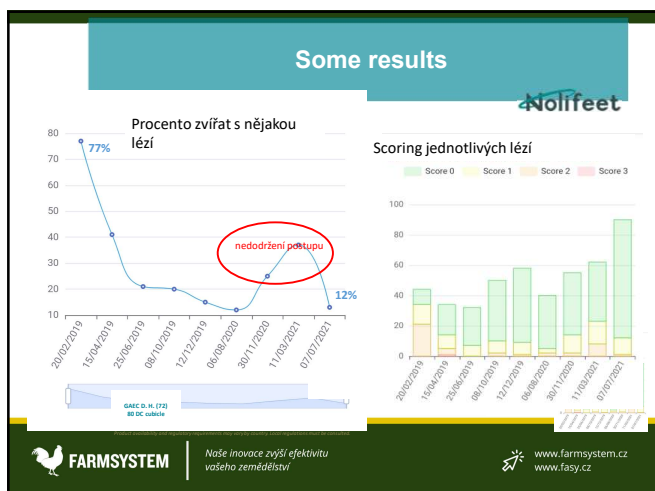




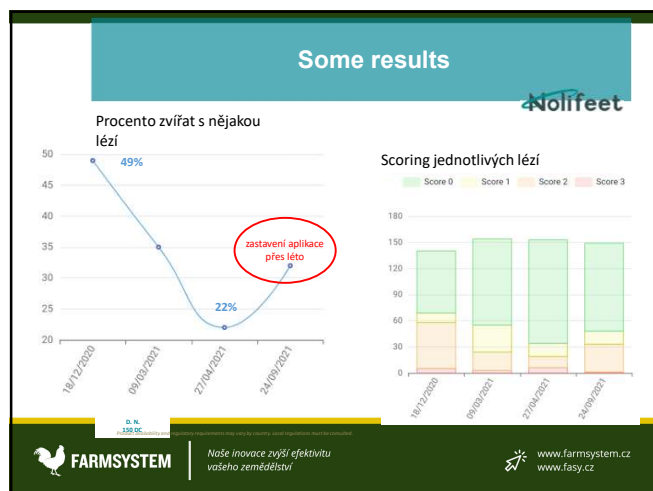
61



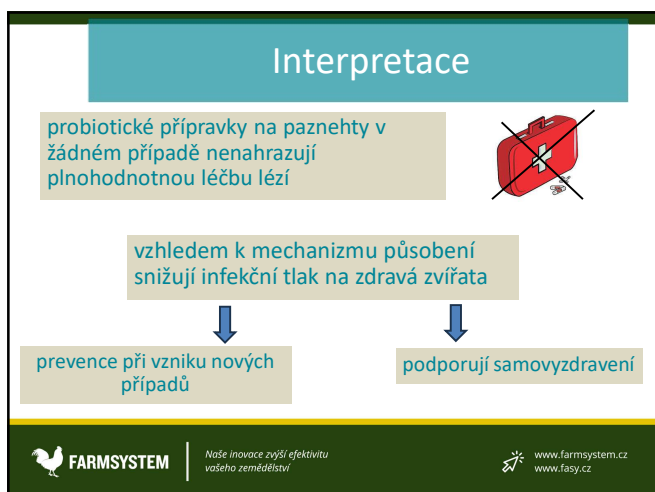
62



63



64



65

Biokontrola stájového prostředí

Aplikace prášku, postřiku nebo aerosolu do prostředí stáje

Může probíhat za přítomnosti zvířat

Obsahují *Bacillus subtilis* a *Lactococcus lactis*, nebo *Pediococcus ssp.*

Aplikace jednou týdně do prostředí stáje, především do postýlek

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmssystem.cz | www.fasy.cz

66

Jak to funguje v prostředí

1 Mikroflóra podestýlky za běžných podmínek

2 Pokud jsou probiotika v přebytku obsadí patogenů místo a ještě vytvoří pro ně nepřátelské prostředí

patogen
probiotikum
podestýlka

© 2007-2011 The University of Waikato | www.sciencelearn.org.nz

67

Jak jsme ověřovali vzájemnou interakci bakterií

Interakce *Strep. uberis* vs probiotický kmen *Bacillus subtilis*

Pozn : testované patogeny pocházejí z České republiky

zóna inhibice mezi koloniemi probiotika a patogenu – B. subtilis vytváří prostředí nepřátelské patogenům

Strep. uberis

B. subtilis

B. subtilis patogen

zóna inhibice mezi koloniemi probiotika a patogenu

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz

68

Jak jsme ověřovali vzájemnou interakci bakterií

Interakce *Klebsiella oxytoca* vs probiotický kmen *Bacillus subtilis*

Klebsiella oxytoca

zóna inhibice mezi koloniemi probiotika a patogenu – B. subtilis vytváří prostředí nepřátelské patogenům

B. subtilis

Pozn : testované patogeny pocházejí z České republiky

patogeny	B. subtilis 1	B. subtilis 2	B. subtilis 3
testovaný kmen	zóna inhibice (mm)	zóna inhibice (mm)	zóna inhibice (mm)
K. pneumoniae	1,076667	0	0
S. aureus	8,308333	6,505	6,24
S. marcescens	1,852	1,718333	0
S. uberis	8,57	5,973333	10,085

69

A jak ověřit zda to funguje ve stáji ?

Přece použít BTT

FARMSYSTEM | Naše inovace zvýší efektivitu vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz

70

Počátek aplikace probiotika do postýlek

duben 2024 SCC - 230 tis.

ČESTR – léčba nastavena dlouhodobě dobře a stabilně, problém : velmi přeplněné stáje

71

Po 6 měsících aplikace

září 2024 SCC - 230 tis.

ČESTR – léčba ani hygiena nezměněna, problém : stále velmi přeplněné stáje

15.9.2024

www.farmsystem.cz

72

Po 3 měsících od zastavení aplikace
prosinec 2024 SCC - 240 tis.



FARMSYSTEM | Naše inovace zvyší efektivitu
vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

73



**ANIMAL
TECH**
27.4. - 30.4.2025

Děkuji

FARMSYSTEM | Naše inovace zvyší efektivitu
vašeho zemědělství | www.farmsystem.cz
www.fasy.cz

74



FARMSYSTEM

www.farmsystem.cz | office@farmsystem.cz

www.fasy.cz | +420 702 121 787

75

Možnosti neantibiotické terapie mastitid dojeného skotu

Magdaléna Štolcová
VÚŽV, v. v. i.
stolcova.magdalena@vuzv.cz

1

Mastitidy a ekonomické důsledky

- Nejčastější onemocnění v chovech dojnic
- Stály za 12 až 14 % vyřazení dojnic
- Zhoršení welfare
- Komplexní roční ekonomické ztráty na jednu nemocnou dojnici s mastitidou jsou odhadovány na 12 tisíc Kč

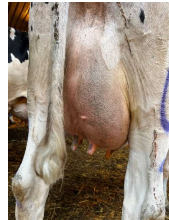
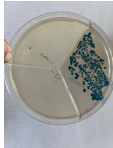
Ekonomické ztráty jsou dány:

Sniženou produkcí mléka	
Vyloučením mléka z projezu	
Zvýšenými veterinárními náklady	
Zvýšenými pracovními náklady	
Zvýšeným rizikem předčasného vyřazení krav	

2

Dělení podle stupně zánětu

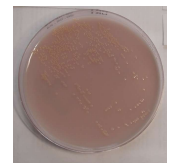
- Klinická mastitida
- Subklinická mastitida
 - Pokles užitkovosti už při PSB > 50 tis. buněk/ml
- Chronická mastitida



3

Původci mastitid

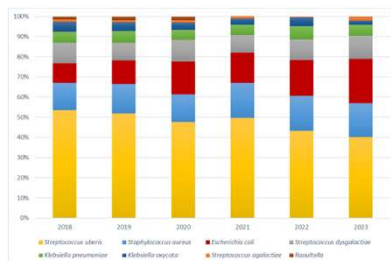
- Široká škála patogenů – dominantní jsou bakterie
- Kontagiózní
 - *S. aureus*, *Str. agalactiae*, *Mycoplasma bovis*
- Environmentální
 - *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Str. uberis*, NAS
- *Str. dysgalactiae*
- Kvasinky (*Candida spp.*)
- Řasy (*Prototheca zophii*)



S. aureus

4

Majoritní patogeny způsobující mastitidu



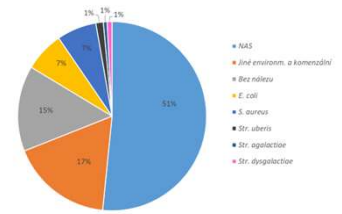
Zdroj dat: SVÚ (2019–2024)

5

Další patogenní bakterie

- Non-aureus stafylokoky (NAS)
 - *S. (M.) sciuri*, *S. chromogenes*, *S. epidermidis*
 - Mohou být patogenní
 - Srovnatelná závažnost
 - *S. epidermidis*
 - Methicilin rezistentní kmeny
 - Problém v humánní medicíně
- Jiné environm. a komezální
 - *Aerococcus spp.*, *Lactococcus spp.*, *Pantoea spp.* ...

Mikrobiologický profil vzorků mléka od klinicky zdravých H krav



Zdroj dat: Zalewska et al. (2025)

6

Faktory virulence a náchylnost k infekcím

- Faktory virulence
 - Produkcce enzymů a toxinů
 - Tvorba biofilmu
 - Endotoxin u G- bakterii
- Náchylnost k infekcím
 - Starší zvířata → poškozený strukový kanál
 - Časná laktace
 - Hygiena dojení a stájového prostředí

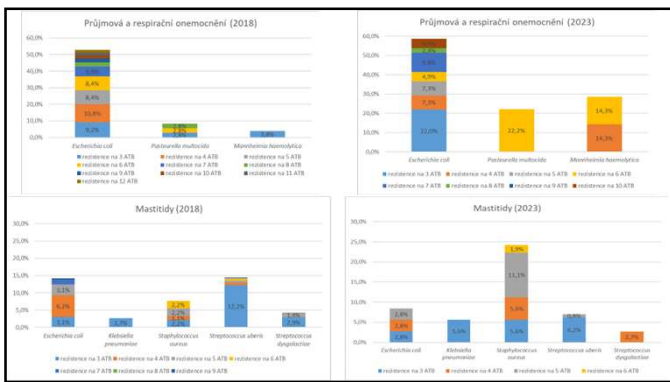
7

Antimikrobiální rezistence

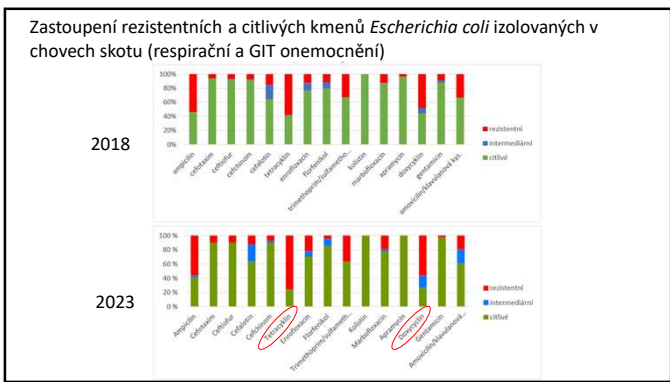
- Aplikace antibiotik, aniž by byl znám původce
- Plošné podávání antibiotik jako prevence
- Nárůst rezistentních kmenů bakterií
- MRSA
- Nařízení 2019/6 o VLP

Zdroj dat: SVÚ (2019–2024)

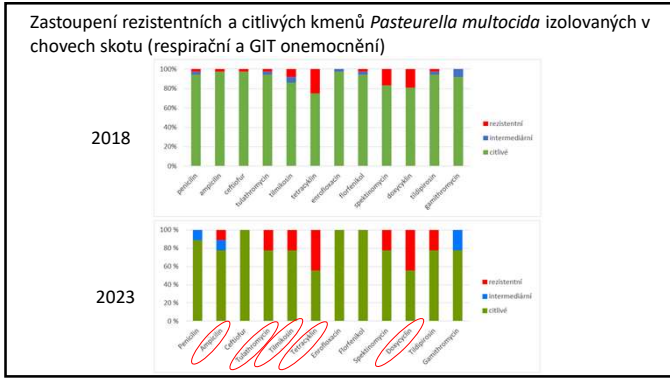
8



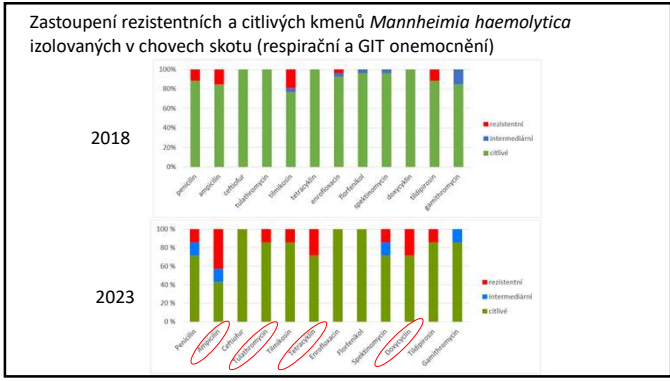
9



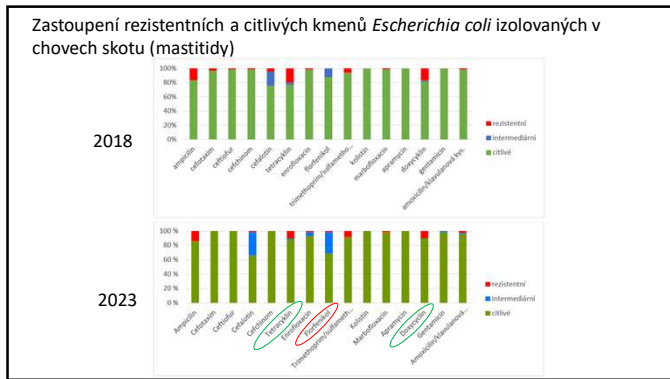
10



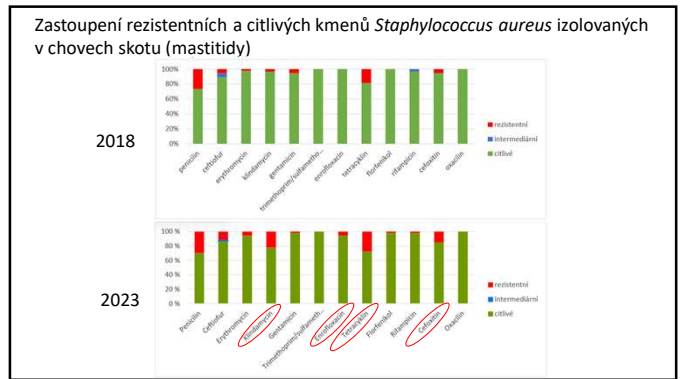
11



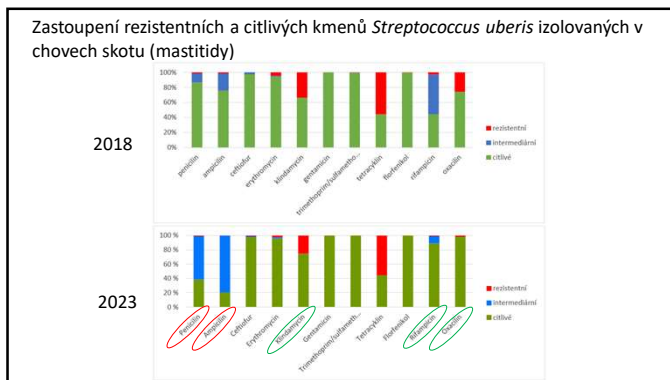
12



13



14



15

Příklady úspěšného terapeutického managementu a jeho komplikovanost

16

380 ks krav plemene Č

citlivosti *S. uberis* – vývoj v čase

	podzim 2021	protokol léčby	jaro 2023	protokol léčby	2024	protokol léčby	leden 2025
Amoxiclavulan	R R C	Akut: Pflaximin IMM Tylosin inj.	R R C	Akut: Lincomycin IMM Linco/Spectino inj.	C I	Akut: penicilin IMM pen/strep inj.	I R C
Ampi.Amoxi	R R C		R R C		C C		I R C
Cefalexin	I R C		C C C		C C		R R C
Cefclonom	I I C		C C C		C C		C R C
Clindamycin	R C C		C C C		C R		C C C
Erytromycin	C C C		C C C		C R		C C C
Kanamycin	R R C	Chron: Marbofloxacn	C R C	Chron: Linco/Spectino inj. nebo trimethoprim	C C	Chron: pen/strep inj.	R C R
Marbofloxacn	C C I		C C C		C C		C C C
Oxacilin	R R C		R R C		C C		C C C
Penicilin	R R C		R R C		C C		C C I
Rifampicin	C C C		C C C		C I		C C C
Tetracyklin	R R C		C R C		C R		R R R
Trimethoprim/sulfam ethox	R R C		C C C		C C		R R C
SCC	350 tis		160 tis		230 tis		
Spotřeba ATB (množství)	100%		-64%		-79%		
náklady	100%		-78%		-80%		

17



18

Jak ověřit správnost zvoleného postupu

no přece kultivaci mléka z tanku - BTT

10.1.2025

19

120 ks krav plmene H

citlivosti S. uberis – vývoj v čase tento kmen nehydrolyzuje esculin

	jaro 2022	protokol léčby	jaro 2023	protokol léčby	podzim2024	protokol léčby
Amox/clavulan	R R C	Akut. Lincocycin IMM	C C C	Akut. Penicilin IMM, Pen/Strep inj.	C R R	Akut. Rifaximin IMM. + tylosin inj.
Ampi, Amoxi	R C R	IMM Lincoc/Spectin o inj.	R R C	C C C	I R R	C C R
Cefalexin	I R R	C C C	C C C	C C C	C R R	C I R
Cefchinom	I I C	C C C	C C C	C C C	C I R	C C R
Clindamycin	C C C	C C C	C C C	C C C	R C R	C C R
Erytromycin	I R C	C C C	C C C	C C C	C C R	C C R
Kanamycin	R R R	Chron. Lincoc/Spectin o inj. nebo trimethoprim	C C C	Chron. Pen/Strep inj.	C C R	Chron. trimethoprim
Marbofloxacin	C C I	C C C	C C C	C C C	C C C	C C C
Oxacilin	R R R	C C C	C C C	C C C	C R R	C C R
Penicilin	R R R	C C C	C C C	C C C	C C I	C C R
Rifampicin	C C C	C C C	C C C	C C C	C C I	C C R
Tetracyklin	R R C	C C C	R R C	C C C	C R R	C C R
Trimethoprim/sulf amehox	R R C	C C C	C C C	C C C	C C C	C C C
SCC		380 tis		220 tis		260 tis
Spotřeba ATB (množství)		100%		-55%		-40%
náklady		100%		-70%		-48%

Penicilin (Procopen) ve dvojnásobné dávce + pen/strep inj.

Bylo nutné zjistit MIC a dle toho nastavit dávku léčiva

20

užitečnost krevního pole při praktickém použití

tento kmen hydrolyzuje esculin

tento kmen nehydrolyzuje esculin

21

křížová kontrola na kultivační misce

Uberis + Klebsiella

22

Terapie mastitid založená na důkazech - antibiogram

Disková difuzní metoda – zlatý standart

- ✓ relativní nepřesnost
- ✓ možnost kombinování různých antibiotik dle požadavků
- ✓ nemožnost stanovit skutečné a přesné „smrtné“ koncentrace - MIC

MIC - Minimální inhibiční koncentrace, je takové množství antibiotika v cílové tkáni, které znemožňuje růst (zabíjí) dané bakterie

23

Terapie mastitid založená na důkazech - antibiogram

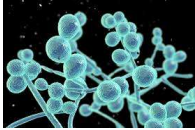
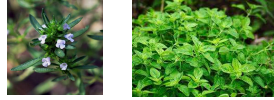
Stanovení tzv. break pointů

- ✓ přesnost – přesně známe MIC
- ✓ nemožnost kombinování různých antibiotik dle požadavků – dané destičkou
- ✓ na základě znalosti MIC, můžeme rozhodnout, zda nám pomůže navýšení dávky léčiva a o kolik

24

Rostlinné extrakty

- Phyto-Bomat
- Farmakoekonomická studie
- Výzkum účinnosti proti *Candida*



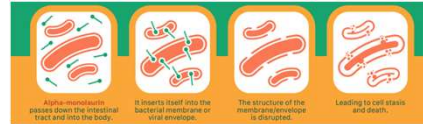
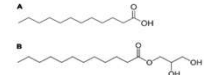
The Type of the Cost	Antibiotic Treatment (EUR)	Phyto-Bomat Treatment (EUR)
The therapy	16.54	34.34
The veterinary services	17.68	32.00
The rejection of milk	46.10	10.00
Total costs	80.32	76.34
The difference in the total costs	4.00	

Kovačević et al. (2022)

31

Mastné kyseliny se středně dlouhým uhlíkovým řetězcem (MCFA)

- Rostlinný původ (např. kokosový či palmojádřový olej)
- Kyselina laurová a α -monolaurin
- Narušení bakteriální membrány
- Také imunomodulační vlastnosti

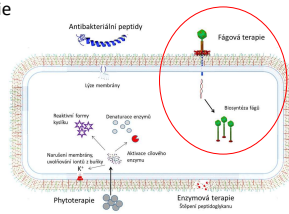
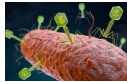


Ladbrook (2020)

32

Fágová terapie

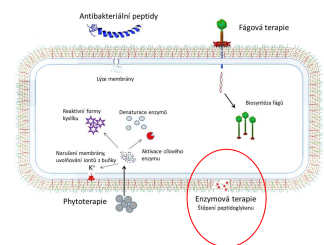
- Bakteriofág – virus napadající bakterie
- Gruzie – plně schválené
- Polsko – experimentální centrum
- Úzké spektrum účinku
- Riziko vzniku rezistencí
- Mastitidy *S. aureus*
 - Nizká úspěšnost (17 %)
 - Inaktivace fága



33

Enzybiotika

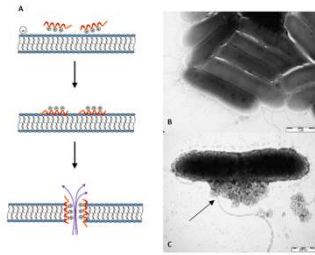
- Enzymy schopné štěpit bakteriální buněčnou stěnu
- Endoliziny
 - Proti stafylokokovým infekcím vč. MRSA
 - První *in vivo* studie u krav (proti *S. aureus*)
- Lysostafin
 - Proti *S. aureus*
 - Synergický efekt s endoliziny



34

Antimikrobiální peptidy

- Součást imunitního systému
- Porušení bakteriální membrány nebo blokáce metabolických procesů
- Narušení biofilmů
- Imunomodulační účinky
- Rychlé působení
- Málo pravděpodobný vznik rezistencí
- Katalicidiny – proti *Str. uberis* a *S. aureus*

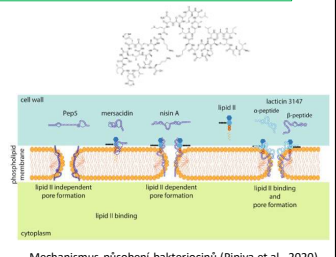


Nešuta (2016), VŠCHT

35

Bakteriociny

- Nisin
 - Ošetření struků před a po dojení
 - Široké spektrum bakterií
- Lacticin 3147
 - Ošetření struků
 - *S. aureus*, *Str. uberis*, *Str. dysgalactiae*
- Uberolysin, entomycin, epidermin
 - *S. aureus*, *Str. dysgalactiae*

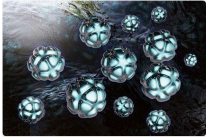


Mechanismus působení bakteriocinů (Pipiya et al., 2020)

36

Nanočástice

- Částice menší než 100 nm
- Nanočástice Ag inhibovaly *S. aureus*
- Nanogely
- Nanogel s nanočásticemi Ag a Cu

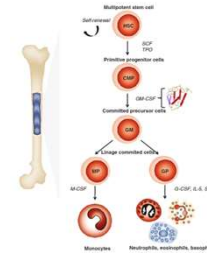


Mechanismus rezistence bakterií vůči nanočásticím Ag (*Nature Nanotechnology*)

37

Cytokiny

- Imunomodulační účinky
- Pegbovigrastrim
- Bez OL, vázán na předpis



Francisco-Cruz et al. (2013)

38

Očkování

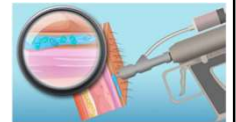
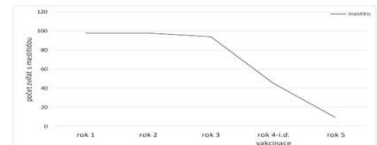
1. Snížení vnímavosti k infekci
 2. Snížení vylučování patogenů u již infikovaného jedince
 3. Může vést ke zkrácení doby trvání infekce
 4. Snížení progresu infekce ze subklinické do klinické formy
- Ubac – *Str. uberis*
 - Startvac – *S. aureus*, *E. coli*, *NAS*



39

Intradermální vakcinace

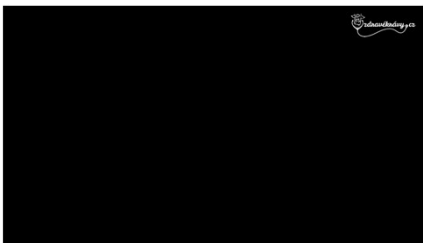
- Autogenní vakcíny
- Aplikace vysokým tlakem do pokožky
- Rychlejší a trvalejší nástup imunitní odpovědi
- Nižší výskyt NÚ, lepší welfare



MVDr. Mašek (2024), zdravekravy.cz

40

Intradermální vakcinace



MVDr. Mašek, zdravekravy.cz

41

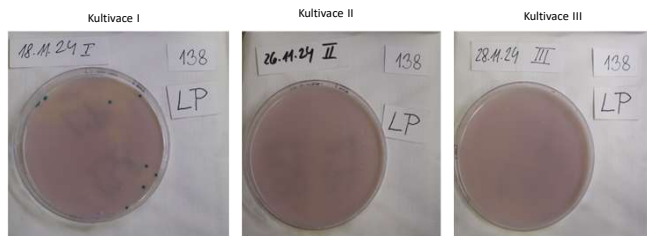
Akustická pulzní terapie

- Terapie akustickou vlnou
- Regenerace a reparace, podpora procesu hojení
- Zejména subklinické mastitidy
- [Video](#)



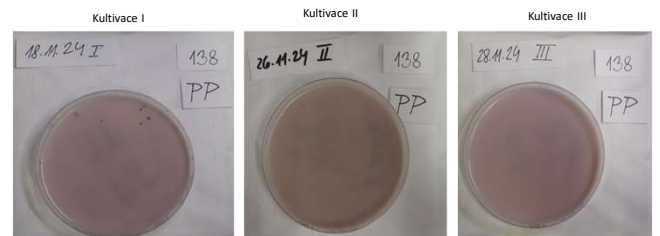
42

- *In vivo* test u dojnice se subklinickou mastitidou *S. aureus* (+ *Bacillus cereus*)



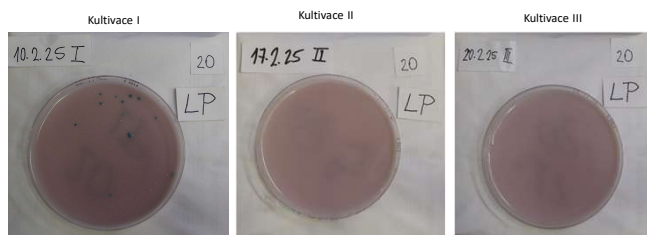
49

- *In vivo* test u dojnice se subklinickou mastitidou *S. aureus* (+ *S. sciuri*)



50

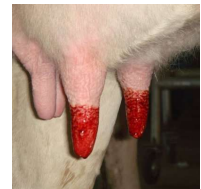
- *In vivo* test u dojnice se subklinickou mastitidou *S. sciuri* (+ *S. succinus*)



51

Závěr

- Klíčové body v opatření proti antimikrobiální rezistenci
 - Cílená léčba
 - Selektivní zaprahování
 - Použití alternativních preparátů
 - Očkování
 - Dodržování hygieny dojení a prostředí
- Výzkum alternativního preparátu
 - Farmakokinetika/dynamika
 - Léčit s kontrolní skupinou/placebem
 - Ověřit na více zvířatech



52

Děkuji za pozornost

53

