



VÚVeL Academy - od výzkumu k praxi v chovech
hospodářských zvířat, cyklus seminářů

**SBORNÍK ZE SEMINÁŘE
23. 05. 2024
(VÚVeL BRNO)**

Průjmová onemocnění selat



EVROPSKÁ UNIE



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA

PRV 2014 – 2020 Prioritní oblast 2A Opatření MO1
Předávání znalostí a informační akce

Reg. číslo projektu
23/016/0121a/564/000060

POZVÁNKA



PRV 2014 – 2020 Prioritní oblast 2A Opatření MO1
Předávání znalostí a informační akce

Reg. číslo projektu
23/016/0121a/564/000060



**VÚVeL Academy - od výzkumu k praxi v chovech hospodářských zvířat,
cyklus seminářů**

PRŮJMOVÁ ONEMOCNĚNÍ SELAT

PROGRAM

- Zdravé střevo – zdravé sele** - MVDr. Kateřina Nechvátalová, Ph.D. (VÚVeL)
- Pasivní a aktivní imunita ve střevě selat** - MVDr. Martin Faldyna, Ph.D. (VÚVeL)
- Aktuální průjmová onemocnění odstavovaných selat v ČR, diagnostika a prevence** - MVDr. Linda Czanderlová, Ph.D. (Sevaron, s.r.o.)
- Aktuální trendy produkce selat** - MVDr. Ján Matiašovic, Ph.D. (VÚVeL)
- Budoucnost probiotik v řešení infekcí trávicího traktu -**
doc. RNDr. Ivan Rychlík, Ph.D. (VÚVeL)
- Bakterie mléčného kvašení z trávicího traktu divokých prasat jako potenciální probiotika pro selata** - MVDr. Kateřina Kavanová (VÚVeL)

Kdy:

čtvrtok 23. 5. 2024
10:00 – 15:00 hod.

Kde:

VÚVeL,
Hudcova 296/70,
Brno 621 00

Kontakt:

Tel.: 773 756 631

Kontaktní osoba

doc. MVDr. Soňa Šlosárová, Ph.D.
e-mail: sona.slosarkova@vri.cz

Seminář hrazen z PRV včetně občerstvení.
Registrace do 21. 5. 2024.
[Registrace](http://www.vri.cz/prihlaseni/) www.vri.cz/prihlaseni/

V průběhu semináře bude pořizována fotodokumentace akce, případně audiovizuální záznam výhradně za účelem medializace a propagace akce.

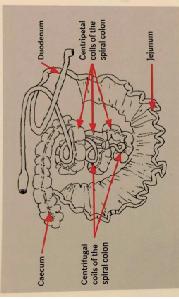
Osobní údaje budou v souladu s nařízením EP a Rady (EU) č. 679/2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES zpřístupněny také Státnímu zemědělskému intervenčnímu fondu a Ministerstvu zemědělství pro účely administrace, kontroly a evaluace Programu rozvoje venkova na období 2014-2020.



Zdravé střevo - zdravé sele

-

- 5 % hmotnosti těla
- 20% průtoku krve
- 50% (až 80%) imunitních buněk
- 0,4 m po narození
- za 3 dny dvojnásobný počet buněk
- plocha se zdvojnásobí za 10 dní
- pak ještě 2-3x do stáří 3+



(RUCKEBUSH, 1981)

Intestinal passage	
Length	Large intestine: 3,5-5,5 cm Small intestine: 16-21 m
Transit times through total alimentary tract	11-13 (morning feed) 13-15 (evening feed)
Onset of excretion	0.8 after food intake
Peak of excretion	12-24 (morning feed) 24-36 (evening feed)
Interval food intake	4-5 days
Fluid	
	(adapted from RICHTER et al., 1992)



*

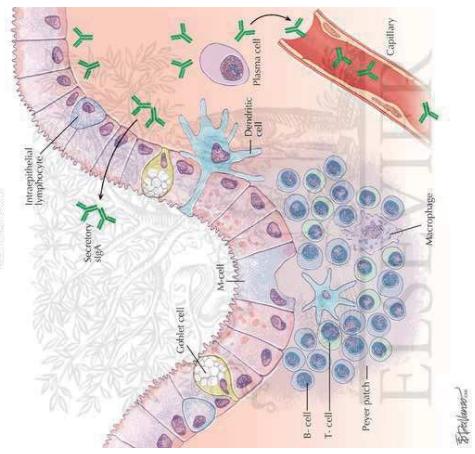
MVDr. Kateřina Nechvátalová, Ph.D.

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.

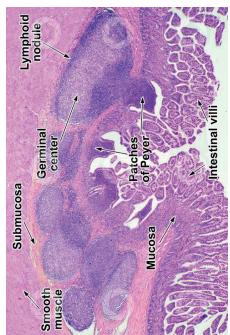


Stavba a imunitní systém střeva

Gei Immun System



tolerance vs. rozvoj
imunitní odpovědi
„společný imunitní
systém sliznic“



Střevo

- 5 % hmotnosti těla
- 20% průtoku krve
- 50% (až 80%) imunitních buněk
- 0,4 m po narození
- za 3 dny dvojnásobný počet buněk
- plocha se zdvojnásobí za 10 dní
- pak ještě 2-3x do stáří 3+

Su - 16-21m tenké střevo + 3,5-6m tl.střevo
x střevo člověka do 8 m. Bo 15-násobek délky těla. Ov 27-násobek délky těla. Ov 27-násobek délky těla. Ov 27-násobek délky těla.

Bariéra

- mechanická bariéra - sliznice
- hlen, deskvamace/obnova buněk
- reflexy - zvracení (kašel, kýchání)
- pH, anti-mikrobiální substancie
- peristaltika
- normální mikroflóra



Mikrobiom

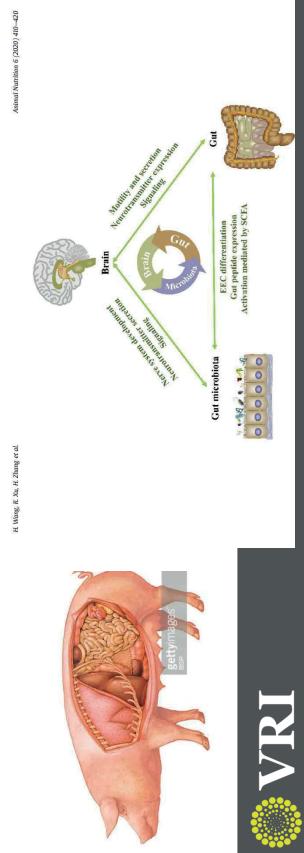
„ecological community of commensal, symbiotic, and pathogenic microorganisms that literally share our body space“
(Lederberg and McCray, 2001)



Střevní mikrobiom (mikrobiota)

10^{14} mikrobů
bakterie, viry, plísň, paraziti, prvoci
plocha střeva 200–300 m²
1,5–2 (3) kg

část podobná × část striktně individuální
je to určitý druh „endokrinního systému“



Střevní mikrobiom (mikrobiota)



90% - Firmicutes G+
- Bacteroidetes G-, Enterobacteriaceae G-
Firmicutes - zastoupení roste s věkem (fat loving)
❖ Bacilli - *Bacillus*, *Lactob*, *Bifidobact.*, *Enteroc.*, *Staf.*, *Strept.*
❖ Clostridia, Molicutes

Bacteroidetes - *Bacteroides* a *Prevotella*

mikroorganismy v lumínu × asociované na sliznice



Střevní mikrobiom (mikrobiota)

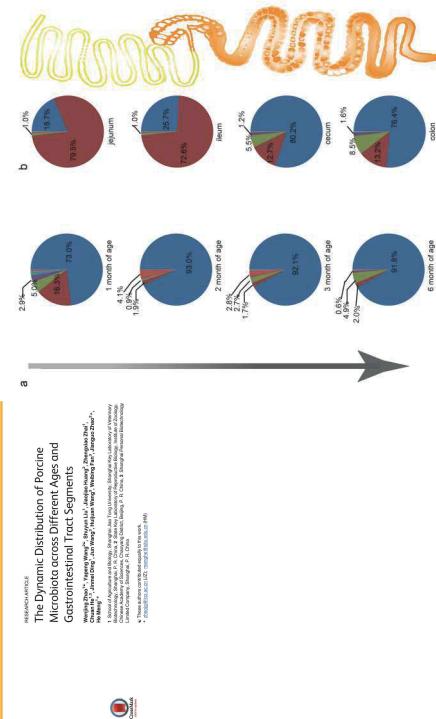


Fig. 1. Profiles of gut microbes in the tracts and feces at the ranks of phylum. a: Composition structure of microbes in feces at 1, 2, 3, and 6 months of age. b: Profiles of microbes in different GI tract segments.

doi:10.1371/journal.pone.0171441.g001



Role střevního mikrobiomu

- Podporuje trávení, mtb - štěpí nestravitelné polysacharidy.
- produkce mastných kyselin s krátkými řetězci (SCFA), vitamínů.
- Produkce látek hormonální povahy a neuroaktivních látek (norepinefrin, dopamin, serotonin), cytokinů.
- Ovlivňuje vývoj a vyzrávání imunitního systému (systémového a slizničního) => trénink imunity (tolerance vlastního, boj proti patogenům), epitel střeva - obranná linie - demilitarizační zóna, cross-talks.
- Reguluje vznik a průběh zánětlivých, infekčních i metabolických onemocnění (neurologických, neoplastických)
- Kolonizační rezistence.



Střevní mikrobiom (mikrobiota)

- *Lactobacillus sp.* - zvyšuje produkci tlenu, aktivitu NK buněk, snižuje produkci prozářitlivých cytokinů, reguluje buňkama-zprostředkovánu cytotoxitu, zvyšuje protivirovou imunitu a zvyšuje produkci protištítek model influenze - zvyšení TNF-alpha v séru a sIgA v plících (slabší klinické příznaky respiračních onemocnění i u lidí, jako *Bifidobacterium longum*)
+ mtb. sacharidy včetně oligosacharidů a škrobu, následná fermentace na SCFA
- *Prevotella* - pozitivní korelace s koncentrací sIgA
+ mtb. neškrobové polysacharidy rostlinného původu na SCFA, rozkládá polysacharidy v rostlinných buňkách díky enzymům jako je β -glukanáza, mannanáza a xylanáza.
-

M.C. Niederwerder, 2017; R.B. Guevarra, 2019

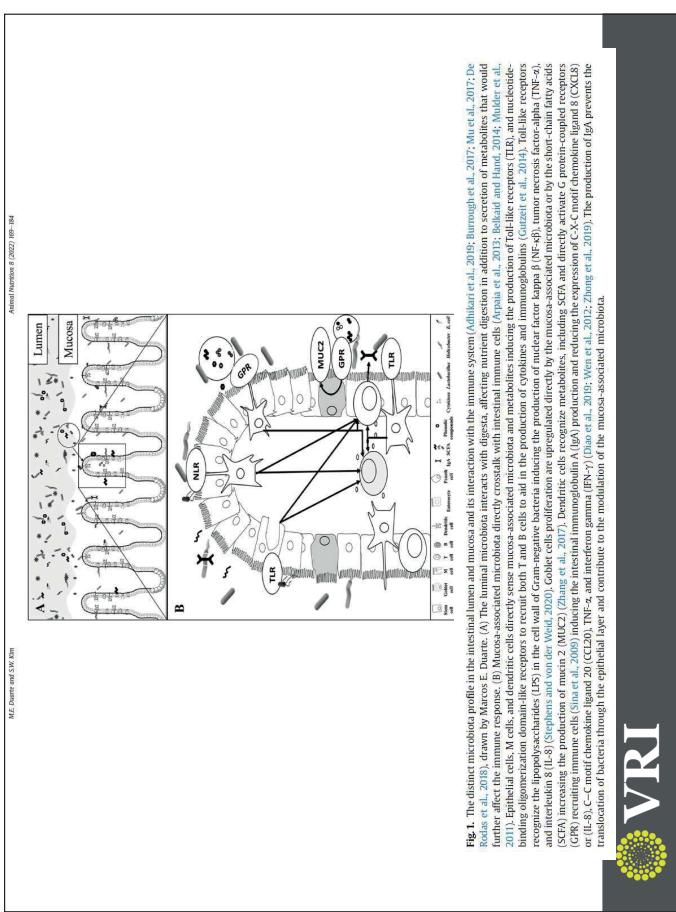
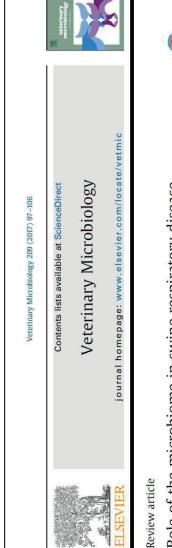


Table 2 Associations between the nasal microbiome and outcome in infectious respiratory disease.			
Pathogen or disease	Species	Beneficial microbiome characteristic(s)	Outcome
Hemophilus parvulus	Pig	Increased microbial species richness and diversity	No clinical respiratory disease on farm
Bovine respiratory disease	Cattle	Increased microbial species richness and diversity	No treated for clinical respiratory disease at feedlot
Influenza virus	Mice	<i>Lactobacillus fermentus</i> ^{a,b}	Increased survival, reduced viral titers in lung
Borderline perfringens	Mice	<i>Endophytes</i> <i>microbiota</i> , <i>Supplyleucosporus</i> and <i>Klebsiella</i> species ^c	Decreased susceptibility to infection, higher dose required for colonization

^a Microorganism(s) administered to animal prior to pathogen challenge.

^b Experiments of Diagnostic Medicine/Veterinary, Grifols Veterinary Medicine, Forest Street University, 1800 Avenue Avenue, Minneapolis, MN 55406, USA

^c Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University, Palmerston North, New Zealand



Review article

Role of the microbiome in swine respiratory disease

Megan C. Niederwerder^{a,b,*}

^a Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA

^b Diagnostic Laboratory, Veterinary Diagnostic Laboratory, Royal Veterinary College, University of London, London NW1 0ZU, United Kingdom

*Correspondence to: Megan C. Niederwerder, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.09.036>



CrossMark

Journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Veterinary Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Veterinary

Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Volume 209, Issues 1-2, 2016, Pages 1-106

Review article

Role of the microbiome in swine respiratory disease

Megan C. Niederwerder^{a,b,*}

^a Department of Pathobiology, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA

^b Diagnostic Laboratory, Veterinary Diagnostic Laboratory, Royal Veterinary College, University of London, London NW1 0ZU, United Kingdom

* Correspondence to: Megan C. Niederwerder, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.09.036>

CrossMark

Journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Veterinary

Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Veterinary

Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic

Veterinary

Microbiology

journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/vetmic



Vznik a vývoj střevního mikrobiomu

Review article



101

Covers all available literature

Reviewed

Journal homepage: www.sciencedirect.com/science/journal/03781097

Check for updates

Role of the microbiome in swine respiratory disease

Nicola C. Niedzwiecki^{a,*}

^aOther information about the author(s) can be found in other articles from this volume. DOI: 10.1016/j.vetmic.2018.01.001

Received 20 January 2017; accepted 20 February 2017

Available online 20 March 2017

© 2017 The Author. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords:

Microbiome

Pathogen

Infectious disease

Respiratory disease

Pig

Microbiome

Pathogen

Vznik a vývoj střevního mikrobiomu raný postrnatální vývoj

(Duarte and Kim, 2021)

- vliv genetiky - plemene, prostředí, výživu
- *in utero* x při porodu
- význam kolosta - 1.500 ng/ml EGF - rozvoj epitelní střeva
- význam přijatého množství mléka a oligosacharidů mléka na rozvoj mikrobiomu (*Lactobacillaceae*, *Bifidobacteriaceae*) - lepší bariérové mechanismy, méně prozánětlivých cytokinů

Table 1. Comparison of maternal milk and mature milk production in sow. Values with different superscripts letters indicate significant differences ($p < 0.05$) (Hu et al., 2014).

	Colostrum	Late	Total/milk	Mature milk
IgG (total)	62%	36 h (24 h)	9.1*	Day 17
IgA	6.3	6.3*	5.9*	0.2*
Protein	17.7*	12.2*	8.6*	4.7*
Lactose composition	3.5%	4.0	4.4*	4.8*
g/100 g	Dry matter	27.3	22.4*	20.6*
Energy (kJ/100 g)	260*	270*	346*	459*
			SOURCE: 2018	



Vznik a vývoj střevního mikrobiomu raný postrnatální vývoj

Journal of Animal Science and Biotechnology
2019 10:1

Guerrero et al. Journal of Animal Science and Biotechnology
https://doi.org/10.1186/s40100-018-0086-3

Open Access
© The Author(s) 2019. This article is an open access publication

REVIEW

Piglet gut microbial shifts early in life:
causes and effects

Robin R. Guerrero^{1†}, Jun Hyung Lee^{2†}, Eun Hee Lee^{1†}, Min-Jae Seok¹, Doo Wan Kim³,
Timothy J. Johnson⁴, Richard E. Baldwin^{4*} and Hyeyun Burn Kim²

- *E.coli*, *Staf.* (*Clostridiaceae*)
- *Lactob.*, *Strept.* (*Clostridiaceae*)
- *Prevotella* (6-23%), *Enterobac.*

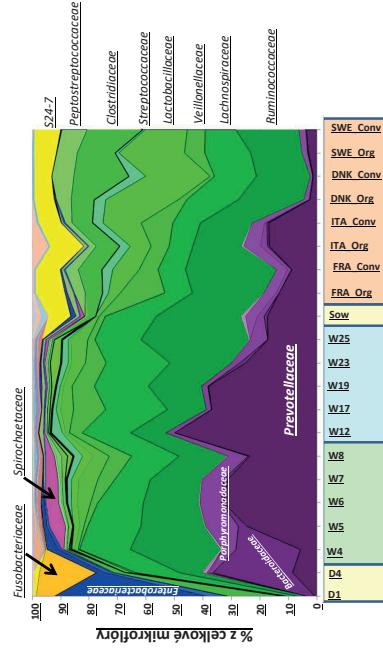
Vznik a vývoj střevního mikrobiomu

(Duarte and Kim, 2021)

- vliv genetiky - plemene, prostředí, výživu
- *in utero* x při porodu
- význam kolosta - 1.500 ng/ml EGF - rozvoj epitelní střeva
- význam přijatého množství mléka a oligosacharidů mléka na rozvoj mikrobiomu (*Lactobacillaceae*, *Bifidobacteriaceae*) - lepší bariérové mechanismy, méně prozánětlivých cytokinů
- modulace krmením a imuno-supplementací matek, prestartery pro selata
- p.o. *FOS* → více *Lactobac.*/*Bifidob.* = lepší bariérová fce střeva, méně zánětlivých cytokinů (Schokker et al., 2018)
- „okno možnosti“ větší variabilita = vyšší úroveň zdraví



Střevní mikroflóra prasat v průběhu života



(adapted by Rychlik, 2022)

Vznik a vývoj střevního mikrobiomu raný postrnatální vývoj

Journal of Animal Science and Biotechnology
2019 10:1

Guerrero et al. Journal of Animal Science and Biotechnology
https://doi.org/10.1186/s40100-018-0086-3

Open Access
© The Author(s) 2019. This article is an open access publication

REVIEW

Piglet gut microbial shifts early in life:
causes and effects

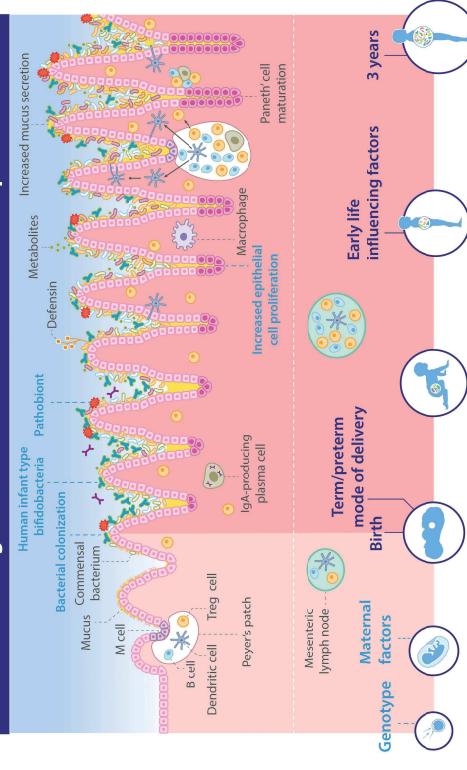
Robin R. Guerrero^{1†}, Jun Hyung Lee^{2†}, Eun Hee Lee^{1†}, Min-Jae Seok¹, Doo Wan Kim³,
Timothy J. Johnson⁴, Richard E. Baldwin^{4*} and Hyeyun Burn Kim²

- *E.coli*, *Staf.* (*Clostridiaceae*)
- *Lactob.*, *Strept.* (*Clostridiaceae*)
- *Prevotella* (6-23%), *Enterobac.*



Imunitní systém střeva - role mikroflóry

Normal gut, microbiota and immune development



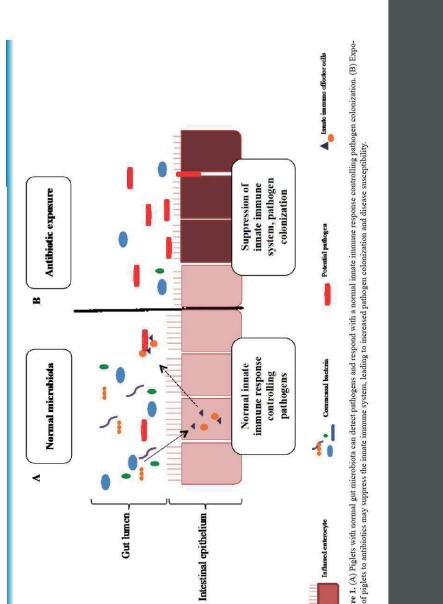
VRI

Mikrobiom x ATB

The role of gut microbiota in the health and disease of pigs

J.M. Fouhse, R.T. Zijlstra, and B.P. Willing
Department of Agriculture, Food and Nutritional Sciences, University of Alberta, Edmonton AB T6G 2P5, Canada

July 2016, Vol. 6, No. 3



VRI

Mikrobiom x ATB

Dirkjan Schokker et al., 2014

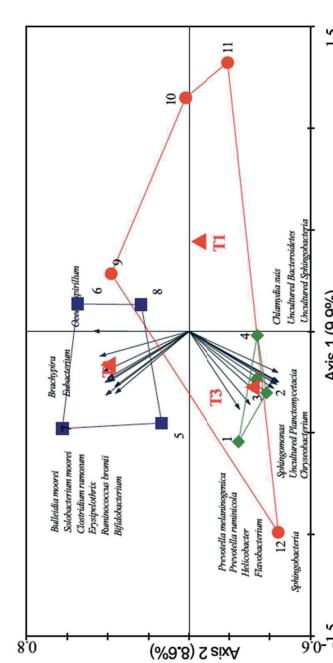


Figure 1 T-RFLP for RDA analysis of jejunum microbiota composition. Normal environmental variables T1, T2 and T3 are represented by red triangles (▲), green squares (■) and blue squares (□) respectively. Microbial groups contributing at least 60% to the explanatory axes are represented as vectors. Both axes together explain 18.5% of the total variance in the dataset.
doi:10.1371/journal.pone.0100400.g001

Mikrobiom x ATB

Dirkjan Schokker et al., 2014

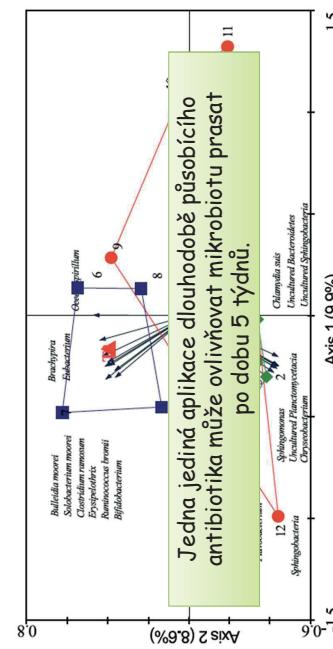


Figure 1 T-RFLP for RDA analysis of ileum microbiota composition. Normal environmental variables T1, T2 and T3 are represented by red triangles (▲), green squares (■) and blue squares (□) respectively. Microbial groups contributing at least 60% to the explanatory axes are represented as vectors. Both axes together explain 18.9% of the total variance in the dataset.
doi:10.1371/journal.pone.0100400.g001

VRI

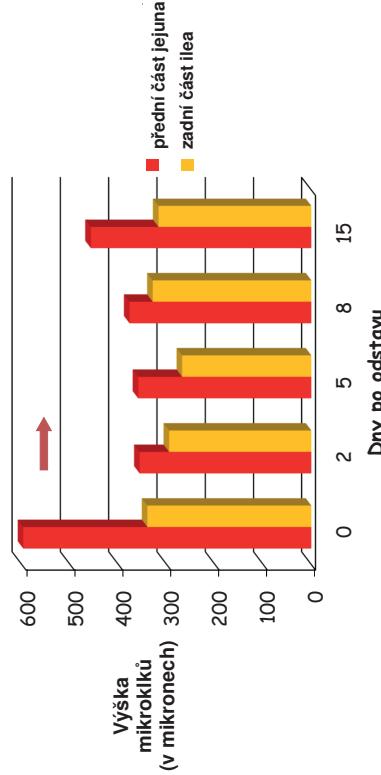
Vývoj střevního mikrobiomu po odstavu

(Duarte and Kim, 2021)

- stres - změna prostředí, **výživu**, míchání zvířat
 - dysbioza - nižší příjem vody a krmiva, anorexie vede ke změnám struktury střeva, atrofii klků, hyperplazií krypt a poruchy bariérové funkce - ztráta Lactobacilů (výšší pH) - PWD častěji díky dysbioze než patogenům
 - zralost mikrobiomu = stabilita mikroflóry (11-12†, 6 měs, rok)
 - rozmanitost mikrobiomu roste s mřrem k tl.střevu a s věkem
 - tl.střevo - trávení a vstřebávání živin (fermentace vlákniny), imunitní reakce x tl.střevo absorpcí tekutin, elektrolytů, fermentace vlákniny; vitamíny K a B
 - bakterie v lumenu x asociované se střevem (immune cross-talks, dlouhodobější ovlivnitelné výživou)
 - kolonizační rezistence
 - role SCFA - ovlivnění zánětu (produkce hlenu - *Lactobacillus*), produkce IgA (Prevotella), cytokinů



Vliv odstavu na střevní mikrokolky



Gaelle Boudry, et al. 2004. Weaning Induces Both Transient and Long-Lasting Modifications of Absorptive, Secretory, and Barrier Properties of Piglet Intestine. *The Journal of Nutrition* 134:2256-2262.

Vývoj střevního mikrobiomu po odstavu

(Ying Lia et al., 2020)

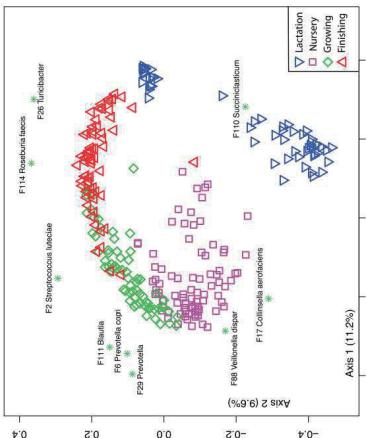
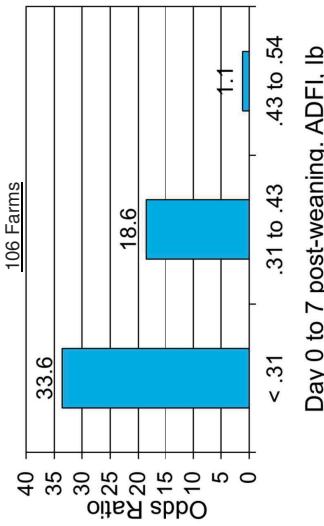


Figure 1. Bi-plot showing the life-long dynamics of the swine gut microbiome and the stage associated *Prevotella*.



Vztah mezi příjemem krmiva v prvním týdnu po odstavu a výskytom průjmu



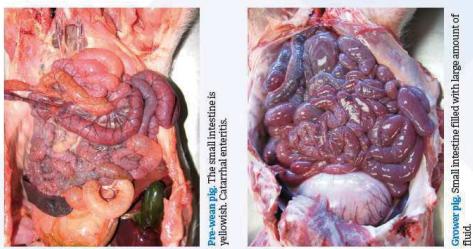
84-1000



Střevní mikrobiom x poodstavový průjem (PWD)

Guevarra et al., 2019; Yang et al., 2019

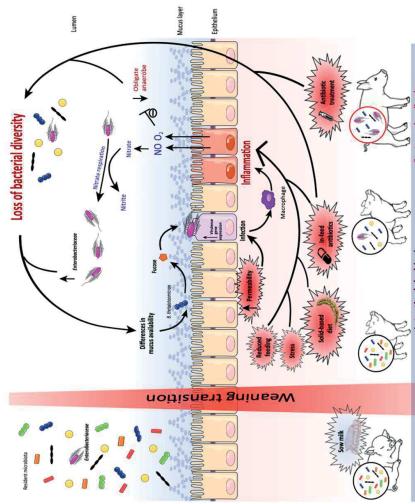
- * odstav = stres => dysbióza



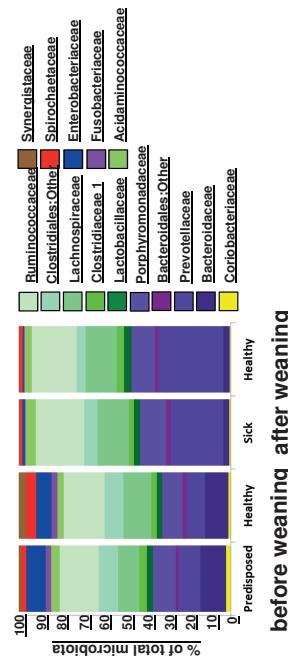
- zdravé prase - větší zastoupení Prevotellaceae, Lachnospiraceae, Ruminococcaceae a Lactobacillaceae
- model infekce *Salmonella typhimurium* - snížení Bifidobacterium a Lactobacillus, zvýšení počtu patogenních bakterií, Citrobacter a depleze anaerobních Clostridium, Ruminococcus or Diallister
- role genetiky - receptory pro antigeny (fimbrii - F4/F18)



Dysbióza



Střevní mikroflóra okolo odstavu x PWD



Karasova et al., Development of piglet gut microbiota at the time of weaning influences development of post-diarrhea - A field study.
Res Vet Sci 2021;135:59-65.



Interakce výživa x mikrobiom x imunitní systém

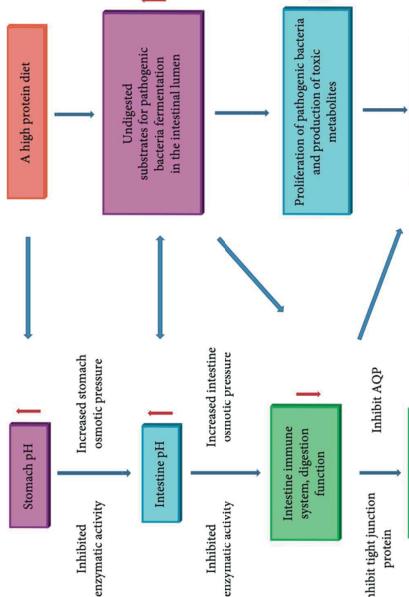
(Duarte and Kim, 2021)

- Protein - dostupnost dusíku a změna pH ovlivňuje složení mikrobiomu => nahrává proteolytickým bakteriím, patogenům pokles z 18-15% sníží počty Strept., zvýší Lactob/Bifidob (Chen et al., 2018)
- Vláknina - viskozita, rychlosť pasáže, dostupnosť nutrientů
- Aditiva - probiotika, prebiotika (symbiotika), postbiotika, enzymy, fytobiotika
 - velikosť částic krmiva



Bílkoviny

Jing Gao, et al. What Is the Impact of Diet on Nutritional Diarrhea Associated with Gut Microbiota in Weaning Piglets: A System Review. *Biomed Res Int.* 2019; 2019: 6916189.



výživa × mikrobiom × imunitní systém

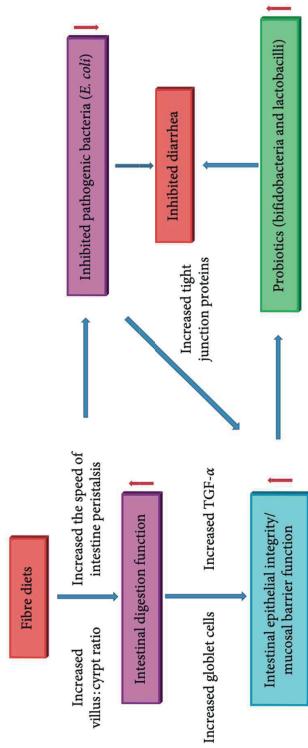
(Duarte and Kim, 2021)

Aditiva

- ❖ Probiotika – preventce × „terapie“
 - kompetice, SCFA + k.mléčná → nižší pH, produkce antimikrobiálních látek – zlepšují bariérovou funkci střeva, imunomodulace
- ❖ Prebiotika
 - oligosacharidy – vliv na proliferaci epitelí, tight junctions, tvorbu hlenu, imunomodulace (i primou vazbou na RC střeva)
 - MOS – Saccharomyces, XOS – větší diverzita
- ❖ Enzymy – xylanáza, mannanáza, amyláza, mannanáza, proteáza a fytáza zvyšují Lactobac. a nižší E.coli a Clostridium (Kim + al., 2018)
- ❖ Rostlinné extrakty – esenciální oleje
 - antimikrobiální efekt (změny membrán, permeability)

Vláknina

Jing Gao, et al. What Is the Impact of Diet on Nutritional Diarrhea Associated with Gut Microbiota in Weaning Piglets: A System Review. *Biomed Res Int.* 2019; 2019: 6916189.



Vliv probiotik na střevní mikrobiom

REVIEW
Piglet gut microbial shifts early in life:
causes and effects
Helen M. Edwards,* Michael C. Moore,* Daniel J. Newbold,† and Stephen J. Bamford‡
Received 14 January 2019; accepted 22 March 2019; published online 26 April 2019.
Journal of Animal Science and Biotechnology 2019, 2(1): 101
Open Access
DOI: 10.1186/s43705-019-0050-z
© The Author(s) 2019. This article is an open access publication

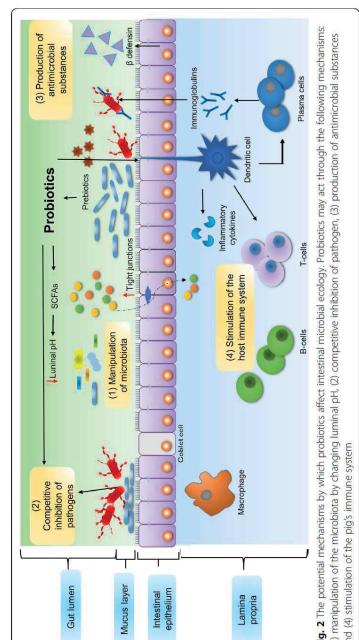


Fig. 2 The potential mechanisms by which probiotics affect intestinal microbial ecology. Probiotics may act through the following mechanisms: (1) manipulation of the microbiota by changing luminal pH; (2) competitive inhibition of pathogen; (3) production of antimicrobial substances



Interakce výživa x mikrobiom x imunitní systém

[Duarte and Kim, 2021)

Aditiva

- ❖ Probiotika - prevence x „terapie“
 - kompetice, SCFA + k. mléčná => nižší pH, produkce antimikrobiálních látok - zlepšují bariérovou funkci střeva, imunomodulace
 - ❖ Prebiotika
 - oligosacharidy - vliv na proliferaci epithelí, tight junctions, tvorbu hlenu, imunomodulace (i přímou vazbou na Rc střeva)
 - MOS - *Saccharomyces*, XOS - větší diverzita
 - Enzymy - xylanáza, mannanáza, proteázza a fytáza zvyšují *Lactobac.* a nižší *E.coli* a *Clostridium* (Kim + al., 2018)
 - Rostlinné extrakty - esenciální oleje



Interakce výživa x mikrobiom x imunitní systém

- FMT fecal microbiota transplantation**
(PRRSV/circo, rota/corona, PWD, respirační onemocnění)
<https://en.engormix.com/MA-pig-industry/videos/fecal-microbiota-transplantation-wine-gut-microbiome-respiratory-viruses-t65841.htm>



Duarte and Kim, 2021



Střevní mikrobiom

Ítmohní mozaik

Zásadním způsobem ovlivňuje vývoj a fce imunitního systému (systémového a slizničního).

Lactobacillus, Bifidobacterium, Prevotella – zástupci zdraví prospěšných mikroflóry



Další použitá literatura

* Fotky - A guide for Swine Necropsy, Marcelo De las Heras et al., 2021 version, ISBN 978-84-6913114-5.

Obrázky:

Toman, M. at al.: Veterinární imunologie. 1. vydání, 2000, ISBN 80-7169-727-3.
Sauce, L.J.F.: Lactogenic immunity in the sow, 2018, ISBN 978-84-17225-43-8.

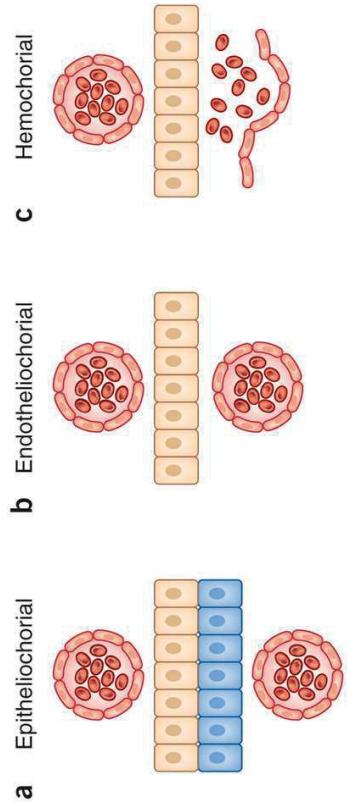
Bailey, M. and Stokes, C.: Understanding gut microbiomes as targets for improving pig gut health, Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK, 2022, ISBN: 978 1 78676 487 4; www.bdsspublishing.com
Callahan, G.N.; Yates, R., M.: Basic Veterinary Immunology, 2014, ISBN 978-1-60732-218-4.
Honzařík, R.; At říjou mikrobi, 2018, ISBN 978-80-907309-2-2.
Hořejší, V.; Barfůrková, J.: Základy imunologie. 2. vydání, 2001, ISBN 80-7254-215-X.



Děkuji za pozornost



Prase a placenta



Pasivní a aktivní imunita ve střevě selat

Martin Faldyna
Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.



Kolostrální imunita

Hlavní isotyp je IgG.

Téměř všechny IgG v kolostru pochází z krve matky.

IgG je absorbováno ze střeva a transportovány do krevního oběhu.

Tato aktivita je ale zastavena výměnou embryonálních enterocyti za enterocyty adultní.

Buňky v kolostru - makrofágy, ale i lymfocyty, z velké části paměťové

Lymfocyty z kolostra mohou být transportovány do mezenterického MU a krve a, v menší míře, taky do sleziny.

Cytokiny, zejména protizánětlivé nebo růstové faktory



Role laktogenní imunity

PRASNICE IMUNNÍ PO PERORÁLNÍ IMUNIZACI / PRASNICE IMUNNÍ PO I.M. VAKCINACI / PRIROZENÉ INFEKCI



velmi málo specifických IgG v séru / kolostru



hodně specifických IgG v séru / kolostru



mléko prakticky bez specifických IgA



VRI

Role laktogenní imunity

PRASNICE IMUNNÍ PO PERORÁLNÍ IMUNIZACI / PRASNICE IMUNNÍ PO I.M. VAKCINACI / PRIROZENÉ INFEKCI



PRASNICE IMUNNÍ PO PERORÁLNÍ IMUNIZACI / PRASNICE IMUNNÍ PO I.M. VAKCINACI



hodně specifických IgG v séru / kolostru



mléko prakticky bez specifických IgA



VRI

Mléko a imunoglobuliny

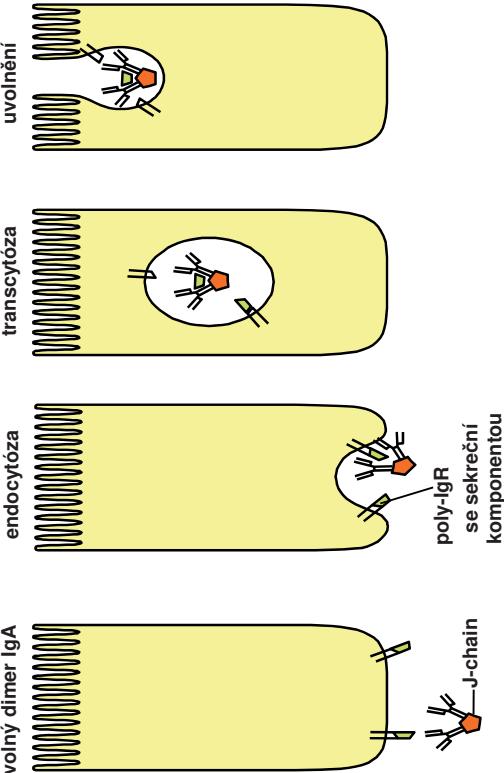
Hlavní isotyp protilitátky je IgA.

Tyto imunoglobuliny nejsou absorbovány.

Jsou chráněny před enzymatickým trávením tzv. sekreční komponentou.

Brání střevo před adhezí patogenů.

poly-Ig receptor v akci



VRI

IgA produkující B lymfocyty v mléčné žláze

Téměř všechny imunoglobuliny v mléku jsou proprodukovaný lokálně v mléčné žláze.

IgA produkující buňky jsou dvojího původu: střevo a horní cestý dýchací.

Migrace těchto buněk do mléčné žlázy se odehrává pod vlivem

- chemokinu CCL28 produkovaného lokálně v mléčné žláze a
- chemokinového receptoru CCR10 na B-lymfocytach

a interakcí mezi

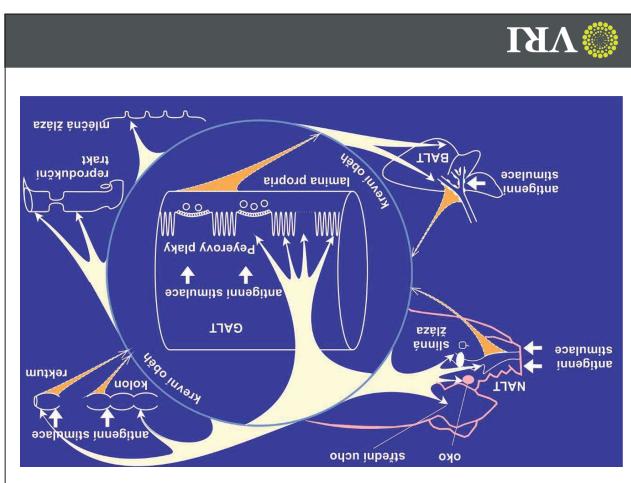
- MadCAM a $\alpha 4\beta 7$ v případě buněk původem ze střeva nebo VCAM-1 a $\alpha 4\beta 1$ v případě buněk původem z horních cest dýchacích

Zde hraje významnou pozitivní roli prolaktin - luteotropní hormon

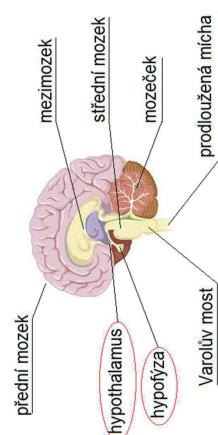


Implikace pro vakcinologii:

Jestliže imunitní odpověď po parenterální vakcínaci proběhne v sekundární lymfatické tkáni, pak je zahájena systémová odpověď. Takže je celkem **jednoduché indukovat systémovou odpověď**, která vede ke zvýšení kolostrální imunitity



Prolaktin



Stimuluje růst mléčné žlázy a tvorbu mléka.

U prasnic je studován vliv tvorby hnizda, vysoké teploty, prodloužené fotoperiody, hladovění, zvýšení příjmu proteinů, energie, vlnkiny...

Vliv stresu - chronický stres snižuje produkci prolaktinu



Implikace pro vakcinologii:

Jestliže imunitní odpověď po parenterální vakcínaci proběhne v sekundární lymfatické tkáni, pak je zahájena systémová odpověď. Takže je celkem **jednoduché indukovat systémovou odpověď**, která vede ke zvýšení kolostrální imunity

Není tak jednoduché indukovat imunitní odpověď slizničního typu, která vede ke zvýšení laktogenní imunity, protože reakce, které vede k zahájení odpovědi slizničního typu, musí proběhnout v lymfatické tkáni asociované se sliznicemi, zejména v Peyerových plácích



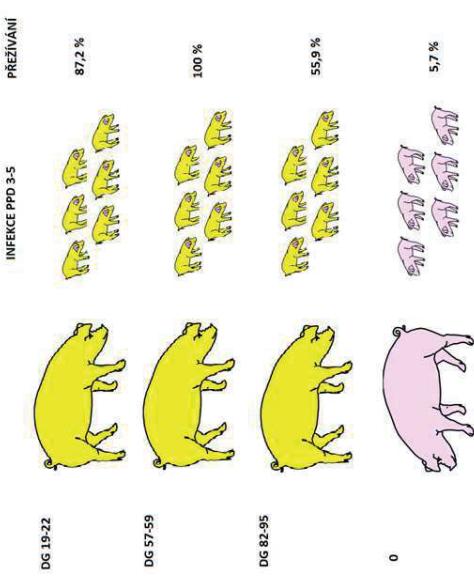
„Feedback“ technika

Záměrná a kontrolovaná expozice prasnic infekčnímu materiu - trus / střevní tkání s cílem indukovat slizniční typ imunitní odpovědi, která zvýší úroveň laktogenní imunity.

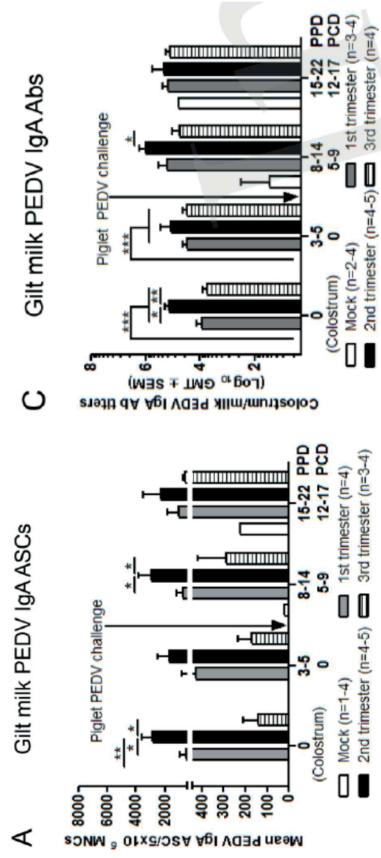
Takže je celkem **jednoduché indukovat systémovou odpověď**, která vede ke zvýšení kolostrální imunity



„Feedback“ technika



„Feedback“ technika



Langel a kol., Front. Immunol., 2019

„Feedback“ technika

Záměrná a kontrolovaná expozice prasnic infekčnímu materiu - trus / střevní tkání s cílem indukovat slizniční typ imunitní odpovědi, která zvýší úroveň laktogenní imunity.

Takže je celkem **jednoduché indukovat systémovou odpověď**, která vede ke zvýšení kolostrální imunity



„Feedback“ technika

Zádmerná a kontrolovaná expozice prasnice infekčnímu materiálu – trus / střevní tkáně s cílem indukovat sлизniční typ imunitní odpovědi, která zvýší úroveň laktogenní imunity.

Rizika:

- trvání imunity u prasnice je krátké a slabé
 - nízká dávka
 - virus ztratil schopnost infekce
- prasnice v době expozice měla nějakou imunitu, která inhibovala odpověď
- expozice je příliš silná, vede k uvolňování patogena do prostředí a zvyšuje infekční tlak



Mohou pasivně přijaté protifláky interferovat s aktivní odpovědí?

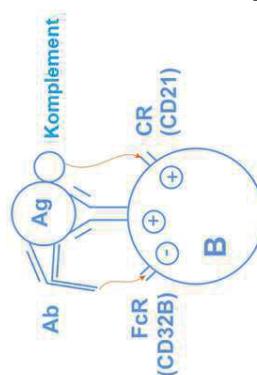


Mechanismus účinku

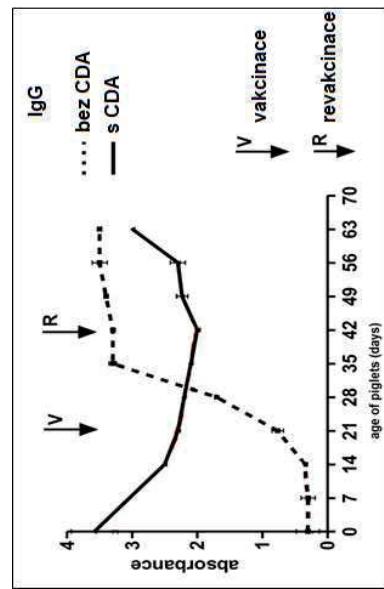
Pasivně získané protifláky mohou interferovat s aktivní odpovědí na vakcinaci.

Tato interference je založena na několika možných mechanismech:

- neutralizace antigenů v oslabené živé vakcíně,
- maskování epitopů, které rozpoznává B-lymfocyt,
- inhibice aktivace B lymfocytů díky FcR.



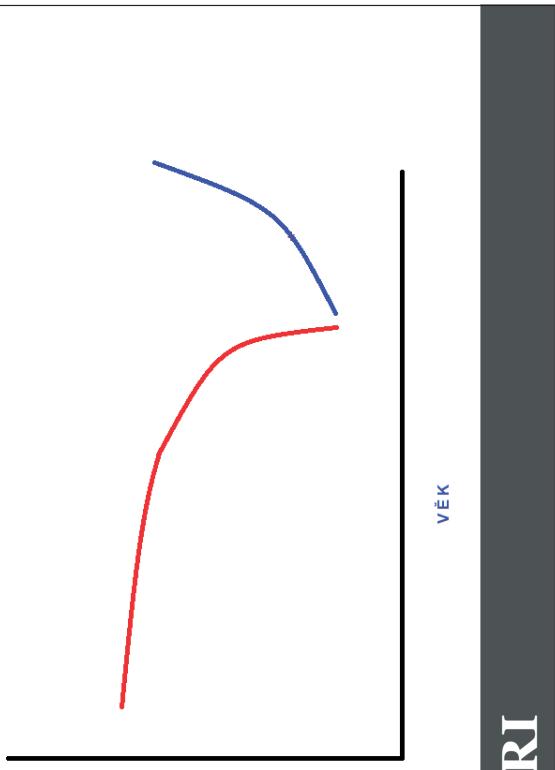
Siegrist, Vaccine, 2003



Reakce na imunizaci



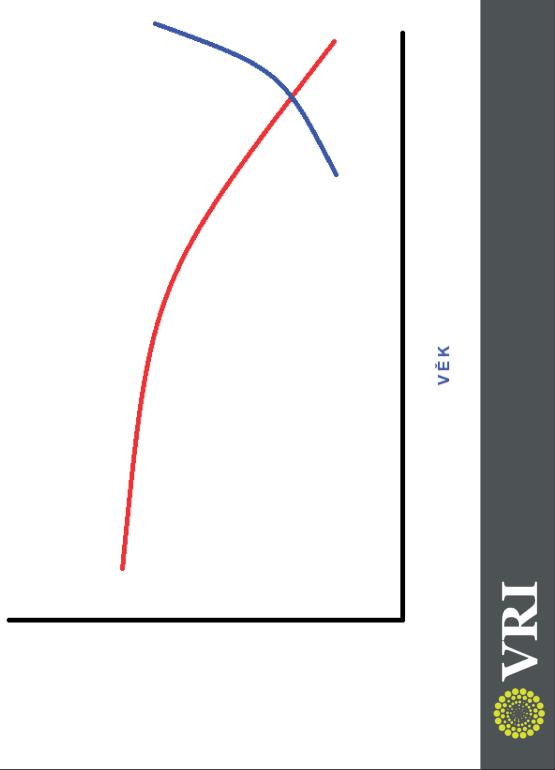
Pasivní vs. aktivní odpověď



VRJ

VĚK

Pasivní vs. aktivní odpověď



VRJ

VĚK

Děkuji za pozornost

VRJ

Aktuální průjmová onemocnění odstavovaných selat v ČR, diagnostika a prevence

MVDr. Linda Czanderlová Ph.D.
Sevaron

Původci průjmů u selat po odstavu

- Virová onemocnění
 - Rotaviry
 - PRRS
 - PCV2
 - Koronaviry
 - Astrovirus
 - Teschovirus
 - Africký mor prasat
 - Klasický mor prasat
- Bakteriální onemocnění
 - Escherichia coli
 - Lawsonia intracellularis
 - Salmonella spp.
 - Brachyspira pilosicoli
 - Brachyspira hyodysenteriae
 - Campylobacter spp.
 - Yersinia spp.

Původci průjmů u selat po odstavu

- Parazitární onemocnění
 - Cystoisospora suis - kokcidioza
 - Ascaris suum
 - Eimeria spp.
 - Cryptosporidium spp
 - Oesophagostomum dentatum
 - Trichuris suis
 - Entamoeba spp.
- Ostatní
 - Mykotoxiny - DON, T-2 toxin, Aflatoxin
 - Špatná kvalita vody
 - Otrava solí
 - Otrava Monensinem
 - Otravy - vitamín D, organofosfáty
 - Deficity vitamínu -vitamín E, biotin

Klasifikace *Escherichia coli*

- Rozlišení běžných stájových kmenů od patogenních
 - Genetická výbava kmenů je stabilní, nedochází k vytváření nových kmenů, mění se pouze citlivost na antibiotika
 - Do chovu se nové kmeny dostanou z vnějšího prostředí, nákupem zvířat
 - PCR detekce faktorů virulence a jejich kombinací
- Kategorie patogenních *E. coli* kmenů:
 - ETEC - enterotoxigenní *E. coli*
 - STEC - shiga toxin produkující kmeny
 - ED - kmeny způsobující edémovou chorobu
 - EHEC - enterohemoragická *E. coli*, pouze humánní medicína
 - EPEC - enteropatogenní *E. coli*
 - ExPEC - extraintestinální patogenní *E. coli*

Klasifikace Escherichia coli - ETEC

Patotyp	Adhesin	Toxiny	Onemocnění
ETEC	F4	Sta	Neonatální průjmy
ETEC	F4	Sta, Stb, LT	Průjmy před odstavem
ETEC	F4	Sta, Stb, LT	Průjmy po odstavu
ETEC	F5	Sta	Neonatální průjmy
ETEC	F6	Sta	Neonatální průjmy
ETEC	F41	Sta	Neonatální průjmy
ETEC	F18	Sta, Stb, LT, stx2	Průjmy po odstavu
ETEC	AIDA	Stb	Průjmy po odstavu
ETEC	Bez (neznámý)	Sta, Stb, LT	? Průjmy po odstavu

AIDA - nefimbriální adhesin spojovaný s difúzní adherencí, původně izolováno z průjmu lidského

Klasifikace Escherichia coli - EPEC

Patotyp	Adhesin	Toxiny	Onemocnění
EPEC		eae	Průjmy po odstavu, humánní medicína
STEC	F18	stx2	Edémová choroba
STEC	F18, AIDA	stx2	Edémová choroba
STEC	Bez adhesinu	stx2	Většina kmenů je nepatogenní a je součástí normální střevní mikroflóry
STEC	eae	stx1 a nebo stx2	Pouze humán, vysoko patogenní, některé kmeny se mohou sporadicky vyskytovat i u prasat jako součást běžné mikroflóry
EPEC	Jiné typy fimbriálních antigenů		Sepse, mastitidy, cystitidy, artritidy, meningitidy

eae (intimin) - nefimbriální adhesin, dělá typické AE léze na střevě, přijmou u dětí v rozvojových zemích

Edémová choroba a ETEC průjmy po odstavu

ETEC průjmy

- ▶ Shigatoxigenní kmény STEC
- ▶ Většinou hemolytické kmény *E. coli*
- ▶ Adherují ke střevní sliznici a produkují enterotoxiny, které naruší enterocyty-průjem
- ▶ Celosvětový výskyt
- ▶ Poprvé popsána v roce 1938

Edémová choroba

E. coli s kolonizačními faktory F18

- navázání bakterie je možné až od určitého věku selat (odstav)
- některá selata mají specifickou mutaci a nemají receptory pro F18 - neonemocnici
- ▶ Pokud se *E. coli* uchytí ve střevě pomocí kolonizačního faktoru, začne produkovat shiga toxin.
- ▶ Pokud vidíme klinické příznaky, toxin už aktivně působí a léčba antibiotiky v této fázi má jen malý efekt.
- ▶ ATB potlačí bakterii, toxin zůstává

Edémová choroba

- Často se v chovu objeví náhle
 - rychle rostoucí, předtím zcela zdravá selata
 - Problém hlavně na předvýkrmu 6-14 týdnů
 - selata těsně před odstavem
 - prasata 50 kg
 - nemocnost 5 - 30 %, mortalita téměř 100 %
 - Kolísání úhynů v rámci jednotlivých turnusů

Šíření E. coli infekcí

- trus
- aerosoly
- přímý kontakt
- krmivo
- vozidla a nástroje
- E. coli přežívá v trusu a kejdě min. 6 měsíců
- Všechny chovy včetně SPF
- Postihuje různé genetiky
- Různá velikost chovů, ale převažují vysokoprodukční chovy

Klinické příznaky - Edémová choroba

- Náhlé úhyny
- Otoky - víčka, čelo (hlava) i vnitřní orgány
- Nervové příznaky - pohybové problémy, křeče - edém mozku
- Změna hlasu - otok hrtanu a hlasivek
- Selata jsou obvykle v dobré kondici
- Průjem spíše výjimečně

Edémová choroba



Diagnostika

- ▲ Klinické příznaky
- ▲ Pato-anatomický nález
- ▲ Laboratorní průkaz
- ▲ Typizace pomocí PCR metody
- ▲ Odber vzorků od neléčených zvířat!
 - stér z tenkého střeva, mesenterální mžn uzliny

Predispoziční faktory E. coli infekcí

- ▲ Změna krmení - odstav
- ▲ Kolísání teplot ve stáji
- ▲ Stres - odstav, transport
- ▲ Nedostatečná biosekurita
- ▲ Stres snižuje schopnost okyselování v žaludku - průnik baktérií do střev

Krmivo

- ▲ ↑ energie
- ▲ ↑ dusíku
- ▲ Vysoké pH krmiva
- ▲ Náhlé změny v krmení, přechody
- ▲ Mykotoxiny - zvyšují kolonizaci střeva patogenními kmeny
- ▲ Zákaz/omezení použití ZnO

Léčba

- ▲ Při rozvinutí klinických příznaků není příliš úspěšná - Edémová choroba
- ▲ Načasování antibiotické terapie - ETEC průjmy
- ▲ Antibiotika - perorálně
 - kolistin
- ▲ Po vysazení časté recidivy

Prevence - Vakcinace

- Vakcinace
 - ▲ selata na porodně
 - ▲ injekční aplikace - Edémová choroba
 - ▲ správné načasování vakcinace
- perorální vakcinace - ETEC
 - ▲ správné načasování vakcinace

Aby to fungovalo

- Krmivo
 - časté krmení malých dávek, ↑ vláknina, ↓ N, okyselování
- Biosekurita - důsledná dezinfekce
- Omezení stresů
- Je potřeba co nejvíce potlačit patogenní *E. coli* ve stájovém prostředí
- Vakcinace - nezamezí šíření infekce

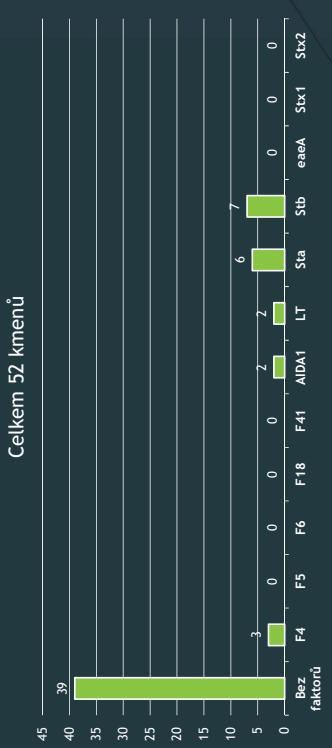
Proč najednou tak často?

- Vysokoprodukční linie prasat
- Omezené použití oxidu zinku
- Tlak na produktivitu, koncentrované krmivo
- Velká žravost, vysoké přírůstky → přetěžování trávícího traktu
- Nákup prasat ze zahraničí - nové kmene
- Selekcí patogenních kmeneů *E. coli*
- Přetížení stájového prostřední - vysoký nárůst odstavených selat
- Nedostatečná dezinfekce, únava prostředí

Záchyt kolonizačních faktorů a faktorů virulence *E. coli* v chovech prasat

- Vzorky od července 2022 do září 2023
- PCR detekce
- Celkem 300 otypizovaných kmeneů
- Sající selata 52 kmeneů
- Předvýkrmy 191 kmeneů
- Výkrm 57 kmeneů

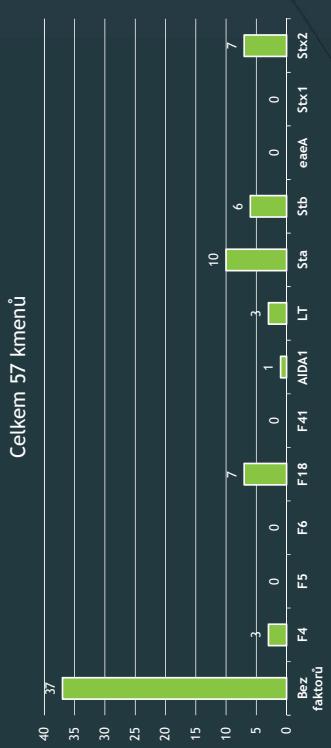
Záchyt kolonizačních faktorů a faktorů virulence u sajíčích selat



Záchyt kolonizačních faktorů a faktorů virulence u selat na předvýkrmu



Záchyt kolonizačních faktorů a faktorů virulence u prasat ve výkrmu



Závěr

- U sajíčích selat převládají nepatogenní kmeny 75 %
- U selat na předvýkrmu je nepatogenních pouze 23,6 % kmenů
- U výkrmových prasat převládají nepatogenní kmeny 64,9 %
- Nebyl zachycen stx1 - významný v humánní medicině, prase jako zdroj infekce pro člověka
- Nebyly zachyceny fimbriální adhesiny F5, F6, F41 - účinnost vakcínace

Záchyt kolonizačních faktorů a faktorů virulence

- *E. coli* bez F4 a F18 s produkcií toxinů (LT, Sta, Stb) - zjištěny ve 16 případech, pouze ve 2 chovech
- Role nejasná, původci průjmu?, účinnost vakcínace?
- F18 produkující enterotoxiny a zároveň stx2 patří spíše mezi ETEC než STEC kmeny
- V případech ED je pouze F18 nebo F18+AlIDA a stx2
- Stx2 bez adhesinů je obvykle součástí normální střevní mikroflóry
- Jsou možné i smíšené infekce
 - F18 ETEC a F4 ETEC
 - F18 STEC a F4 ETEC - převažuje průjem, ED méně patrná

Terénní studie - vyšetření selat po odstavu

- Selata po odstavu bez klinických příznaků onemocnění
- SPF chov
- Bez medikace, nevakcinovaná
- Od druhého dne po odstavu okyselená voda
- Odběr vzorků září 2023
- Vždy odebíráno 32 vzorků, trus a RV
- V den odstavu
- 5 dnů po odstavu
- 10 dnů po odstavu

Výsledky laboratorního vyšetření

Hemolytická *E. coli*

Den	F4	F18	AlIDA	LT	Sta	Stb	eaeA	Stx2
1. den	+	+	+	-	+	+	+	-
5. den	+	+	+	+	+	+	+	-
10. den	-	-	-	+	-	+	-	+

► Rotaviry A a B v hodnotách 10^9

► *Salmonella* negativní

Závěr

- Mortalita 1,3 %
- Ze 770 selat uhynulo 10 kusů
- Silný infekční tlak v chovu
- Záchyt patogenních kmenů nemusí vždy znamenat klinický průběh
- Predikce možných problémů do budoucna?
- Je potřeba reagovat v předstihu

Rotaviry

- Probíhající studie ve spolupráci s VÚVeL
- Detekce rotavirů A, B, C
- Zahájení červenec 2023
- Vzorky trusu od sajících selat a od selata na předvýkrmu
- Ubikvitární výskyt rotavirů A ve všech vyšetřovaných chovech
- Rotaviry B poměrně často záchyt, vždy spolu s rotaviry A - obvykle selata nad 3 týdny věku
- Rotavirus C - po odstavu nikdy samostatně
- způsobuje závažné neonataální příjmy, selata do 3 dnů věku, po odstavu nejsou příliš patogenní

Salmonella sp.

- Hostitelsky adaptované sérovary
 - *S. choleraesuis*, *S. typhisuis*, *S. derby*
- Hostitelsky neadaptované sérovary
 - *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. agona*, *S. infantis*
 - Velmi odolné baktérie-přežívají až 6 let
 - Odolné vůči zmrazení a vysušení

Salmonelové infekce

- Bacilonosičství
- Fakultativně intracelulární mikroorganismy
- Kontinuální x střídavé vylučování
- Klinická salmonelóza
- Žlutavý vodnatý průjem, hlen, krev
- Horečka, dehydratace, anorexie, úhyn
- Systémové infekce, sepsa

Salmonela sp.-rizikové faktory

- Stresové faktory → katecholaminy → snížená produkce žaludeční kyseliny
- Granulovalné krmivo → vyšší pH žaludku
- Pevné podlahy
- Velké teplotní výkyvy, chladné počasí
- Hlodavci, ptáci, kočky, psi

Salmonella - kontrola a řešení

- Antibiotika
- Častý výskyt multirezistentních kmenů
- Terapie komplikujících infekcí
- Okyselení krmiva nebo vody - pH 4,5 a nižší
- Vakcinace - prasnice x selata
- Dezinfekce, zoohygiéna
- Odstranění stresových faktorů

Děkuji za pozornost

Aktuální trendy produkce selat

Ján Matiašovic

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.

Aktuální trendy produkce selat

Doba po-zinková a po-antibiotická

Welfare

Smart farming



VUVeL

Doba po-zinková a po-antibiotická

Poporodní průjmy selat

Poporodní průjmy často řešené plošnou preventivní aplikací antibiotik; od 2022 nelze (EC) 2019/6 čl. 107) – pouze terapeutická a individuálně profylaktická aplikace

Hlášení spořeby antimikrobik od 2023

Řešení: zlepšení zoohygieny chovu imunizace prasnic (*Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *rotaviry...*) - feedback, aklimatizace prasniček



Výskyt alel pro receptory *E. coli* F4 F18

kanec	F4 (MUC4; Roubos-van den Hil et al. 2016)	F18 (FUT1; Coddens et al. 2007)
1.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti
2.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti
3.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti
4.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti
5.	homozygot pro alelu rezistence	heterozygot
6.	heterozygot	heterozygot
7.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti
8.	heterozygot	heterozygot
9.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu rezistence
10.	homozygot pro alelu rezistence	homozygot pro alelu vnímavosti

Doba po-zinková a po-antibiotická

Podstavové příjmy selat

Terapeutické dávky ZnO (běžně 2500 ppm) nejsou od června 2022 možné z důvodu negativních dopadů na životní prostředí a zvyšování antibiotické rezistence baktérií.

Řešení: Struktura krmiva

Acidifikace krmiva nebo napájecí vody

Imunizace

Redukce zastoupení bříkovic v krmné dávce

Přidatné látky

Probiotika

Fermentované krmivo



Doba po-zinková a po-antibiotická

Podstavové příjmy selat

Struktura krmiva

Zkmování hrubě mletého krmiva ve srovnání s jemně mletým krmivem vede k nižšímu pH v žaludku a tenkém střevě. To je žádoucí stav, protože vede k redukci enterobaktérií ve střevě, včetně salmonel. Zároveň se zvyšuje množství prospěšných anaerobních baktérií a baktérií mléčného kvašení.

Je ovšem nutné podotknout, že hrubě mleté krmivo je méně účinně tráveno a využití živin z krmiva je tak nižší.



Doba po-zinková a po-antibiotická

Podstavové příjmy selat

Acidifikace krmiva nebo napájecí vody

Snižuje pH trávícího traktu a tím tlumí rozvoj enterobaktérií (i salmonel) a tlumí i výskyt edémové choroby způsobené *E. coli* F18ab produkující shiga toxiny. Zároveň se zvyšuje aktivita trávících enzymů a tak se zlepšuje využití živin z krmiva.

Používá se kyselina mléčná, mravenčí, citronová atd. Podobně účinky mají estery organických kyselin.



Doba po-zinková a po-antibiotická

Podstavové příjmy selat

Imunizace – podle aktuální situace v chovu

Edémová choroba, cirovba, circovirus, PRRSV, Mycoplasma hyopneumoniae, ileitis...



Doba po-zinková a po-antibiotická

Poodstavové příjmy selat

Redukce zastoupení bílkovin v krmném dávce

Obsah bílkovin v krmivu 20-21% umožňuje vysoké přírůstky selat, ale také negativní vývoj střevní mikroflóry: přítomnost značného množství nestrávených bílkovin umožňuje rozvoj enterobakterií, včetně enterotoxigenních *E. coli* a zvyšuje množství toxicitých produktů trávení bílkovin.

Snížení zastoupení bílkovin v krmivu na 18 nebo jen 15% vede k redukci příjmu, ale také ke sníženým přírůstkům a nedostatku aminokyselin.

Suplementace aminokyselin, lehce stravitelné bílkoviny...



Doba po-zinková a po-antibiotická

Poodstavové příjmy selat

Přidatné látky

Vláknina - pozitivní vliv na vývoj trávícího traktu odstavených selat, ale některé formy vlákniny mohou zhoršit využitelnost živin z krmiva.

Polyfenoly obsažené v různých výliscích ovoce působí příznivě na rozvoj prospěšné střevní mikroflóry (inhibice růstu *E. coli*, *C. perfringens*), tlumí prozánětlivé procesy ve střevě a zároveň zvyšují chutnost krmiva.

Různé rostlinné výtažky a esenciální oleje mají zdokumentovaný přímý antibakteriální nebo antivirový účinek na řadu patogenů a mohou zlepšovat chutnost krmiva.



Doba po-zinková a po-antibiotická

Poodstavové příjmy selat

Probiotika

Effects	Strains
Increased G:F ratio	<i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>E. coli</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Lactobacillus murinus</i> , <i>Lactobacillus salivarius</i> , <i>Lactobacillus pentosaceus</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Lactobacillus murinus</i> , <i>Lactobacillus salivarius</i> , <i>Lactobacillus pentosaceus</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>Bacillus cereus</i>
Increased BW	
Increased ADFI	
Increased digestibility	
Reduced mortality	
Reduced gastrointestinal disorders	

Welfare of pigs on farm

Welfare

Setrvály tlak na zvýšení pohody zvířat

vs. zdřaví zvířat

vs. ekonomika chovu

Kastrace kanečků – výkrm do nižších hmotností, Improvac, anestézie

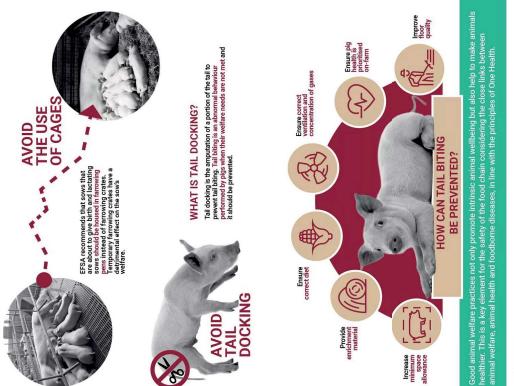
Improvac – zklidnění zvířat, 0,1,5% nižší úhyn, účinná eliminace kančího pachu

Hračky pro selata...

Rovnováha mezi welfare prasnic, selat a ošetřovatelů.

Vysoké náklady na nové technologie zabírající víc prostoru.

 VUVeL



C

Welfare

Nadpočetná selata

Dnes běžně 14-20 selat ve vrhu. Limitující faktory úspěšného odchovu selat tak jsou:

- porodní váha selat (měla by být vyšší než 0,9 kg)
- počet struků prasnice 14-16
- produkce mléka prasnicí

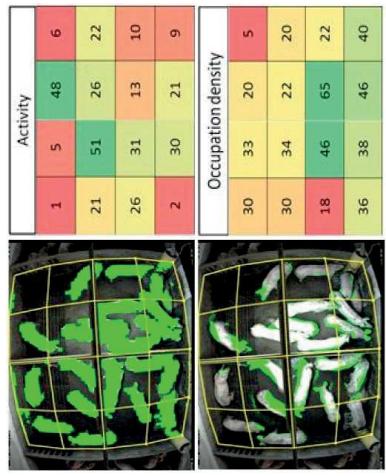
Řešení:

- přefložení nadpočetných selat k prasnicí s menším počtem selat
- kojné prasnice (prasnice po odstavu vlastních selat)
- inkubátor (speciální kotce pro selata odstavená od sedmého dne věku krměni mléčnou náhrázkou)
- příkrm mléčnou náhrázkou

Je tak možné docílit odstavu 17-19 selat na jeden vrh prasnice.

Vždy je absolutně nezbytné, aby sele přijalo **dostatečné množství kolostra**. Bez mateřských protitátek je sele v prostředí stále odsouzeno k úhynu.

 VUVeL



Vranken a Berckmans 2017

Analýza obrazu: kontinuální monitoring pohybu zvířat a jejich analýzou identifikovat potenciální vznik onemocnění nebo vynodnocení welfare. Analýzou obrazu je možné i odhadovat váhu zvířat s přesností až 1,5 kg. To umožňuje permanentní kontrolu užitkovosti i zdravotního stavu.

<https://www.fwi.co.uk/livestock/rescue-deck-boots-survival-in-large-litters>

 VUVeL

Smart farming

Systémy využívající

Obraz

Zvuk

Váhu

Průtok

Infračervené kamery monitorují tepelnou pohodu selat a zároveň umožňují kontrolu tělesné teploty pro sledování zdravotního stavu zvířat

Analýza zvuku: identifikace kaše

Analýza průtoku napájecí vody: identifikace zdravotních problémů, tepelného stresu



Děkuji za pozornost

Pro preference na literaturu pište na:

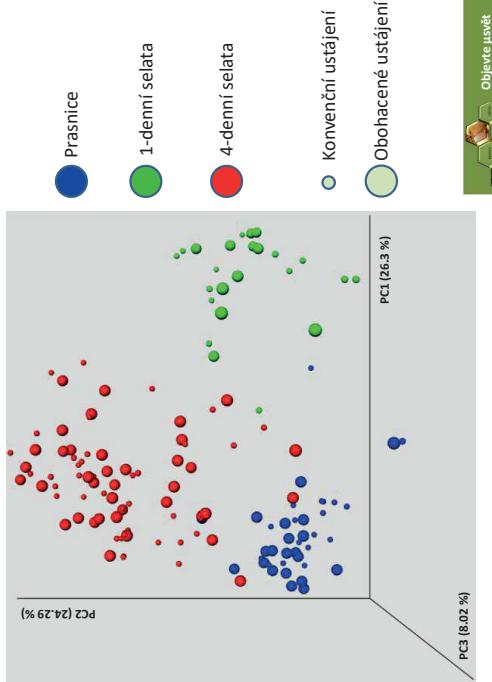
matiasovic@vri.cz



Copyright: JaneCat11 | Dreamstime.com

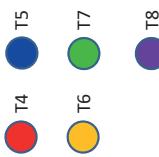


Mikroflóra prasnic a selata v prvních dnech života



VUVeL

Rozvoj střevní mikroflóry u odstavených selat



VUVeL

Budoucnost probiotik v řešení infekcí trávicího traktu

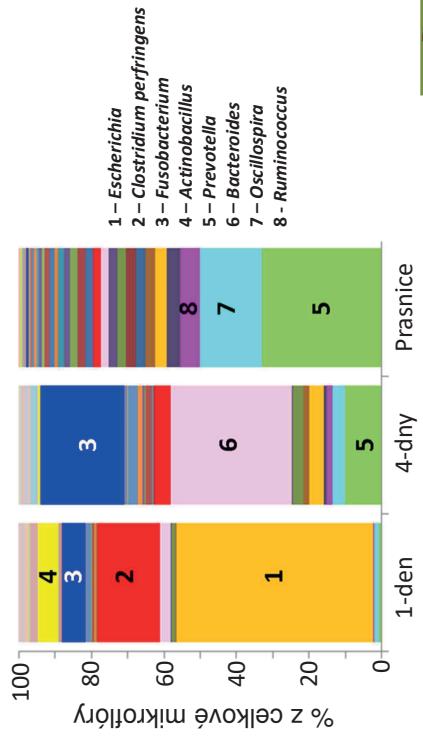
Ivan Rychlík

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno



VUVeL

Porovnání střevní mikroflóry prasnic a sajících selat

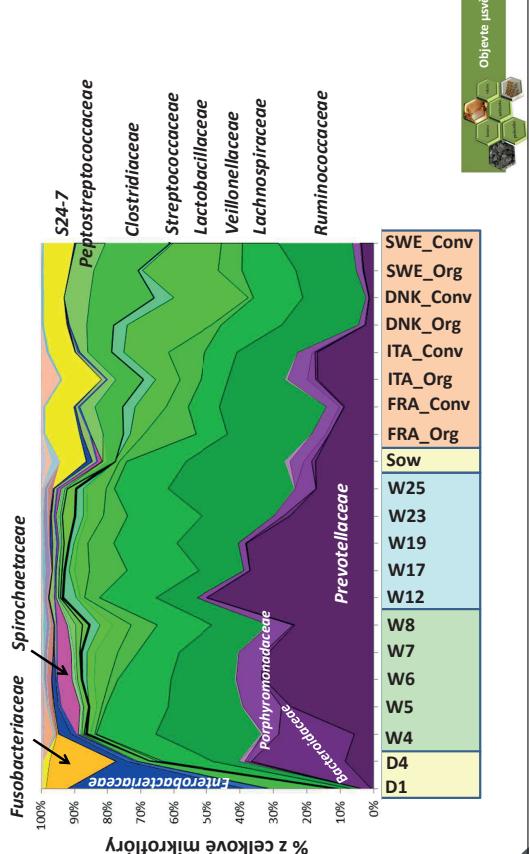


VUVeL



VUVeL

Rozvoj střevní mikroflóry u prasat



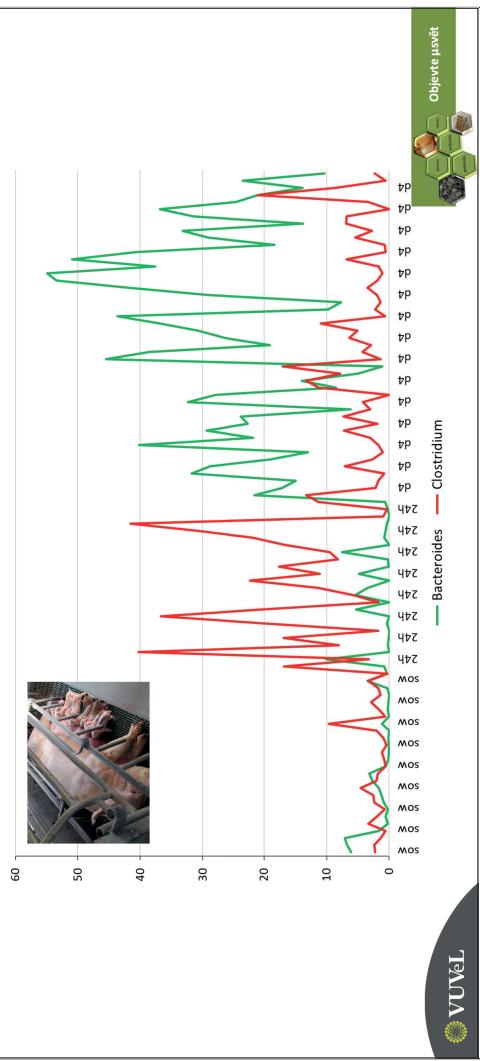
VUVeL

Kultivace potenciálně probiotických anaerobních baktérií z trávicího traktu prasat



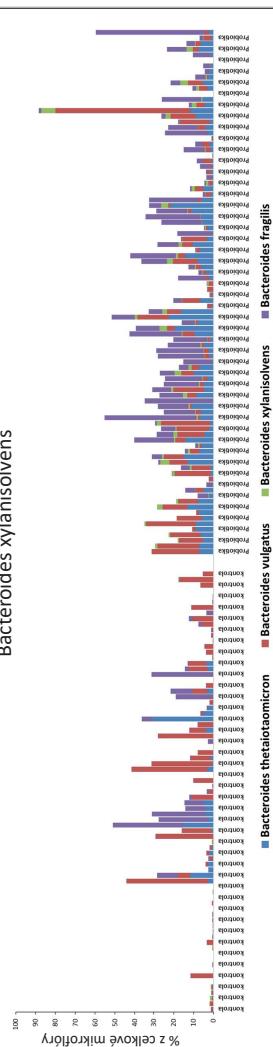
VUVeL

Bacteroides vers Clostridium u novorozených selat



VUVeL

Složení probiotické směsi a účinnost kolonizace



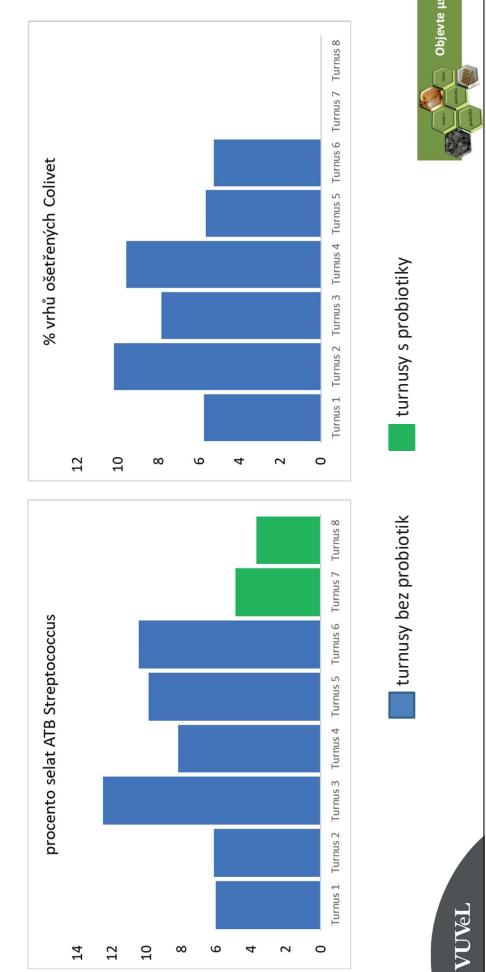
Celkem otestováno na více než 12 000 selatech



VUVeL

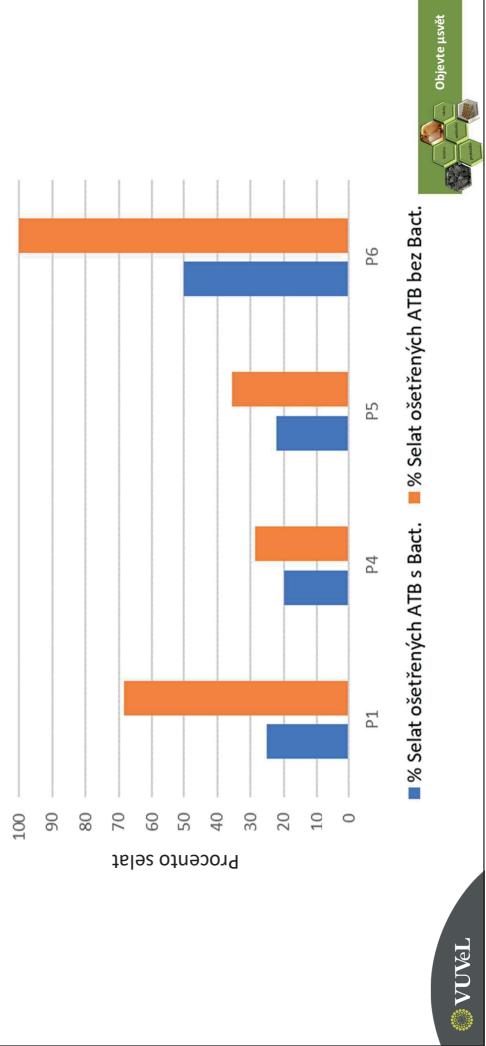
Procento selat s nutností použití antibiotik

Farma A



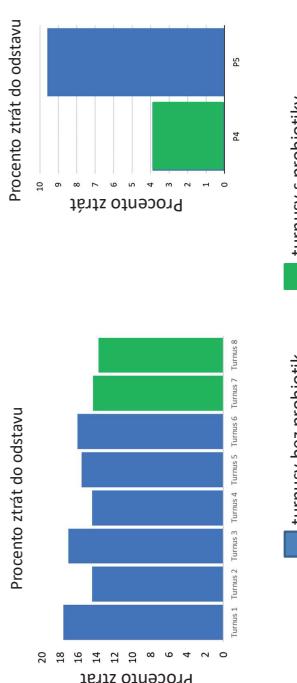
Procento selat s nutností použití antibiotik

Farma B



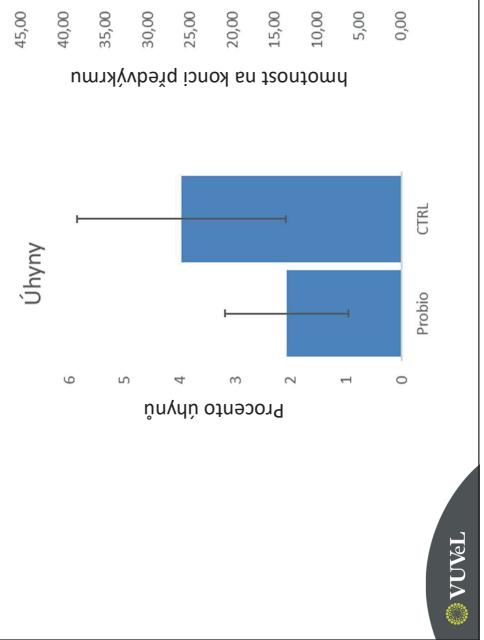
Bacteroides probiotika a úhyny selat do odstavu

Farma A

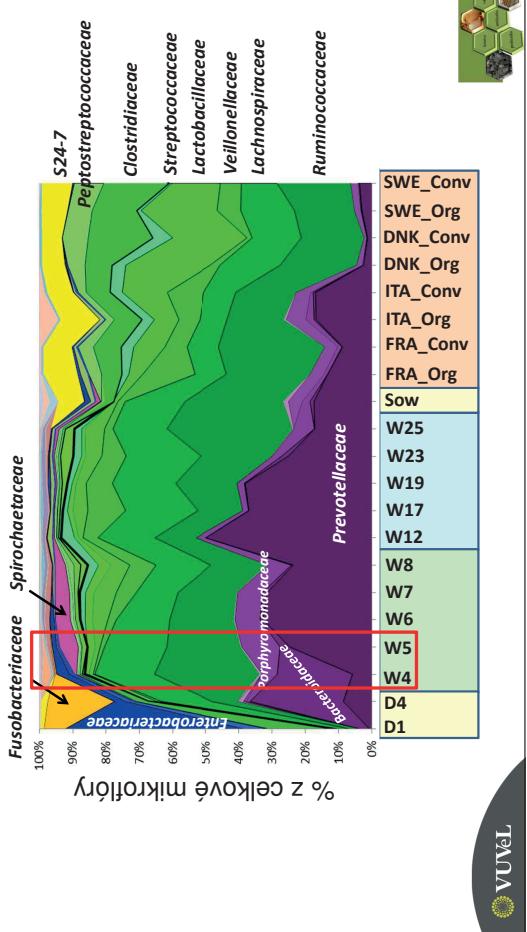


Podávání probiotik novorozeným selatům a produkční parametry při předvýkrmu

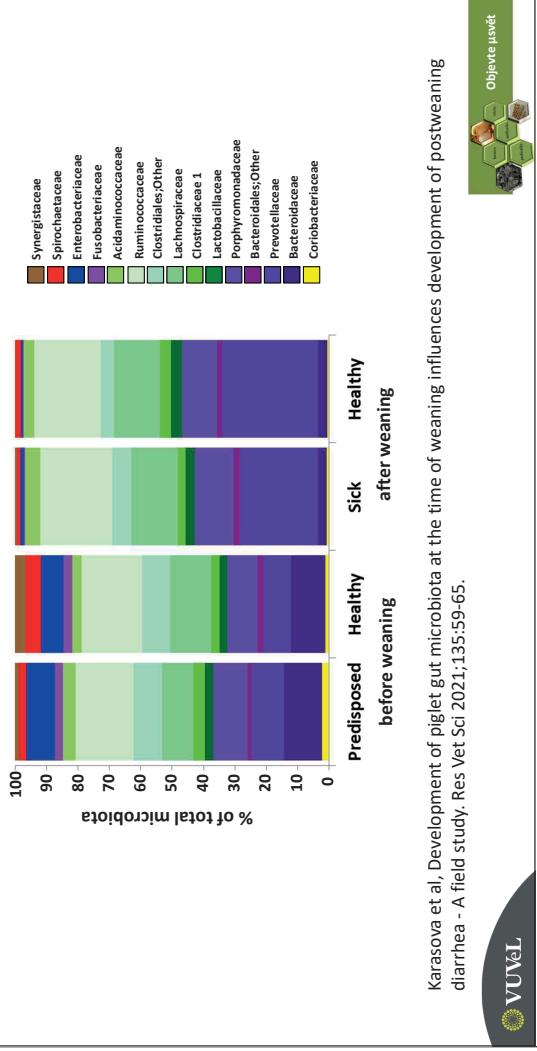
Farma C



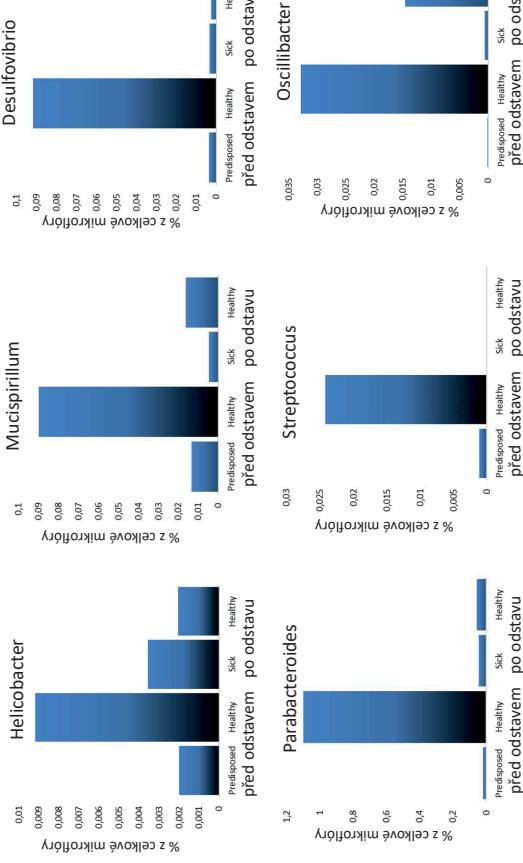
Vliv věku na rozvoj střevní mikroflóry prasat



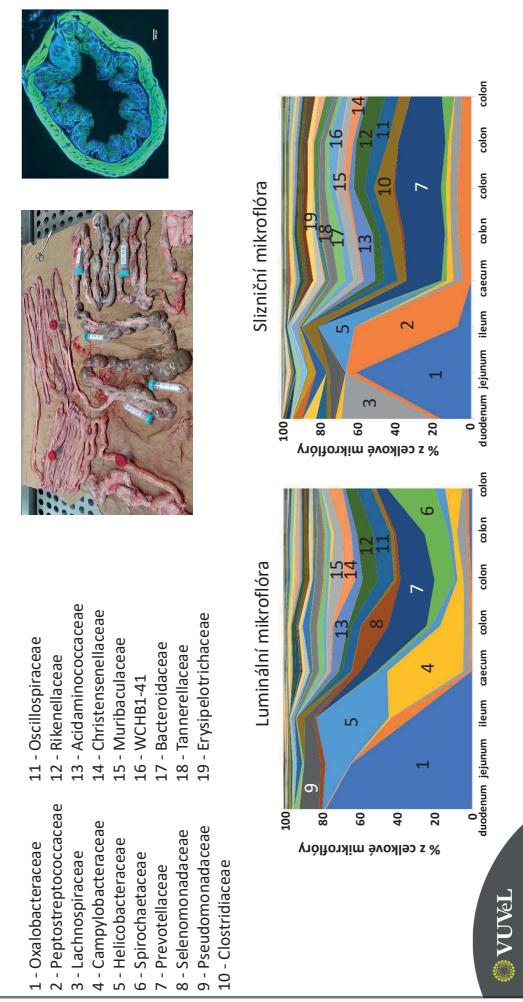
Střevní mikroflóra selat v době odstavu



Střevní mikroflóra selat v době odstavu



Prasata a mikroflóra podél trávicího traktu



Souhrn

V životě selat jsou dvě zcela odlišná období ve vztahu k složení střevní mikroflóry, před odstavem a po odstavu

Pro selata do odstavu je charakteristická přítomnost *Bacteroides*

Pro selata po odstavu a prasata ve výkamu nebo reprodukcí je charakteristická přítomnost *Prevotella*

Různé druhy a izoláty rodu *Bacteroides* lze získat v čistých kulturách a bezpečně podávat novorozénym selatům

Podání bakterií rodu *Bacteroides* zlepší celkový zdravotní stav selat do odstavu což vede ke snížení ztrát selat do odstavu (cca kolem 2 %) a snížení potřeby administrace antibiotik (to až na polovinu dosavadního objemu)

Tento zásah se nijak neodlísňuje od přirozeného rozvoje střevní mikroflóry selat, jen umožní včas a homogenně mezi selaty v celém vrhu správně nasměrovat rozvoj mikroflóry trávícího traktu

Správně nastartovaný rozvoj trávícího traktu se projeví i na vyšší hmotnosti prasat na konci předvýkamu

Uvažujeme o přípravě podobné směsi korigující rozvoj mikroflóry po odstavu



rychlik@vri.cz nebo <https://probio.vri.cz/>



Bakterie mléčného kvašení z trávícího traktu divokých prasat jako potenciální probiotika pro selata

MVDr. Kateřina Kavanová^{1,2}

Mgr. Iveta Kostovová, Ph.D.¹

Mgr. Magdaléna Chráňová, Ph.D.¹

¹Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.

²Ústav experimentální biologie, PřF, Masarykova univerzita



Selata po odstavu a probiotika



- Selata po odstavu jsou náchylná k onemocněním gastrointestinálního traktu
- Antibiotická léčba vede k rozvoji antibiotické rezistence
- Omezení profylaktického užívání antibiotik v chovech



- Rozvoj nových alternativ prevence a léčby onemocnění gastrointestinálního traktu



- Probiotika

Divoká prasata jako vhodný zdroj probiotik



- Absence cílené antibiotické léčby
- Blízký příbuzný prasete domácího
- Větší variabilita bakterií mléčného kvašení ze střeva divočáků

- ▷ Variabilita v enzymech metabolizujících jednotlivé složky krmiva díky různorodé stravě
- ▷ Zlepšení konverze a hmotnostních přírůstků

Selata po odstavu a probiotika

- Selata po odstavu jsou náchylná k onemocněním gastrointestinálního traktu
- Antibiotická léčba vede k rozvoji antibiotické rezistence
- Omezení profylaktického užívání antibiotik v chovech



- Rozvoj nových alternativ prevence a léčby onemocnění gastrointestinálního traktu



- Probiotika

Odběr vzorků a charakterizace bakterií mléčného kvašení

- Odběr bakterií mléčného kvašení z tlustého či tenkého střeva domácích a divokých prasat
- Kultivace (MRS+C, 37°C, ANA, 24-48 hod)

- 76 izolátů bakterií mléčného kvašení

- Sekvenace
- Identifikace
- Testování **biologické bezpečnosti** (ATB rezistence, produkce hemolyzinů)

- Testování **probiotických vlastností** 57 bezpečných izolátů

- Hydrolyáz žlučových solí (BSH)
Adheziny
Bakteriociny
Carbohydrate-active enzymes (CAZymes)

Antimikrobiální aktivita
Utilizace sacharidových substrátů

↑
Fenotypová charakterizace

↓
Genotypová charakterizace

Identifikace bakterií mléčného kvašení

Divoká prasata (n = 42)

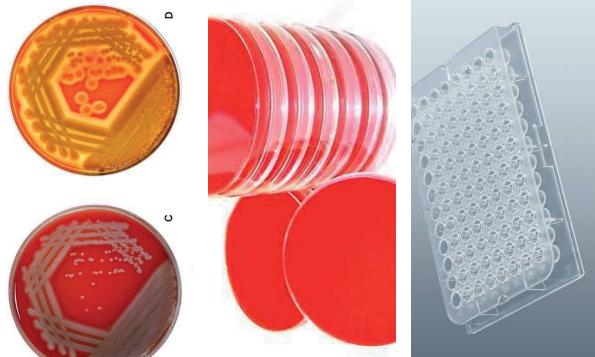
- *Limosilactobacillus mucosae* (15)
 - *Lactobacillus amylovorus* (15)
 - *Limosilactobacillus reuteri* (3)
 - *Pseudoscardovia radiae* (2)
 - *Lactobacillus porci* (2)
 - *Lactobacillus equicursoris* (1)
 - *Ligilactobacillus salivarius* (1)
 - *Lactobacillus paracelei* (1)
 - *Lactobacillus delbrueckii* subs. *bulgaricus* (1)

Domácí prasata ($n = 34$)



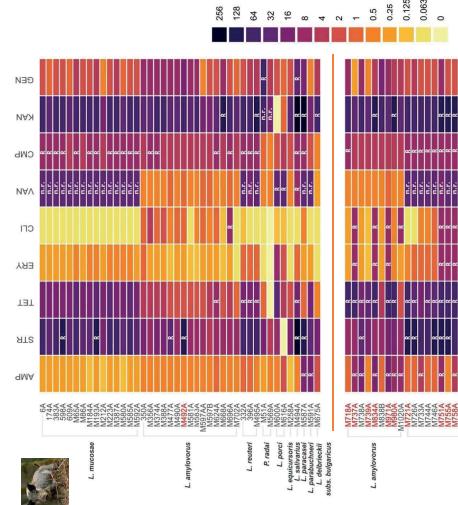
Testování biologické bezpečnosti

- Přítomnost genů antibiotické rezistence
 - Stanovené minimální inhibiční koncentrace k ATB
 - Hemolytická aktivita



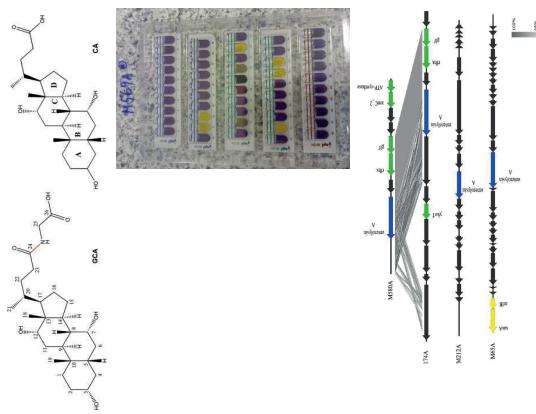
Antibiotická rezistence

Tabulka znázorňující minimální inhibiční koncentrace izolátů k devíti antibiotikům



Testování přítomnosti prospěšných vlastností probiotických bakterií

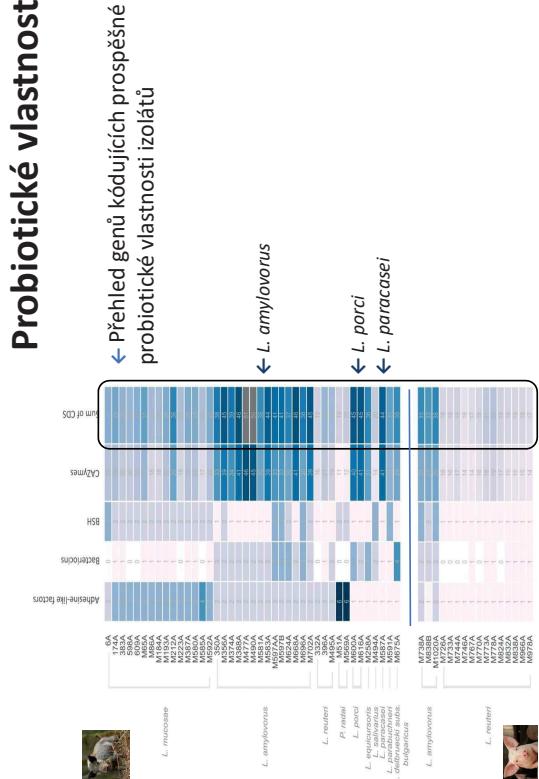
- Hydroláza žlučových solí (BSH)
 - Adhesine-like factors
 - Přítomnost bakteriocinů
 - Antimikrobiální aktivity proti vybraným patogenům
 - Carbohydrate-active enzymes (CAZymes)
 - Utilizace sacharidových substrátů (API testy)



Převážně u BMK odebraných od domácích prasat

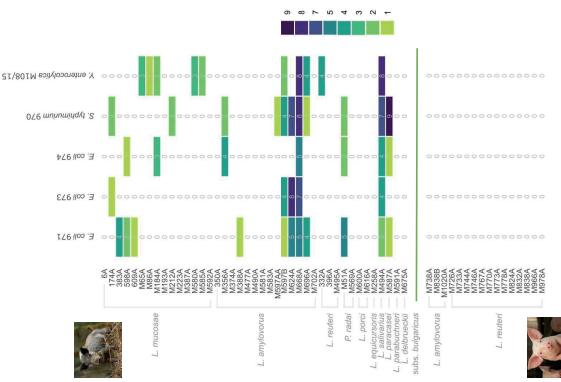
Vyvahhoceno dle Guidance on the characterization of microorganism used as feed additives or as production organism (2018)

Probiotické vlastnosti izolátů



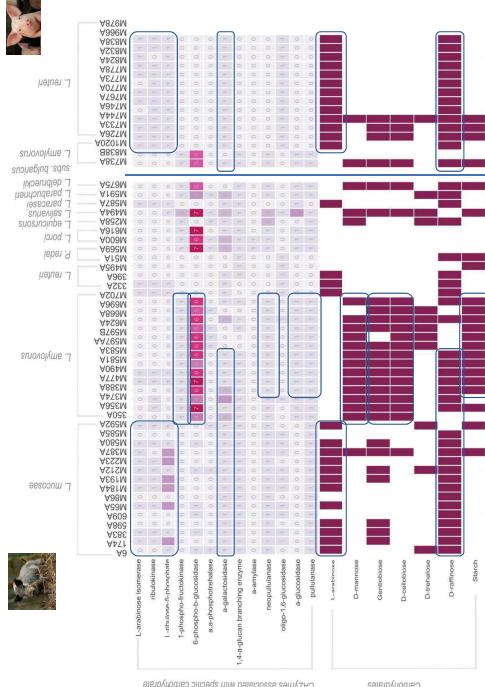
Antimikrobiální aktivity

- Stanovení antimikrobiální aktivity proti běžným patogenům u prasat
 - *E. coli*
 - *Salmonella typhimurium*
 - *Versinia enterocolitica*
 - Přítomnost genů pro bakteriociny
 - Enterolyzin A – *L. mucosae*
 - Helveticin J – *L. reuteri*
 - Enterolyzin A + helveticin J – *L. amylovorus*
 - Salivaricin – *L. salivarius*



↳ Tabulka reprezentuje velikost vytvořených inhibiční zón [mm] vůči jednotlivým patogenům

Utilizace sacharidových substrátů



Závěr

Mikrobiota získaná z divokých prasat vykazovala lepší probiotické vlastnosti než mikrobiota od domácích prasat

- Vyšší druhová variabilita bakterií mléčného
 - Nižší míra rezistence k antibiotikům
 - Antimikrobiální aktivita vůči patogenům
 - Vyšší počet CAZYmés (*L. amylovorus*)



Střevní bakterie divočáků představují zajímavý, málo prozkoumaný zdroj probiotik.

Poděkování:

- MIKROP ČEBÍN a.s.
- Mendelova univerzita v Brně
 - Ústav ochrany lesů a myslivosti (výzkumná skupina prof. Jiřího Kamlera, Ph.D.)
- Výsledek vznikl v rámci institucionální podpory MZE-R00523 a grantu QL24010234

Děkuji za pozornost

Zdroje obrázků:

- <https://www.invasivespeciescentre.ca/invasive-species/meet-the-species/land-and-animal-invertebrates/wild-pigs/>
- <https://www.vri.cz/en/downloads/>
- <https://www.forbes.com/sites/andrewwright/2023/09/18/hunting-for-the-wild-and-feral-pigs-travaging-argentina-and-south-america/#sh=42740435c7d>
- <https://news.centr.com/news/2020-02-27/Why-do-overflowing-wild-boars-need-to-be-protected--OgU8wgCQf/index.html>
- <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/facts/wild-boar>
- <https://animals.sandiegozoo.org/animals/wild-swine-pig-and-hog>
- <https://shropshiremammalgroup.com/shropshire-mammal-atlas-2/wild-boar/>
- <https://www.cbc.ca/news/canada/edmonton/feral-pigs-boar-bounty-alberta-1.6410760>
- <https://www.livescience.com/50623-pigs-facts.html>
- <https://spca.bc.ca/news/mini-pigs/>
- <https://www.wallpaperflare.com/piglet-piglet-barn-stall-animal-husbandry-farm-agriculture-wallpaper-army>
- <https://www.nationalhogfarmer.com/hog-health/5-commandments-of-starting-wean-pigs>

Zdroje obrázků:

- <https://www.pigprogress.net/health-nutrition/3-steps-to-fight-post-weaning-diarrhoea/>
- <https://www.posters.cz/three-piglets-f85310501>
- <https://www.nature.com/articles/s41598-019-48850-6>
- <https://www.gribblesvets.co.nz/product/sheep-blood agar-20/>
- <https://microbialmenagerie.com/blood-agar-hemolysis/>
- <https://www.marienfeld-superior.com/micro-titer-plates-96-well.html>
- https://ddovevs.pics/product_details/20304774.html

Copyright:

Výzkumný ústav veterinárního
lékařství, v. v. i. Brno
Hudcová 296/70, 621 00

Tel.: +420 773 756 631
E-mail: vri@vri.cz

www.vri.cz